

UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS EM FAZENDAS LEITEIRAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Brenner Frederico Carvalho Alves¹; Camille Alexandra Carvalho e Silva¹; Clarice Freire de Moraes¹; Vitória Hellen Sousa Pinheiro¹; Vitoria Marra de Sousa Savini¹; Alline Morgana Silva Leite²; Samuel Piassi Teles³; Fernanda Morcatti Coura⁴

1. Bolsistas de Iniciação Científica, IFMG-*campus* Bambuí
2. Voluntária de Iniciação Científica, Medicina Veterinária, IFMG-*campus* Bambuí
3. Mestrando do Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental do IFMG-*campus* Bambuí
4. Orientadora: Pesquisadora do IFMG-*campus* Bambuí; fernanda.coura@ufmg.edu.br

RESUMO

O uso de tecnologias no agronegócio tem sido impulsionado devido ao aumento dos sistemas de produção, da atividade agrícola, da escassez de mão de obra e do aumento da produção. Dessa forma, a competitividade no agronegócio tem crescido, principalmente na bovinocultura leiteira. A pecuária de leite é uma das principais atividades econômicas do País e tem se destacado na economia, principalmente pelo fato de o leite ser um produto nutritivo e básico da alimentação de muitas famílias. Diante disso, os produtores têm procurado cada vez mais otimizar e maximizar sua produção, por exemplo, com o uso de tecnologias que auxiliam no desenvolvimento das propriedades, com tomadas de decisões mais precisas, sem colocar em risco a sua produção. Além disso, a adoção de tecnologias em fazendas leiteiras é considerada um dos fatores essenciais para a competitividade, uma vez que a produtividade e a lucratividade são influenciadas pelas tecnologias. Com base nessas informações, o trabalho teve como objetivo identificar quais as tecnologias mais utilizadas na bovinocultura leiteira nas fazendas do estado de Minas Gerais por meio da aplicação de um questionário online, no período compreendido entre os meses de janeiro e março de 2021, com perguntas direcionadas às características socioeconômicas e produtivas das fazendas, assim como o uso de tecnologias de precisão. Após o envio do questionário, 54 respostas foram obtidas, as quais foram tabuladas e, em seguida, efetuou-se um estudo descritivo. Após a análise dos resultados, verificou-se que o uso da pecuária de precisão em fazendas leiteiras ainda é baixo. Porém, o uso da internet não é o fator limitante fundamental. Os principais motivos pelo baixo uso de tecnologias são os altos custos e a falta de conhecimento dos produtores rurais. Por mais que haja a compreensão de que a adoção dessa prática é benéfica, há uma baixa utilização nas 54 fazendas participantes da pesquisa.

1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura de leite é uma atividade de grande relevância econômica e social para o Estado de Minas Gerais e para o País. Atualmente, estima-se que há mais de 750 milhões de pessoas no mundo envolvidas na produção de leite. Em 2018, a produção foi de 843 milhões de toneladas, sendo 81% desse total proveniente da bovinocultura de leite (FAO, 2019).

A produção leiteira no Brasil possui um papel importante no aspecto social, pois é uma das principais fontes de renda de milhares de famílias de agricultores, fornecendo empregos aos pequenos produtores. Nos

últimos 10 anos, houve um aumento no consumo e na produção de lácteos devido ao processo de globalização e expansão de mercado (GEROSA; SKOET, 2012). Em razão desse crescimento, os pequenos produtores precisam acompanhar a demanda de consumo, e uma das formas de otimizar o sistema de produção é o emprego de tecnologia nas fazendas.

O uso de tecnologias em fazendas leiteiras auxilia na ordenha e no manejo de vacas, contribuindo para que haja uma melhora na eficiência, na produtividade e na sustentabilidade da produção (DELA *et al.*, 2019). Porém, o alto investimento faz com que alguns pequenos produtores deixem a atividade leiteira ou migrem para outras áreas de produção ou para o mercado informal (BÁNKUTI *et al.*, 2009, 2010; BÁNKUTI; CALDAS, 2018).

De acordo com o caderno técnico publicado pela EMBRAPA (2015), para que a bovinocultura leiteira se torne lucrativa para o produtor rural e se sobressaia frente a outras atividades agropecuárias, é ideal que se utilizem as tecnologias para atingir uma boa escala de produção e rentabilidade. Algumas fazendas leiteiras já empregam a pecuária de precisão para realizar o monitoramento diário da qualidade e da produção do leite e do peso vivo, por meio do uso de dispositivos que permitem mensurar o consumo de alimento e água, comportamento, frequência respiratória, temperatura corporal, entre outros. O uso dessas tecnologias, que possibilitam o acompanhamento do desempenho do animal, contribui para o seu bem-estar, resultando em uma melhora na produção leiteira.

Um dos problemas que limitam o uso de tecnologias pelos produtores rurais é a falta de associação entre os dispositivos. O fabricante cria o aparelho a fim de resolver apenas um problema específico; então, o fazendeiro precisa adquirir mais de um aparelho para que tenha um melhor gerenciamento do desempenho dos animais. Atualmente, não é possível encontrar no mercado dispositivos assim, que sejam integrados uns aos outros e que realizam diferentes funções. Ademais, a falta de conhecimento específico sobre esses dispositivos e softwares associados limita a compra pelo produtor. Portanto, há uma limitação de tomada de decisões eficientes, causando, conseqüentemente, uma insegurança no produtor rural, que, por fim, decide não utilizar essas tecnologias, optando pelo controle zootécnico manual e o não uso de novas tecnologias (CAVALCANTI *et al.*, 2016).

De acordo com a EMBRAPA (2015a), a tecnologia de precisão é uma das práticas mais comuns em fazendas leiteiras, uma vez que tem sido usada para melhorar o gerenciamento dos rebanhos leiteiros e mensurar os indicadores produtivos, comportamentais e fisiológicos em benefício da saúde, produtividade e bem-estar animal.

Alguns produtores optam por não utilizar essas tecnologias por falta de conhecimento e dificuldades de mensurar os benefícios para a fazenda (EASTWOOD *et al.*, 2015). A EMBRAPA (2015c) ressalta que, para facilitar a tomada de decisão pelo produtor, os dados emitidos pelos dispositivos precisam ser interpretados por softwares e análises matemáticas, contribuindo para que o fazendeiro tenha maior segurança no uso da tecnologia adotada e resultados da sua implementação na atividade. Quando há maior investimento em inovações tecnológicas, percebe-se que esse valor é compensado pelo número de cabeças por rebanho (GEROSA; SKOET, 2012). Ou seja, fazendas maiores têm mais possibilidade de investimentos tecnológicos devido ao retorno econômico.

A utilização de tecnologias na pecuária leiteira contribui para que a ordenha e o manejo de vacas tenham uma boa eficiência, produtividade e sustentabilidade (DELA *et al.*, 2019). Porém, o alto investimento e o baixo retorno financeiro fazem com que alguns pequenos produtores deixem a atividade leiteira ou migrem para outras áreas de produção ou para o mercado informal (BÁNKUTI *et al.*, 2009, 2010; BÁNKUTI; CALDAS, 2018). Ou seja, a má gestão da produção leiteira contribui para essa saída da área de produção.

A falta de conhecimento e habilidades técnicas/administrativas interfere diretamente na produtividade e lucratividade do produtor rural. Muitas vezes, ele não entende que o controle zootécnico é de extrema importância para conseguir gerenciar uma fazenda, seja esse controle manual, por anotações em papéis, ou pelo uso de dispositivos e softwares que possibilitam o monitoramento e a interpretação dessas informações (BRAIBANTE, 2017).

Portanto, a fim de otimizar tempo e custos, o ideal é o uso de tecnologias que propiciem uma melhor eficiência da produção, com benefícios para a atividade.

2. METODOLOGIA

A pesquisa deste trabalho consistiu na aplicação de um questionário pelo *Google Forms* – plataforma do *Google* que possibilita a criação de questionário e o envio deste online; delegado aos produtores rurais de fazendas leiteiras, com posterior análise estatística descritiva dos resultados e discussão dos principais achados, a fim de compreender os resultados, avaliando a utilização de tecnologias de precisão em fazendas leiteiras no estado de Minas Gerais.

O questionário foi enviado para os produtores entre os meses de janeiro e março de 2021. A amostragem do trabalho foi por conveniência. A aplicação ocorreu de modo online, pelo uso de uma plataforma do *Google* que permite que informações sejam coletadas e organizadas em pequena ou grande quantidade, personalizando o formulário de acordo com os seus objetivos. Ao finalizar, essa plataforma reúne os dados e as respostas. As perguntas do questionário (descritas nas Tabelas 1, 2 e 3) foram separadas por categorias para facilitar a compreensão dos dados.

Após a aplicação do questionário, os resultados foram analisados por análise descritiva e tabulação cruzada. A análise descritiva permitiu examinar as características socioeconômicas e a produção das fazendas, assim como o uso de tecnologias de precisão. Os dados foram apresentados em porcentagem, por meio de tabelas e gráficos.

Tabela 1 - Perguntas gerais do questionário aplicado em fazendas leiteiras no estado de Minas Gerais entre os meses de janeiro e março de 2021.

Perguntas gerais	Possíveis respostas
Qual é a sua experiência (em anos) na área?	<input type="checkbox"/> 0 a 5 anos <input type="checkbox"/> 5 a 10 anos <input type="checkbox"/> 10 a 20 anos <input type="checkbox"/> 20 a 30 anos <input type="checkbox"/> Mais de 30 anos
Qual é o seu nível educacional?	<input type="checkbox"/> Ensino fundamental incompleto <input type="checkbox"/> Ensino fundamental completo <input type="checkbox"/> Ensino médio <input type="checkbox"/> Graduação <input type="checkbox"/> Pós-graduação
Qual é o tamanho atual do rebanho (em números) para cada uma das seguintes categorias?	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bezerros (< 2 meses) Bezerros (2-8 meses) ▪ Novilhas ▪ Vacas em lactação 	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Touro ▪ Total de litros de leite/dia 	
Tipo de criação	<input type="checkbox"/> Intensivo <input type="checkbox"/> Extensivo <input type="checkbox"/> Semi-intensivo
Raça bovina criada	<input type="checkbox"/> Holandês <input type="checkbox"/> Girolando <input type="checkbox"/> Gir <input type="checkbox"/> Jersey <input type="checkbox"/> Jersolando <input type="checkbox"/> Guzerá <input type="checkbox"/> SRD
Você cria outros animais na fazenda?	<input type="checkbox"/> Ovinos <input type="checkbox"/> Caprinos <input type="checkbox"/> Suínos <input type="checkbox"/> Aves <input type="checkbox"/> Equinos <input type="checkbox"/> Caninos <input type="checkbox"/> Gatos <input type="checkbox"/> Outros
Qual categoria de funcionários está trabalhando diretamente com os animais (várias respostas possíveis):	<input type="checkbox"/> Proprietário <input type="checkbox"/> Membros da família <input type="checkbox"/> Funcionários terceirizados <input type="checkbox"/> Outros

Tabela 2 - Perguntas sobre o uso da pecuária de precisão do questionário aplicado em fazendas leiteiras no estado de Minas Gerais entre os meses de janeiro e março de 2021.

Perguntas sobre a utilização da pecuária de precisão	Possíveis respostas
Utiliza dispositivos de identificação eletrônica de animais?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Utiliza computadores?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Possui balança eletrônica?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Utiliza software de controle zootécnico, econômico, etc.?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Possui internet?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Utiliza dispositivos para a mensuração de produção e leite automáticos?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Utiliza sensores automáticos para detecção de animais com mastite?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Utiliza dispositivos de avaliação de atividade e ruminação?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Possui cochos, bebedouros e balanças automáticas?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Utiliza dispositivos que permitem a determinação da hora do parto?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Possui equipamentos que possibilitam o monitoramento da temperatura corporal dos animais?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Utiliza dispositivos de identificação do estro?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Qual o motivo para não utilizar tecnologias como identificação eletrônica de animais, softwares, dispositivos citados, balança automática?	<input type="checkbox"/> Não considero importante <input type="checkbox"/> Não considero viável <input type="checkbox"/> Considero ineficiente ou inútil <input type="checkbox"/> Não tenho conhecimento <input type="checkbox"/> Considero caro <input type="checkbox"/> Considero como perda de tempo <input type="checkbox"/> Outro

Tabela 3 – Perguntas sobre a ordenha do questionário aplicado em fazendas leiteiras no estado de Minas Gerais entre os meses de janeiro e março de 2021.

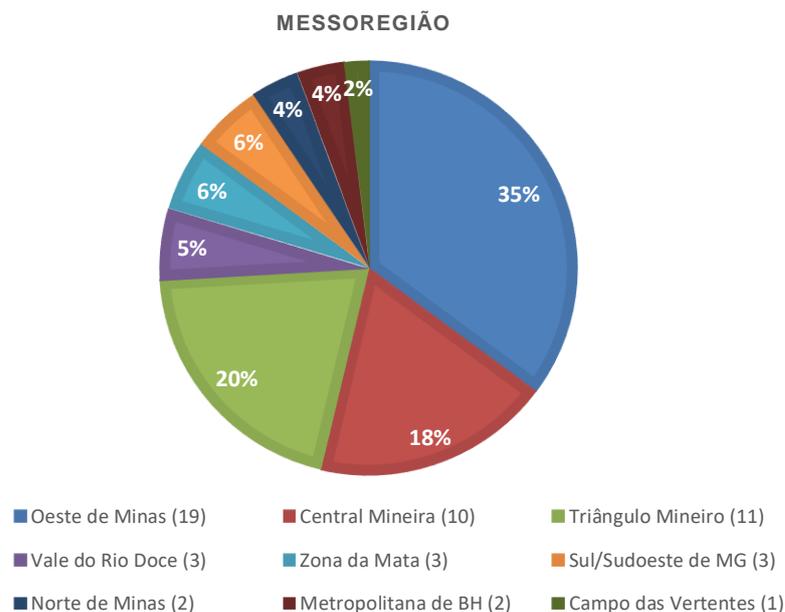
Perguntas de manejo de vacas em lactação e ordenha	Possíveis respostas
Como é feita a ordenha?	<input type="checkbox"/> Robô <input type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Mecânica
Quantas vezes o equipamento de ordenha é revisado (por ano)?	<input type="checkbox"/> Uma <input type="checkbox"/> Duas <input type="checkbox"/> Três <input type="checkbox"/> Quando apresenta defeitos
Quem faz a revisão do equipamento de ordenha?	<input type="checkbox"/> Proprietário <input type="checkbox"/> Empresa terceirizada
Com qual frequência é feita a substituição das mangueiras e equipamentos que têm contato direto com o leite?	<input type="checkbox"/> De acordo com a indicação do fabricante <input type="checkbox"/> Durante a manutenção de outro componente da ordenha <input type="checkbox"/> Quando apresenta defeitos
Você limpa o equipamento após cada ordenha?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Desinfeta o equipamento após cada ordenha?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Se não limpa e/ou desinfeta, qual o motivo?	<input type="checkbox"/> Não considero importante <input type="checkbox"/> Não considero viável <input type="checkbox"/> Considero ineficiente ou inútil <input type="checkbox"/> Não tenho conhecimento <input type="checkbox"/> Considero caro <input type="checkbox"/> Considero como perda de tempo <input type="checkbox"/> Outro

Realiza processo de limpeza e desinfecção dos tetos (pré-dipping) antes de iniciar a ordenha?	() Sim () Não
Se não, qual o motivo?	() Não considero importante () Não considero viável () Considero ineficiente ou inútil () Não tenho conhecimento () Considero caro () Considero como perda de tempo () Outro

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Das 54 fazendas participantes, 19 (35%) localizam-se na região do Oeste Mineiro, seguida de Triângulo Mineiro (20%) e Central Mineira (18%), respectivamente (Gráfico 1). De acordo com o site da EMBRAPA, no ano de 2000, estas estão entre as principais mesorregiões de Minas Gerais produtoras de leite, as quais destacaram-se, respectivamente, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Central Mineira, Oeste de Minas, Noroeste de Minas, Metropolitana de Belo Horizonte e Sul/Sudeste de Minas, sendo que, neste ano, destacava-se a região do Triângulo Mineiro por maior produtividade (litros/vaca/ano).

Gráfico 1 - Número de propriedades de acordo com a mesorregião conforme o questionário aplicado em fazendas leiteiras no estado de Minas Gerais entre os meses de janeiro e março de 2021.



Quanto à raça bovina mais utilizada nestas propriedades, destacou-se a Girolando (43%), que é resultante do cruzamento entre Holandês e Gir Leiteiro, bimestiça e desenvolvida no Brasil (EMBRAPA, 2009). O que pode ser explicado devido a sua rusticidade e adaptabilidade, permitindo-lhe um bom nível de desempenho, independentemente do sistema de criação. Além disso, essa raça produz uma grande quantidade de leite, tendo uma produção significativa para o agronegócio (CANAZA-CAYO *et al.*, 2016).

Para melhor organização e facilidade na codificação dos dados, as fazendas respondentes foram classificadas de acordo com a produção de leite e com relação à quantidade de vacas leiteiras. Quanto a produção leiteira, Santos e Bittar (2015) classificou pequenas propriedades como aquelas que produzem

menos de 200 L/dia; médias, as que produzem entre 201 e 700 L/dia; e grandes, aquelas com produção maior que 701 L/dia. Com isso, conforme essa classificação, nota-se que 40,7% das 54 propriedades foram consideradas fazendas médias, em que a produção leiteira está entre 201 e 700 L/dia (Tabela 4).

Tabela 4 - Tamanho da propriedade de acordo com a produção de leite (litros/dia) (SANTOS e BITTAR, 2015) – Resposta do questionário aplicado em fazendas leiteiras no estado de Minas Gerais entre os meses de janeiro e março de 2021.

Litros/dia	Propriedade	Porcentagem	Tamanho da propriedade (SANTOS e BITTAR, 2015)
0 a 200	14	25,9%	Pequena
201 a 700	22	40,7%	Média
>701	18	33,3%	Grande
Total	54	100%	

Tratando-se das classificações com relação à quantidade de vacas leiteiras (descritas na Tabela 5), de acordo com o IBGE (2006), utiliza-se quatro tamanhos baseados no número de vacas. Segundo essa classificação, a maior parte das propriedades foram consideradas pequenas (37%), em que o número de cabeças de vacas é de 0 a 30; seguidas de propriedades classificadas como grandes (35,1%), em que o número de vacas é de 71 a 200 cabeças. Já GARGIULO *et al.* (2018), preconiza cinco tamanhos (pequena, média, grande, muito grande e extremamente grande), com base em resultados de rebanhos de Nova Zelândia. Portanto, observa-se que, segundo essa classificação, grande parte das propriedades foi considerada pequena (90,7%), em que o número de vacas é em torno de 0 a 150. Com isso, ao analisar os dados e os tipos de classificação, pôde-se concluir que a maioria das propriedades que foram entrevistadas são pequenas.

Tabela 5 - Tamanho de rebanho por propriedade de acordo com o número de vacas em lactação (IBGE, 2006 | GARGIULO *et al.*, 2018) - Resposta do questionário aplicado em fazendas leiteiras no estado de Minas Gerais entre os meses de janeiro e março de 2021.

Número de vacas	Propriedades	Porcentagem	Classificação de acordo com GARGIULO <i>et al.</i> , 2018
0 a 150	49	90,7%	Pequena
151 a 300	4	7,4%	Média
301 a 500	1	1,8%	Grande
501 a 700	0	0%	Muito Grande
>701	0	0%	Extremamente Grande
Total	54	100%	

Número de vacas	Propriedades	Porcentagem	Classificação de acordo com IBGE 2006
0 a 30	20	37,0%	Pequena
31 a 70	13	24,0%	Média
71 a 200	19	35,1%	Grande
>200	2	3,7%	Muito Grande
Total	54	100%	

A adoção de tecnologias em fazendas leiteiras é considerada um dos fatores essenciais para a competitividade, uma vez que a produtividade e a lucratividade são influenciadas pelas tecnologias (FUENTELESAZ *et al.*, 2009). Diante do exposto, na Tabela 6, podemos ver quais tecnologias são comumente empregadas na bovinocultura de leite nas fazendas participantes.

Tabela 6 - Respostas sobre utilização de pecuária de precisão do questionário aplicado em fazendas leiteiras no estado de Minas Gerais entre os meses de janeiro e março de 2021.

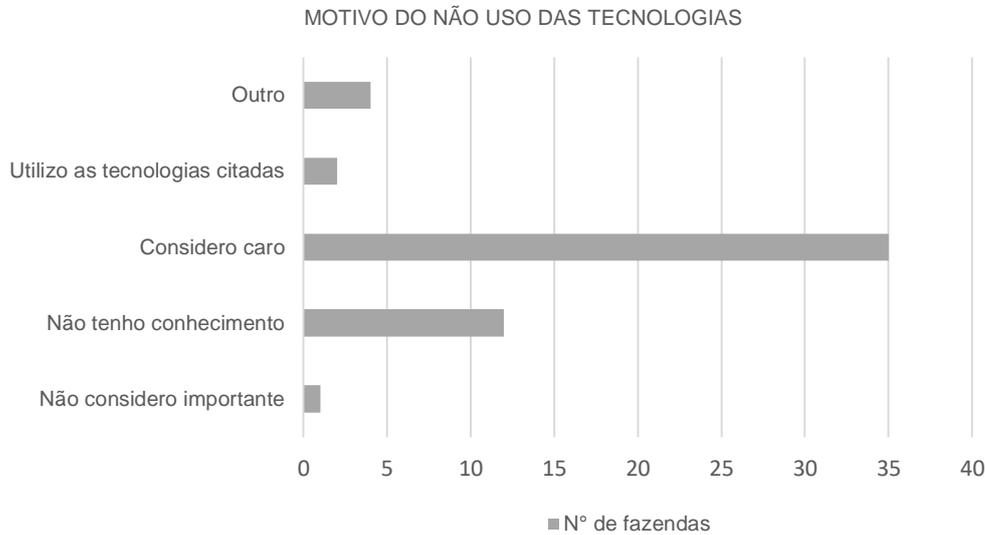
Perguntas	Número de propriedades/Porcentagem	
	Sim	Não
Utiliza dispositivos de identificação eletrônica de animais?	3 (5,5%)	51 (94,4%)
Utiliza computadores?	26 (48,1%)	28 (51,8%)
Possui balança eletrônica?	9 (16,6%)	45 (83,3%)
Utiliza software de controle zootécnico, econômico, etc.?	23 (42,5%)	31 (57,4%)
Possui internet?	43 (79,6%)	11 (20,3%)
Utiliza dispositivos automáticos para a mensuração da produção de leite?	11 (20,3%)	43 (79,6%)
Utiliza sensores automáticos para detecção de animais com mastite?	1 (1,8%)	53 (98,1%)
Utiliza dispositivos de avaliação de atividade de ruminação?	0 (0%)	54 (100%)
Possui cochos, bebedouros e balanças automáticas?	1 (1,8%)	53 (98,1%)
Utiliza dispositivos que permitem a determinação da hora do parto?	1 (1,8%)	53 (98,1%)
Possui equipamentos que possibilitam o monitoramento da temperatura corporal dos animais?	2 (3,7%)	52 (96,26%)
Utiliza dispositivos de identificação de estro?	3 (5,5%)	51 (94,4%)
Possui energia de fonte renovável?	18 (33,3%)	36 (66,6%)

Nota-se que 79,6% dos produtores rurais têm acesso à internet, porém apenas 48,1% utilizam computadores, o que já era esperado, uma vez que o questionário foi aplicado de forma online. Pôde-se perceber também que o acesso à internet não é considerado um empecilho, mas o investimento em tecnologias é baixo. Por exemplo, o uso de dispositivos de identificação eletrônica de animais, de mensuração da produção de leite, daqueles para detecção de animais com mastite, que permitem a avaliação de atividade de ruminação, que determinam a hora do parto, que possibilitam o monitoramento da temperatura corporal dos animais, e daqueles de identificação estro é mínimo nas propriedades entrevistadas. Porém, 42,5% destas investem em software de controle zootécnico e econômico, ressaltando, dessa forma, que alguns produtores rurais têm preocupação com o desempenho da propriedade e com seu rendimento.

Percebe-se que 1,8% das propriedades utiliza sensores automáticos para detecção de animais com mastite, possui cochos, bebedouros e balanças automáticas e/ou utiliza dispositivos que determinam a hora do parto. Poucas fazendas (5,5%) possuem aparelhos de identificação eletrônica em animais e também poucas (16,6%) utilizam balança eletrônica. Nenhuma fazenda faz uso de dispositivo para avaliação de atividade de ruminação, sendo que apenas 3,7% possuem equipamentos que possibilitam o monitoramento da temperatura corporal dos animais, e 5,5% utilizam dispositivos para identificação do estro. Verifica-se, assim, que o investimento em tecnologias é baixo. O uso de energia renovável foi identificado em apenas 33,3% das propriedades. Dentre estas, o uso de energia fotovoltaica/solar é de 88,8%; de energia hidrelétrica, 5,5%; e de biogás, 5,5%.

Ainda, uma das perguntas do questionário foi sobre o motivo do não uso das tecnologias, como identificação eletrônica nos animais, softwares, dispositivos citados e balança automática; e sendo demonstrado no Gráfico 2.

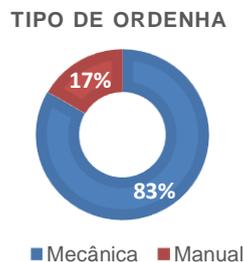
Gráfico 2 - Qual o motivo para não utilizar tecnologias como identificação eletrônica em animais, softwares, dispositivos citados, balança automática? - Pergunta do questionário aplicado em fazendas leiteiras no estado de Minas Gerais entre os meses de janeiro e março de 2021.



Dentre as respostas possíveis, a que teve mais marcações foi a alternativa que considerava caro o uso dessas tecnologias (65%). Dessa forma, destaca-se que, possivelmente, pelo fato de essas fazendas serem pequenas, o investimento em tecnologias é baixo, uma vez que não há retorno significativo para o produtor, como citado na literatura (GEROSA; SKOET, 2012). Conseqüentemente, muitas dessas propriedades deixam a atividade leiteira ou migram para outra área do agronegócio, ou, ainda, para o mercado informal (BÁNKUTI *et al.*, 2009, 2010; BÁNKUTI; CALDAS, 2018).

Em contrapartida, quando analisados os resultados das perguntas direcionadas à ordenha, percebe-se que há um maior investimento em tecnologias (Gráfico 3). Dentre as propriedades entrevistadas, 83% utilizam ordenha mecânica.

Gráfico 3 - Pergunta do questionário aplicado em fazendas leiteiras no estado de Minas Gerais entre os meses de janeiro e março de 2021.

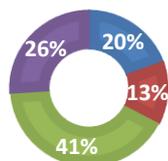


Ao analisar os dados referentes à manutenção da ordenha (Gráfico 4), verifica-se que a maior parte dos produtores só realiza a manutenção da ordenha quando apresenta problemas (41,3%), e alguns, duas vezes ao ano (26%). Além disso, grande parte dos produtores opta pela ajuda terceirizada para realizar a manutenção e a revisão dos equipamentos (84%), devido à falta de entendimento em relação a essas tecnologias (EASTWOOD *et al.*, 2015). Conseqüentemente, a frequência com que é feita a substituição das mangueiras e equipamentos que têm contato direto com o leite, em muitas propriedades, é de acordo com a

indicação do fabricante (47%). Essas manutenções e revisões requerem do trabalhador boa capacitação e conhecimento (BARRIGA, 1995); por isso, vê-se baixa participação ativa do produtor rural nessas atividades.

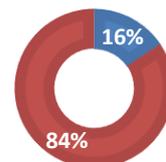
Gráfico 4 - Perguntas do questionário referentes à manutenção (anual) e revisão dos equipamentos da ordenha aplicado em fazendas leiteiras no estado de Minas Gerais entre os meses de janeiro e março de 2021.

FREQUÊNCIA QUE É REALIZADA A MANUTENÇÃO DA ORDENHA (ANUAL)



■ Apenas uma vez ■ Três vezes
 ■ Quando apresenta defeitos ■ Duas vezes

RESPONSÁVEL PELA REVISÃO DO EQUIPAMENTO



■ Proprietário ■ Empresa terceirizada

4. CONCLUSÕES

Atualmente, o mercado de leite tem crescido consideravelmente, devido ao aumento do consumo dos produtos lácteos. Com a alta demanda, muitos produtores optaram por novos meios que possibilitassem acompanhar esse crescimento. Conseqüentemente, a competitividade entre as fazendas também aumentou; logo, propriedades mais equipadas e mais tecnológicas se sobressaíram em relação aos pequenos produtores rurais. Diante disso, estes começaram a buscar novas tecnologias a fim de otimizar sua produção. Os resultados mostram que, apesar de grande parte das propriedades ter acesso à internet, o uso de outras tecnologias é baixo. No entanto, o custo e a falta de conhecimento sobre essas tecnologias foram descritos pelos produtores como um fator limitante. Dentre os respondentes, não houve classificação de grande propriedade; com isso, as propriedades deste estudo variaram entre médias e pequenas fazendas. Portanto, verificou-se que o uso de tecnologias na pecuária leiteira, nas fazendas do estudo, é baixo. O alto custo do investimento é um fator limitante, principalmente porque muitas dessas tecnologias têm resultados a longo prazo. Além disso, a falta de conhecimento também foi considerada um fator limitante, uma vez que produtores rurais preferem terceirizar as manutenções.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÁNKUTI, F.I., BÁNKUTI, S.M.S., SOUZA FILHO, H.M. Entraves para inserção de produtores de leite no mercado formal da região de São Carlos, estado de São Paulo. *Informações Econômicas* 39, 19–31. 2009.

BÁNKUTI, F.I., CALDAS, M.M., 2018. Geographical milk redistribution in Paraná State, Brazil: consequences of institutional and market changes. *J. Rural Stud.* 64, 63–72. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.10.004>. Acesso em 30 de agosto de 2021. BÁNKUTI, S.M.S., BÁNKUTI, F.I., SOUZA FILHO, H.M. Sistema agroindustrial do leite: Um estudo das estruturas de governança a partir de experiências no Brasil e na França. *Informações Econômicas* 40, 45–56. 2010.

BARRIGA, Claudio. Tecnologia e competitividade em agronegócios. Rev. Adm. 30, 83-90. 1995. Disponível em: <http://rausp.usp.br/wp-content/uploads/files/3004083.pdf>. Acesso em 05 de maio de 2021.

BRAIBANTE, Alan Rodrigues. Análise do impacto da utilização da tecnologia de pecuária de precisão na produção leiteira de uma fazenda no estado do Paraná. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso-monografia (Bacharel em Administração de Empresas – Faculdade Antonio Meneghetti (AMF), Rio Grande do Sul, Recanto Maestro, 2017.

CANAZA-CAYO, Ali William; COBUCI, Jaime Araújo; LOPES, Paulo Sávio; TORRES, Robledo de Almeida; MARTINS, Marta Fonseca; DALTRO, Darlene dos Santos; SILVA, Marcos Vinicius Gualberto Barbosa. Genetic trend estimates for milk yield production and fertility traits of the Girolando cattle in Brazil. Livestock Science 190, 2016, 113–122. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2016.06.009>. Acesso em 30 de agosto de 2021.

CAVALCANTI, Luigi Francis; RIBAS, Marcelo Neves; CARVALHO, Luiz Felipe Ramos; JUNTOLLI, Fabricio Vieira; PAIVA, Cláudio Antonio Versiani; PEREIRA, Luiz Gustavo. Contribuições das tecnologias da informação e comunicação para a pecuária de leite. EMBRAPA (In book): Pecuária de Leite no Brasil - Cenários e avanços tecnológicos pp.402-417, Ed. 1, Parte 3. Cap 7. Outubro de 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/315671494>. Acesso em 31 de agosto de 2021.

DELA RUE, B. T.; EASTWOOD, C. R.; EDWARDS, J. P.; CUTHBERT, S. New Zealand dairy farmers preference investments in automation technology over decision-support technology. Journal compilation, CSIRO 2020: Animal Production Science, 2020, 60, 133– 137. Disponível em: <https://doi.org/10.1071/AN18566>. Acesso em 06 de maio de 2021.

EASTWOOD C, JAGO J, EDWARDS J, BURKE J. Getting the most out of advanced farm management technologies: roles of technology suppliers and dairy industry organisations in supporting precision dairy farmers. Animal Production Science v. 56, nº 10, p.1752-1760. 2015. ISSN 1836-0939. Disponível em: <https://doi.org/10.1071/AN141015>. Acesso em 25 de agosto de 2021.

ECKELKAMP, E. A.; PAS. Current state of wearable precision dairy technologies in disease detection. Applied Animal Science, Volume 35, Issue 2, April 2019, Pages 209-220. Disponível em: <https://doi.org/10.15232/aas.2018-01801>. Acesso em 30 de agosto de 2021.

EDWARDS JP, DELA RUE BT, JAGO JG. Evaluating rates of technology adoption and milking practices on New Zealand dairy farm. Animal Production Science 55, 702-709. 2015. Disponível em: doi: 10.1071 / AN14065. Acesso em 06 de maio de 2021.

EL-OSTA, H.S., JOHNSON, J.D. Determinants of financial performance of commercial dairy farms. Commercial Dairy Farms / TB-1859. 1998. Disponível em: https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/47183/32691_tb1859a.pdf?v=1091.4. Acesso em 25 de agosto de 2021.

EL-OSTA, H.S., MOREHART, M.J. Technology adoption and its impact on production performance of dairy operations. Rev. Agric. Econ. 22, 477–498. 2000. Disponível em: doi 10.2307/1349806. Acesso em 25 de agosto de 2021.

EMBRAPA. Circular Técnica 98: Raças e tipos de cruzamentos para produção de leite. Minas Gerais: Juiz de Fora, 2009. ISSN 1678-07X.

EMBRAPA. Pecuária leiteira de precisão: conceitos e tecnologias disponíveis. Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, n. 79, p. 9-16, 2015a. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1037858>. Acesso em 06 de maio de 2021.

EMBRAPA. Impactos da pecuária leiteira de precisão na saúde e no comportamento animal. Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, nº 79 - dezembro de 2015b. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139549/1/Cnpgl-2015CadTecVetZoot-Impactos.pdf>. Acesso em 05 de maio de 2021.

EMBRAPA. Processamento de dados e suporte para tomada de decisão na pecuária leiteira de precisão. Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, nº 79 - dezembro de 2015c. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1037881>. Acesso em 05 de maio de 2021.

EMBRAPA. Importância Econômica: Áreas de Concentração de Produção de Leite no Cerrados. Copyright © 2002, Embrapa. Disponível em: https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/areas_conc_p_roducao.html. Acesso em 05 de maio de 2021.

FAO. Overview of global dairy market developments in 2018. Dairy Market. Review Março, Roma, 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ca3879en/ca3879en.pdf>. Acesso em 05 de maio de 2021.

FELEKE, S., ZEGEYE, T. Adoption of improved maize varieties in Southern Ethiopia: Factors and strategy options. Food Policy 31, 442–457. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2005.12.003>. Acesso em 06 de maio de 2021.

FUENTELESZ, L., GÓMEZ, J., PALOMAS, S. The effects of new technologies on productivity: An intrafirm diffusion-based assessment. Res. Policy 38, 1172–1180. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.04.003>. Acesso em 06 de maio de 2021.

GARGIULO, J. I.; EASTWOOD, C. R.; GARCIA, S. C.; LYONS, N. A. Dairy farmers with larger herd sizes adopt more precision dairy Technologies. Journal of Dairy Science Vol. 101 No. 6, 2018. J. Dairy Sci. 101:5466–5473. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13324>. Acesso em 30 de agosto de 2021.

GEROSA, S., SKOET, J. Milk availability: trends in production and demand and medium-term outlook. Documento de trabalho ESA nº 12-01. Agricultural Development Economics Division. FAO. 2012. ISSN 2521-1838. Disponível em: [10.22004/ag.econ.289000](https://doi.org/10.22004/ag.econ.289000). Acesso em 25 de agosto de 2021.

IBGE, 2017. Pesquisa da Pecuária Municipal. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2017>. Acesso em 05 de maio de 2021. Jago J, Eastwood C, Kerrisk K, Yule I. Precision dairy farming in Australasia: adoption, risks and opportunities. Production Animal Science 53, 907-916. 2013. Disponível em: doi: 10.1071 / AN12330. Acesso em 06 de maio de 2021.

KHANAL, A.R., GILLESPIE, J., MACDONALD, J. Adoption of technology, management practices, and production systems in US milk production. J. Dairy Sci. 93, 6012– 6022. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3425>. Acesso em 25 de agosto de 2021.

LÄPPLÉ, D., THORNE, F. The role of innovation in farm economic sustainability: generalised propensity score evidence from Irish dairy farms. J. Agric. Econ. 70, 178–197. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12282>. Acesso em 25 de agosto de 2021.

MA, W., ABDULAI, A., GOETZ, R. Agricultural cooperatives and investment in organic soil amendments and chemical fertilizer in China. Am. J. Agric. Econ. 100, 502–520. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ajae/aax079>. Acesso em 06 de maio de 2021.

MAPA, 2009. Como criar e administrar associações de produtores rurais: manual de orientação, 6ª ed. Brasília.

MARTINELLI, Raiane Real. Importância da participação em arranjos horizontais para produtores de leite nos estados do Paraná e de São Paulo. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Maringá, 2020.

MILKPOINT. Futuro da produção de leite: Quais os cenários para 2023? 2014. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/artigos-especiais/futuro-da-producao-de-leite-quais-os-cenarios-para-2023-88007n.aspx>. Acesso em: 06/05/2021.

SANTOS, Glauber dos; BITTAR, Carla Maris Machado. A survey of dairy calf management practices in some producing regions in Brazil. Revista Brasileira de Zootecnia [online]. 2015, v. 44, n. 10, pp. 361-370. ISSN



ISSN: 2358-6052

ISSN 2558-6052

1806-9290. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-92902015001000004>>. Acesso em 30 de agosto de 2021.

SENAR, 2019. Organizações coletivas no meio rural: associativismo e cooperativismo. Brasília.

VILELA, D., RESENDE, J.C., LEITE, J.B., ALVES, E.A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. Rev. Política XXVI, 5–24. 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/163208/1/Evolucao-do-leite-nobrasil.pdf>. Acesso em 05 de maio de 2021.