

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

ROBSON REZENDE LIMA

**PERCEPÇÃO DOS PRODUTORES DE LEITE SOBRE O ESTRESSE TÉRMICO E
MEDIDAS ADOTADAS PARA AMENIZAR OS SEUS IMPACTOS**

Uberlândia

2022

ROBSON REZENDE LIMA

**PERCEPÇÃO DOS PRODUTORES DE LEITE SOBRE O ESTRESSE TÉRMICO E
MEDIDAS ADOTADAS PARA AMENIZAR OS SEUS IMPACTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Profa. Dra. Mara Regina Bueno de Mattos Nascimento

Coorientadora: Patrícia Kelly de Moraes Brettas

Uberlândia

2022

ROBSON REZENDE LIMA

**PERCEPÇÃO DOS PRODUTORES DE LEITE SOBRE O ESTRESSE TÉRMICO E
MEDIDAS ADOTADAS PARA AMENIZAR OS SEUS IMPACTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Uberlândia, 16 de agosto de 2022.

Banca Examinadora:

Prof^ª. Dr^ª. Mara Regina de Matos Bueno Nascimento
UFU-FAMEV

Prof^ª. Dr^ª. Águida Garreth Ferraz Rocha
UFU-FAMEV

Ms. André Madeira Silveira França
Doutorando – UFU, PPGCV

AGRADECIMENTOS

A minha mãe, Dalva, que fez de mim um filho persistente, e que ao longo de todos esses anos não poupou esforços para que eu pudesse realizar meus sonhos, estando sempre ao meu lado.

Ao meu pai, Danilo, que não pode compartilhar em vida essa vitória ao meu lado, de seguir a profissão dele, mas que está comigo em pensamento todos os dias.

Aos meus irmãos Danilo e Daniel, companheiros, que nunca me desampararam e me deram forças para acreditar e sempre seguir em frente.

Aos meus irmãos de república em especial Icaro, Arthur, Pedro, Guilherme e Lucas por ter tornado essa jornada mais fácil sempre, me alegrando com uma boa conversa na sala de casa.

À minha orientadora professora Mara, que me auxiliou em todos os momentos da graduação e que me auxiliou no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

À minha coorientadora Patrícia, que me acolheu e deixou eu trabalhar ao seu lado, que me ajudou muito nessa jornada. Obrigado pelos ensinamentos, pelo carinho e pela amizade que nasceu nesta nossa caminhada.

E também a todos que ajudaram na aplicação da pesquisa. Enfim, agradeço a todos que contribuíram de alguma forma nessa etapa da minha vida.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Tamanho (área) das 112 propriedades leiteiras estudadas de Minas Gerais e Goiás, Brasil, de 2019 a 2020..... 19
- Figura 2.** Produção média diária de leite das 112 propriedades leiteiras estudadas de Minas Gerais e Goiás, de 2019 a 2020..... 19

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Municípios de origem de 112 produtores de leite de Minas Gerais e Goiás avaliados por questionário de 2019 a 2020..... 18
- Tabela 2.** Opções de medidas que minimizam os efeitos do estresse por calor em vacas leiteiras apresentadas e selecionadas pelos 103 produtores que afirmaram tentar diminuir o estresse por calor a que os animais do seu rebanho estão expostos, em pesquisa realizada com produtores de Minas Gerais e Goiás, Brasil, de 2019 a 2020..... 20
- Tabela 3.** Correlação entre as questões que caracterizavam os produtores de leite com o conhecimento sobre o estresse por calor e a adoção de estratégias de mitigação dos seus efeitos negativos, em pesquisa realizada em Minas Gerais e Goiás, Brasil, de 2019 a 2020. 21

RESUMO

O Brasil é um país onde o agronegócio tem grande relevância socioeconômica, e uma das áreas com maior ênfase é a produção de bovinos de leite. Diversos fatores podem impactar negativamente a produção nas propriedades que desenvolvem esta atividade, entre eles fatores climáticos e ambientais, que dependem diretamente de processos de mudanças climáticas. Frente a essas mudanças, o desafio dos produtores é adotar medidas que diminuam o impacto do estresse térmico sobre a produção. Este estudo objetivou esclarecer quais são os conhecimentos que os produtores têm sobre o estresse por calor e quais medidas podem ser adotadas para amenizar esse problema. A execução se deu em três etapas, que consistiu na elaboração de um questionário, que posteriormente foi aplicado diretamente aos produtores e por fim, realizada a análise estatística e interpretação quantitativa e qualitativa dos dados obtidos. Segundo os resultados apresentados, 59% dos produtores possuem suas propriedades com área superior a 50 ha e uma produção de leite maior que 50 litros diários. Outro dado importante é que a maioria dos produtores tem conhecimento que medidas simples podem ser adotadas como forma de mitigar os problemas causados pelo estresse térmico. Entretanto, também pôde-se concluir que quanto menor a área e a produção, menor é o conhecimento e/ou a percepção do produtor sobre o estresse por calor.

Palavras-chave: bovinocultura de leite; gado leiteiro; estresse por calor; mudanças climáticas

ABSTRACT

Brazil is a country where agribusiness has great socioeconomic relevance, and one of the areas with greatest emphasis is the production of dairy cattle. Several factors can negatively impact the production of the properties that develop this activity, among them climatic and environmental factors, which depend directly on climate change processes. Faced with these changes, the challenge for producers is to adopt measures that reduce the impact of heat stress on their production. The objective of this study was to clarify what knowledge the producers have about heat stress and what measures can be adopted to mitigate this problem. The execution of this work was done in three stages, which consisted in the elaboration of a questionnaire, which was later applied directly to the producers and, finally, the statistical analysis and quantitative and qualitative interpretation of the data obtained. According to the results presented, 59% of the producers have their properties with an area larger than 50ha and a milk production greater than 50 liters per day. Another important fact is that most producers are aware that simple measures can be adopted as a way to mitigate the problems caused by heat stress. However, it can also be concluded that the smaller the area and production, the lower is the knowledge and/or perception of the producer about heat stress.

Keywords: Dairy livestock; dairy cattle; heat stress; climate change

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1	Produção de leite no Brasil	12
2.2	Produção de leite em Minas Gerais	12
2.3	Estresse térmico e a influência na produção de leite.....	13
2.4	Respostas fisiológicas ao estresse por calor	13
2.5	Medidas para amenizar os efeitos negativos do estresse por calor	14
3	MATERIAL E MÉTODOS	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5	CONCLUSÃO	24
	REFERÊNCIAS.....	25
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO A 112 PRODUTORES DE LEITE DE MINAS GERAIS E GOIÁS, DE 2019 A 2020.	28

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o agronegócio constitui um dos principais pilares da economia, com os seus diversos setores sendo responsáveis por 44% da exportação nacional e mais de 25% do Produto Interno Bruto (PIB), gerando emprego e renda de norte a sul do país (CNA, 2022). Dentre os diferentes setores produtivos, destaca-se a bovinocultura de leite, que atualmente é a quinta maior do mundo (ALBANEZ et al., 2019). Para que seja possível manter este setor em pleno funcionamento, é necessária a busca por estratégias que permitam que os rebanhos tenham o melhor desempenho possível com um menor custo ao produtor (ZAMBON et al., 2019).

Diversos fatores podem influenciar a produtividade leiteira, desde questões fisiológicas até fatores externos ao organismo animal, como o ambiente térmico a que os animais estão expostos, uma vez que as vacas leiteiras possuem reduzida capacidade de termorregulação em decorrência da sua genética com grande influência de raças europeias e, assim, são fortemente afetadas por ambientes mais quentes (AZEVEDO e ALVES, 2009).

A zona de conforto térmico pode ser definida como uma faixa de temperatura ambiente na qual o animal necessita de um gasto energético mínimo com a sua termorregulação. Quando a temperatura ambiente atinge valores fora desta faixa, os animais passam a apresentar comprometimento de funções comportamentais, fisiológicas e imunológicas, que levam a prejuízos econômicos, pois podem diminuir a produção do rebanho e até mesmo prejudicar a saúde dos animais. É importante, portanto, buscar estratégias que permitam manter os animais dentro da sua zona de conforto térmico (BERTONCELLI et al., 2013).

A maioria das propriedades leiteiras espalhadas em todo território nacional é de produtores de pequeno porte, com um volume máximo de 1000 litros de leite produzidos por dia, ou de médio porte, produzindo entre 1000 e 1500 litros (EMBRAPA, 2022). Sendo assim, é importante que existam análises da extensão dos conhecimentos destes pequenos produtores sobre o que é estresse térmico e quais medidas podem ser tomadas, dentro da realidade específica de cada um, para mitigar os efeitos das altas temperaturas sobre os rebanhos e como tais medidas podem ser benéficas para a produtividade de uma propriedade leiteira (PIAIA et al., 2018).

Ter conhecimento acerca do perfil desses pequenos produtores é fundamental para que seja feita uma análise completa e, assim, encontrar formas de subsídios para gerar e levar tecnologias e conhecimentos de acordo com a realidade de cada proprietário. Diversos são os desafios enfrentados por esses produtores na busca por melhores resultados produtivos, como

os altos preços de insumos agrícolas, a menor remuneração pela venda do leite e a menor escala de produção quando comparados aos produtores de grande porte, que acessam métodos mais tecnificado de produção. Conhecer a realidade do pequeno produtor, portanto, é o ponto de partida para encontrar estratégias que sejam eficientes para os animais e viáveis para os produtores (RONSONI, 2018).

Assim, no presente estudo, objetivou-se elaborar, aplicar e obter respostas por meio de um questionário a produtores de leite da região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais, e também do estado de Goiás para conhecer quais são as informações que os mesmos têm sobre o estresse por calor e seus malefícios para o rebanho leiteiro e quais são as medidas corretivas adotadas para amenizar os seus efeitos negativos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Produção de leite no Brasil

Por muito tempo a bovinocultura leiteira permaneceu como uma atividade pouco expressiva para a economia, até que, no ano de 1952, com a aprovação do primeiro Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), a produção leiteira foi padronizada de acordo com normas internacionais, além do surgimento de incentivos fiscais que deram início ao processo de expansão desta atividade até o patamar em que se encontra atualmente (VILELA et al., 2017).

A bovinocultura leiteira é uma das cadeias produtivas mais rentáveis do Brasil, atendendo à grande demanda nacional por laticínios e também produzindo com finalidade de exportação, de forma a gerar milhares de postos de emprego e movimentar cifras milionárias (PAIXÃO et al., 2017). No ano de 2020, o Brasil atingiu a marca de 35,4 bilhões de litros produzidos, sendo o quinto maior produtor mundial, sendo superado apenas por Estados Unidos, Índia, China e Rússia (EMBRAPA, 2021).

Atrelado ao grande desenvolvimento da pecuária leiteira no Brasil, há grandes desafios, principalmente a necessidade do produtor em aumentar a eficiência e produtividade dos animais. Assim, cada vez mais se buscam alternativas de manejo, melhoramento genético, nutrição, sanidade e reprodução que intensifiquem e melhorem os resultados obtidos nas fazendas (PAIXÃO et al., 2017). Portanto, há uma preocupação crescente com o ambiente térmico a que as vacas leiteiras estão expostas, principalmente se estas se encontram em estado de conforto térmico, pois isso reflete diretamente na termorregulação e no potencial produtivo do animal (NICKERSON, 2014).

2.2 Produção de leite em Minas Gerais

De acordo com a história da produção de leite no Brasil, Minas Gerais (MG) sempre foi o estado com maior produção, sendo a maioria do rebanho do estado voltado para a atividade leiteira. No último censo realizado pelo IBGE, em 2018, Minas Gerais ainda liderava o ranking dos estados, produzindo 8,9 bilhões de litros de leite, representando 25,6% do total produzido no país, seguido respectivamente pelos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Goiás, Santa Catarina, São Paulo e Bahia (CONAB, 2018).

A produção leiteira em Minas Gerais segue o padrão de heterogeneidade como no resto do território nacional, conforme a dispersão das propriedades rurais e a localização dos laticínios. Com isso, é possível encontrar dispersado pelo estado desde pequenos produtores que praticam a bovinocultura de leite como forma de subsistência ou complementação de outras atividades agropastoris, até produtores especializados com tecnologia desenvolvida para aumento de produtividade (PAIXÃO et al., 2017).

2.3 Estresse térmico e a influência na produção de leite

As vacas, como animais homeotérmicos, têm a capacidade de manter a temperatura corporal dentro de limites com poucas variações. Existem mecanismos fisiológicos compensatórios que são ativados quando estes animais são submetidos a ambientes com variação de temperatura mais altas ou mais baixas (PEREIRA et al., 2014).

Para que o animal expresse ao máximo o seu potencial genético, é essencial que ele viva em um ambiente térmico controlado, para que seu organismo gaste o mínimo de energia possível para a termorregulação e assim ocorre a otimização da produção. Esse ambiente ideal está dentro de uma faixa chamada de termoneutralidade ou zona de conforto térmico, que foi definida como uma faixa de variação de temperatura ambiente (temperaturas críticas, inferior e superior) na qual o animal não sofre estresse térmico pelo calor ou pelo frio. A temperatura exata em que o animal está fora da sua zona de conforto térmico depende da espécie, idade, sexo, raça, dentre outros (ALMEIDA; MARQUES; MARQUES, 2020).

O estresse térmico pode interferir na produção leiteira de diferentes maneiras desde alterações mais sutis, como a simples queda de volume produzido, até outras mais complexas, como a alteração de composição físico-química e microbiológica do leite (BECKER; COLLIER; STONE, 2020). Como os produtores de leite são remunerados não apenas pela quantidade produzida, mas também pela qualidade do leite, a garantia de conforto térmico às vacas em lactação é um importante fator para aumentar a lucratividade de uma propriedade leiteira (TEIXEIRA-JÚNIOR; LOPES; RUAS, 2015).

2.4 Respostas fisiológicas ao estresse por calor

Quando os animais são submetidos a temperaturas fora da sua faixa de termoneutralidade, existem mecanismos fisiológicos inerentes ao organismo do animal que são

acionados para a termorregulação. Na pele dos bovinos, são encontrados diversos receptores que são responsáveis por identificar frio ou calor, captar esses estímulos e enviar ao hipotálamo o sinal para que aconteça a regularização térmica, através dos mecanismos de termólise e termogênese. Termólise é um termo utilizado quando o animal, por meio de vários mecanismos, perde calor para o ambiente. Termogênese, por sua vez, é o termo referente ao processo de geração de calor por parte do animal, que ocorre de maneira constante (BECKER; COLLIER; STONE, 2020).

O animal pode dissipar calor para o ambiente de forma sensível, por meio de três mecanismos diferentes: condução, convecção e radiação (BECKER; COLLIER; STONE, 2020). A condução é uma forma de troca de calor entre superfícies, por meio da qual se faz necessário o contato direto, que permitirá a troca de energia cinética das moléculas das duas superfícies. Nesse caso, pode haver ganho ou perda de calor do corpo do animal, uma vez que a energia sempre passa da superfície mais energética para a menos energética. Na convecção, por sua vez, o animal fica em contato com um meio fluido (por exemplo, vapor de água ou mesmo a água em estado líquido), seja ele líquido ou gasoso, e transfere sua energia térmica para esse meio. Esta troca está totalmente relacionada tanto com a extensão do corpo do animal que está exposta ao meio, quanto com a velocidade do vento. Já a evaporação é uma forma latente (insensível) que o animal tem de dissipar calor para o ambiente, e os mecanismos relacionados a essa estratégia são a evaporação cutânea, e pelo trato respiratório. É uma das formas mais eficientes de troca de calor quando o gradiente térmico é reduzido, pois mesmo que a temperatura do ar seja maior que a corpórea, o animal ainda consegue realizar a homeostasia (AZEVEDO, 2009).

2.5 Medidas para amenizar os efeitos negativos do estresse por calor

Diversas estratégias podem ser utilizadas para minimizar o estresse por calor em vacas leiteiras (DAS et al., 2016). O manejo reprodutivo dos rebanhos é um fator de grande interferência na resposta das vacas ao estresse por calor. O estabelecimento de cruzamentos entre raças zebuínas e taurinas em proporções adequadas às condições de cada região e ao sistema produtivo ao qual os animais serão inseridos tem papel crucial na tolerância ao estresse térmico e, conseqüentemente, no seu melhor desempenho produtivo e reprodutivo (FIALHO et al., 2018). Quanto maiores as temperaturas a que os animais estiverem expostos, maior deve ser a proporção de sangue zebuino nos cruzamentos (DALTRO, 2018). Da mesma forma,

espera-se uma maior proporção de genética proveniente de raças zebuínas, mais adaptadas ao calor, nos sistemas extensivo e semiextensivo de produção, enquanto animais voltados para criação em sistema intensivo podem apresentar uma maior proporção genética de raças europeias sem que haja perdas expressivas de desempenho (MORAIS, 2021).

Outra estratégia bastante efetiva é a realização de modificações no ambiente, visando reduzir a temperatura ao redor do animal e também diminuir a radiação solar nos ambientes frequentados pelas vacas leiteiras. O sombreamento correto dos pastos pode reduzir em até 30% a temperatura nesse ambiente, seja por meio de fontes naturais, como árvores e outras estruturas que componham o relevo local, seja pela instalação de fontes artificiais, como sombrites, galpões com orientação norte-sul e a escolha correta da coloração de telhados, com exterior branco e interior preto. Um outro método bastante eficiente é a adoção de mecanismos de refrigeração, como ventiladores e aspersores de água, que permitem a redução de temperatura, seja pela formação de correntes de ar, seja pela umidade (FOURNEL; OUELLET; CHARBONNEAU, 2017).

O estresse por calor altera o perfil de consumo de alimento e de água dos animais, fazendo com que a alimentação seja reduzida e o consumo de água aumente, além de um aumento da demanda energética pelo gasto metabólico para manutenção da homeotermia. Assim, deve-se ofertar uma dieta com maior densidade de nutrientes, para que, mesmo com menor volume de ingesta, a proporção de nutrientes seja suficiente para evitar perdas nos parâmetros produtivos e reprodutivo, por meio de dietas frias de baixo incremento calórico e alta proporção nutricional (DALTRO et al., 2020).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), sob o número do parecer 3.506.229.

Durante os anos de 2019 e 2020, foi aplicado a 112 produtores de leite das regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, e um produtor do estado de Goiás um questionário classificado como estruturado/semiaberto, objetivando esclarecer quais são os conhecimentos que esses produtores têm sobre o estresse térmico por calor e quais as medidas adotadas pelos mesmos para amenizar esse problema.

O questionário foi aplicado aos produtores em visitas diretas em suas propriedades leiteiras, ocorridas durante as consultorias prestadas pela Conavet (Consultoria e Assistência Veterinária), empresa júnior dos cursos de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, e durante estágio na empresa Agro Rezende/ (Patos de Minas, MG), Arthur graduando em medicina veterinária aplicou aos seus vizinhos e no seu estágio em uma loja agropecuária (Tupaciguara, MG) e também o senhor José funcionário da EMATER.(Prata, MG).

O estudo foi executado em três etapas. A primeira etapa consistiu na elaboração de um questionário com questões referentes à propriedade, ao conhecimento do produtor sobre o estresse por calor e sobre as medidas adotadas para minimizar as possíveis perdas geradas pelo estresse térmico. A segunda etapa foi a aplicação desse questionário direto aos produtores rurais. Por fim, o terceiro passo foi a realização de análise e interpretação quantitativa e qualitativa dos dados obtidos.

Os produtores foram selecionados por amostragem aleatória simples e a abordagem foi individual. O tamanho da amostra foi calculado com base na equação sugerida por Triola (2008):

$$n = \frac{p \times q \times Z^2}{e^2}$$

Onde:

n: tamanho da amostra;

p: proporção com a qual o fenômeno se verifica, ou seja, percentual de produtores de leite que possuem maiores conhecimentos sobre o estresse por calor, sobre os malefícios que este pode causar na produtividade das vacas leiteiras e que adotam medidas corretivas efetivas em seus sistemas de produção para minimizar tais perdas.

q: proporção complementar (1 – p);

Z: grau de confiança estipulado;

e: o erro de estimativa.

Segundo Triola (2008), quando não se conhece a estimativa da proporção em que se observa o fenômeno, como é o caso do presente estudo por não haver pesquisas anteriores similares, substitui-se o “p” por 50% (0,5); a proporção complementar, como consequência, também foi de 0,5. O grau de confiança adotado foi com base em um nível de 90% de significância, de forma que o valor tabelado de Z foi igual a 1,645. O erro de estimativa considerado será de 8% (0,08). Desta forma, o tamanho da amostra necessária foi:

$$n = \frac{0,5 \times 0,5 \times 1,645^2}{0,08^2} = 105 \text{ produtores rurais}$$

Portanto, o tamanho da amostra obtida (112 produtores de leite) foi superior ao mínimo necessário.

Com relação aos dados oriundos da aplicação do questionário, foi feita uma estatística descritiva dos mesmos, com análises gráficas que apresentem a distribuição de frequências relativas das informações obtidas. Também foram realizados testes de proporção e o teste do Qui-Quadrado de Associação (com 5% de significância) para eleger os resultados do questionário que mostraram associação significativa com o conhecimento dos produtores rurais sobre o estresse por calor e as medidas corretivas adotadas por eles.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário foi respondido por um total de 112 produtores rurais oriundos de 17 municípios dos estados de Minas Gerais (MG) e Goiás (GO) sendo que os municípios abrangidos na pesquisa foram: Araguari/MG, Brejo Bonito/MG, Campina Verde/MG, Canápolis/MG, Carmo do Paranaíba/MG, Estrela do Sul/MG, Frutal/MG, Indianópolis, Lagoa Formosa/MG, Monte Alegre/MG, Paracatu/MG, Patos de Minas/MG, Piracanjuba/GO, Prata/MG, Presidente Olegário/MG, Tupaciguara/MG e Uberlândia/MG (Tabela 1).

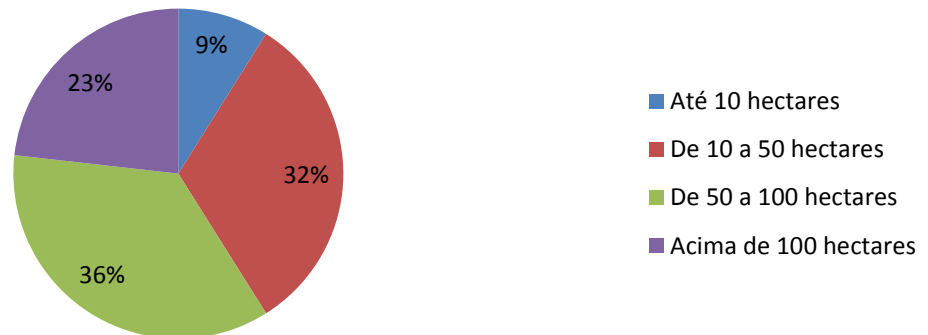
Tabela 1. Municípios de origem de 112 produtores de leite de Minas Gerais e Goiás avaliados por questionário de 2019 a 2020.

MUNICÍPIO	Nº DE ENTREVISTADOS	FREQUÊNCIA (%)
Araguari/MG	3	2,68
Brejo Bonito/MG	1	0,89
Campina Verde/MG	2	1,78
Canápolis/MG	1	0,89
Carmo do Paranaíba/MG	1	0,89
Estrela do Sul/MG	1	0,89
Frutal/MG	2	1,78
Indianópolis/MG	2	1,78
Lagoa Formosa/MG	2	1,78
Monte Alegre/MG	6	5,36
Paracatu/MG	1	0,89
Patos de Minas/MG	5	4,46
Piracanjuba/GO	1	0,89
Prata/MG	6	5,35
Presidente Olegário/MG	2	1,78
Tupaciguara/MG	62	55,35
Uberlândia/MG	14	12,50
TOTAL	112	100,00

Observou-se que a maior parte dos produtores entrevistados era oriunda do município de Tupaciguara, com 62 (55,35%) seguido por Uberlândia com 14 (12,50%), Prata e Monte Alegre com 6 (5,35%), Patos de Minas com 5 (4,46%) e Araguari com 3 (2,68%), sendo que os demais municípios tiveram um ou dois representantes na pesquisa.

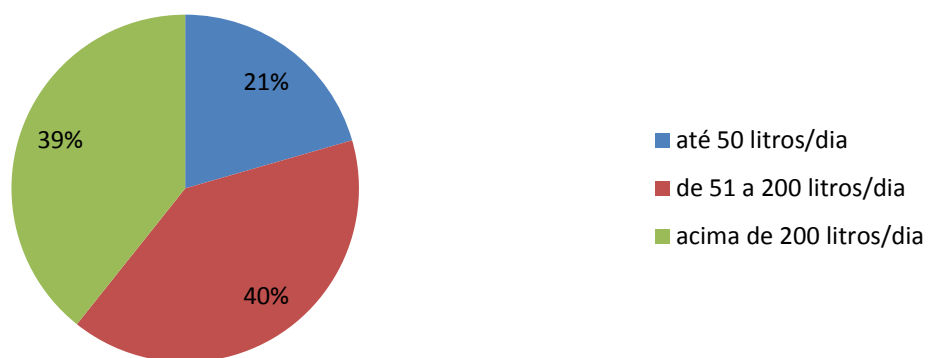
A primeira questão abordada foi a dimensão das propriedades dos entrevistados, sendo que a maioria destas tinha entre 50 e 100 hectares, seguidos de perto pelas propriedades entre 10 e 50 hectares (Figura 1).

Figura 1. Tamanho (área) das 112 propriedades leiteiras estudadas de Minas Gerais e Goiás, Brasil, de 2019 a 2020.



A segunda pergunta do questionário foi referente à produtividade dos rebanhos. A maioria tinha produção superior a 50 litros por dia (Figura 2).

Figura 2. Produção média diária de leite das 112 propriedades leiteiras estudadas de Minas Gerais e Goiás, de 2019 a 2020.



Na terceira questão, os produtores foram indagados sobre seus conhecimentos sobre o estresse por calor, sendo que 89% dos entrevistados afirmaram que já receberam algum tipo de informação sobre o que é o estresse por calor e como ele pode afetar os animais domésticos, principalmente as vacas leiteiras. Este resultado pode ser considerado como positivo, pois indica que os esforços de pesquisa e de divulgação científica dentro da área de Bioclimatologia

têm conseguido alcançar esses produtores, havendo potencial para estabelecer intervenções de sucesso para mitigação do estresse por calor para as vacas leiteiras.

Na última questão, os produtores de leite foram indagados acerca de medidas tomadas para amenização do estresse por calor nos seus rebanhos. De 92% (103) produtores tentam, de alguma forma, diminuir o estresse por calor ao qual seus animais estão expostos. Dentre os 8% que afirmaram não adotar nenhuma medida, as justificativas listadas foram a falta de conhecimento acerca de tais medidas, a falta de recursos financeiros, a falta de tempo e outras razões específicas, como “desmotivação de tocar a fazenda devido à idade”, “a situação está difícil”, “fazer queijo ocupa bastante tempo” e “não sobram recursos para ajudar com sombras artificiais para as vacas”.

Nessa última pergunta do questionário, foram apresentadas as medidas mais comuns de mitigação do estresse por calor para vacas leiteiras (Tabela 2), permitindo que o produtor marcasse mais de uma opção e, se necessário, descrevesse alguma outra medida que ele adota em sua propriedade (última opção, “h”). As opções “a” (maior fornecimento de água) e “b” (maior fornecimento de sombra) foram as mais selecionadas, tendo sido escolhidas, respectivamente, por 100 e 96 dos 103 produtores que afirmaram adotar medidas que minimizam os efeitos do estresse por calor no seu rebanho leiteiro.

A alta taxa de respostas envolvendo sombreamento e oferta de água indicam que estas práticas vêm sendo integradas com sucesso aos sistemas produtivos e que os produtores são capazes de perceber na prática a influência dessas medidas sobre o desempenho dos rebanhos. Tais efeitos são bem descritos na literatura. O trabalho de Rodrigues, Souza e Pereira-Filho (2010), apontou que o sombreamento do pasto, a disponibilidade de água e os sistemas de resfriamento de sala de ordenha influenciam diretamente sobre a qualidade e a quantidade do leite produzido. A pesquisa realizada por Souza (2017) comprovou experimentalmente que a disponibilização de água *ad libitum* ilimitada e a disponibilização de maior quantidade de sombreamento para os animais melhoram o comportamento ingestivo de vacas leiteiras, aumentando a quantidade e a qualidade do leite produzido.

A opção “h” do questionário foi selecionada por 11 produtores e permitia que os mesmos descrevessem outras medidas que são adotadas e que não estavam descritas no questionário. Algumas das respostas foram: “lugar bem arborizado”, “sala de ordenha refrigerada”, “método *Compost Barn*”, “tirar o leite no início da manhã e no final da tarde”, “realizar banho de mangueira antes da ordenha por indicação do veterinário do laticínio”, “ventilador e cobertura da sala de espera com sombrite” e “aspersão com água na sala de espera”.

Tabela 2. Opções de medidas que minimizam os efeitos do estresse por calor em vacas leiteiras apresentadas e selecionadas pelos 103 produtores que afirmaram tentar diminuir o estresse por calor a que os animais do seu rebanho estão expostos, em pesquisa realizada com produtores de Minas Gerais e Goiás, Brasil, de 2019 a 2020.

Opções	N*	%
a) Maior fornecimento de água para beber;	100	97,1
b) Maior fornecimento de sombra (natural e/ou artificial) para as vacas;	96	93,2
c) Acesso dos animais a lagos ou lagoas para se resfriarem ou fornecimento de banhos;	76	73,8
d) Mudanças no manejo nutricional dos animais (horário e tipo alimento fornecido);	64	62,1
e) Preferência pela criação de animais mestiços, mais adaptados ao calor;	59	57,3
f) Resfriamento das instalações com o uso de ventiladores, nebulizadores ou aspersores;	18	17,5
g) Maior altura do teto para favorecer a ventilação natural, posição adequada das construções (leste-oeste) e pintura do telhado;	25	24,3
h) Outras (descreva).	11	11,5

*N: número de produtores que selecionaram a respectiva opção.

Ao realizar o teste de qui-quadrado, houve uma correlação entre o conhecimento sobre o estresse por calor com o tamanho da propriedade e o volume diário de leite produzido (Tabela 3). Também houve uma correlação entre adoção de medidas que minimizem os efeitos negativos do estresse térmico com o tamanho da propriedade.

Ao se avaliar essas correlações, é importante ressaltar que dentre os 10 produtores que afirmaram nunca terem recebido alguma orientação referente ao estresse por calor, 7 possuíam uma propriedade de até 10 hectares e 8 relataram uma produção média diária de até 50 l de leite. Já dentre os 9 produtores que afirmaram não adotar estratégias que possam minimizar o estresse por calor, 4 tinham uma propriedade rural de até 10 hectares e 5 possuíam uma propriedade de 10 até 50 hectares. Todas essas características correlacionadas diferiram da maioria dos produtores entrevistados, pois 59% das propriedades avaliadas tinham uma área superior a 50 hectares (Figura 1) e 79% apresentavam uma produção média de leite superior a 50 l/dia (Figura 2).

Tabela 3. Correlação entre as questões que caracterizavam os produtores de leite com o conhecimento sobre o estresse por calor e a adoção de estratégias de mitigação dos seus efeitos negativos, em pesquisa realizada em Minas Gerais e Goiás, Brasil, de 2019 a 2020.

Questões	Conhecimento sobre o estresse por calor	Adoção de medidas de mitigação
1. Tamanho da propriedade.	0,014*	0,000*
2. Volume médio diário de leite produzido.	0,000*	0,580
3. Se já foi informado sobre o que é o estresse por calor.	–	0,601

*Correlação estatisticamente significativa ($P \leq 0,05$) pelo teste do Qui-Quadrado.

Portanto, pode-se inferir que, quanto menor for a área da propriedade e a produção média diária de leite, menor tende a ser o conhecimento e/ou a percepção do produtor sobre o estresse por calor, o quê, por fim, compromete a adoção de estratégias que minimizem os seus efeitos negativos no rebanho leiteiro.

No trabalho de Conceição et al. (2021), foi aplicado um questionário para diagnóstico de propriedades leiteiras localizadas no município de Corinto, Minas Gerais, do qual participaram os responsáveis por 30 propriedades leiteiras. Os autores também observaram que os produtores das menores propriedades foram os que menos tiveram acesso a informações sobre técnicas de manejo para melhoria de produtividade, e indicaram a necessidade de se pensar em políticas públicas para assessorar este público.

Na pesquisa de Borsanelli et al. (2014) também observou, dentre 171 produtores de leite de 96 municípios do estado de São Paulo, que houve uma correlação entre baixa escolaridade e menor porte de propriedades com um menor conhecimento dos manejos produtivos e sanitários, resultando em piores índices de desempenho e inclusive influenciando negativamente a saúde e qualidade de vida dos rebanhos. Os autores também apontaram que um maior acesso a serviços de assistência técnica e extensão rural, com enfoque nos pequenos produtores, pode sanar esses problemas.

Zeferino et al. (2017) analisaram o perfil de qualidade do leite produzido no semiárido de Minas Gerais e coletaram amostras de leite e aplicaram um questionário socioeconômico para 92 produtores leiteiros. Os autores observaram que, embora os parâmetros físico-químicos não tenham sofrido nenhum efeito de acordo com o nível de produção, houve uma correlação entre

o não atendimento dos parâmetros microbiológicos e o tamanho e nível produtivo das propriedades.

No que diz respeito ao conhecimento acerca da interferência das condições meteorológicas sobre a produtividade rural em geral, Falco, Veronesi e Yesuf (2011), em pesquisa realizada com produtores leiteiros da Etiópia, também constatou que há uma relação com o tamanho das propriedades. Apenas os proprietários maiores adquirem um nível de acesso ao crédito rural e à assistência técnica extensionista que dão acesso ao conhecimento acerca da influência do estresse térmico sobre a produtividade leiteira e também sobre medidas de mitigação do estresse por calor. Os autores apontaram que, com o fenômeno das alterações climáticas levando ao aumento das temperaturas por todo o globo, é urgente a necessidade de aumentar o acesso às informações sobre bioclimatologia para que seja possível manter os índices produtivos e suprir a alta demanda alimentícia mundial, sob o risco de desencadeamento de uma crise generalizada de insegurança alimentar.

A pesquisa de Pires et al. (2014) também analisou, por meio de questionário, a percepção de produtores rurais do estado de Minas Gerais acerca das mudanças climáticas. Os autores observaram que, embora os 83 produtores de médio porte que foram entrevistados tenham ciência da influência do ambiente térmico sobre a produtividade, apenas 24% demonstraram ter condições de adotar estratégias adaptativas para lidar com as mudanças climáticas, sendo que o baixo acesso ao crédito, o pouco acesso a informações sobre manejos e o pouco acesso a estruturas de assistência técnica foram apontados como os principais empecilhos para a adoção de medidas práticas.

5 CONCLUSÃO

A maioria dos produtores sabe sobre o que é estresse por calor e suas consequências na produção e tem acesso às informações sobre como mitigar os impactos causados pelas temperaturas elevadas como por exemplo, a oferta de água em qualidade e quantidade e o fornecimento de sombra adequado para os animais. E, mais importante que isso, a maioria desses produtores consegue colocar em prática essas ações como forma de oferecer maior conforto térmico para seu rebanho. Este trabalho pode ser utilizado futuramente em projetos de extensão para conscientização de produtores de gado de leite sobre a bioclimatologia com o intuito de aumentar o acesso a serviços de assistência técnica, com enfoque nos pequenos e médios produtores.

REFERÊNCIAS

- ALBANEZ, J. R.; PARK, L. V. F. M.; OLIVEIRA, M. T.; LOPES, V. S.; SOUZA, F. A. L.; MOREIRA, M. G. P. F.; OLIVEIRA, N. R. P.; MORAES, N. C.; MARCATTI NETO, A.; JUHASZ, A. C. P.; MACÊDO, G. A. R.; PÁDUA, J. G.; RODRIGUES, J. R. M.; COELHO, M.; SANÁBIO, D.; OLIVEIRA, F. N.; SILVEIRA, F. A. G.; LARA, J. R.; MENDES, L. F.; FRANCO, M.; CÁSSIA, R. M.; REGINA, S. B.; LASMAR, W. M.; HERGOT, I.; CANEDO, L.; ALBUQUERQUE, C. J. B. Projeções do agronegócio: Minas Gerais 2017 a 2027. **Revista Veterinária & Zootecnia Em Minas**, Belo Horizonte, v.39, n.138, p.12-31, 2018.
- ALMEIDA, J. V. N.; MARQUES, L. R.; MARQUES, T. C. Influence of thermal stress on the productive aspects of cattle – review. **Research, Society and Development**, [s.l.], v.9, n.7, p.23-37, 2020.
- AZEVEDO, D. M. M. R.; ALVES, A. A. **Bioclimatologia aplicada à produção de bovinos leiteiros nos trópicos**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009.
- BECKER, C. A.; COLLIER, R. J.; STONE, A. E. Invited review: physiological and behavioral effects of heat stress in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.103, n.8, p.1815-1835, 2020.
- BERTONCELLI, P.; MARTINS, T. N.; ZIECH, M. F.; PARIS, W.; CELA, P. S. Conforto térmico alterando a produção leiteira. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.9, n.17, p.762-777, 2013.
- BORSANELLI, A. C.; SAMARA, S. I.; FERRAUDO, A. S.; DUTRA, I. S. Escolaridade e volume de produção têm associação com a percepção de risco de produtores de leite no uso de produtos veterinários. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.34, n.10, p.1115-1120, 2014.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Pecuária leiteira: análise dos custos de produção e da rentabilidade nos anos de 2014 a 2017**. 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-daconab/item/download/23676_f8c5e386b295537c601b8671c70993fc>. Acesso em: 12 jul. 2022.
- CONCEIÇÃO, T. G. R.; CARDOSO, M. G.; LOPES, M. A.; VIEIRA, J. A.; PEREIRA, A. B. Diagnóstico de propriedades leiteiras no município de Corinto, Minas Gerais, Brasil. **Medicina Veterinária UFRPE**, Recife, v.15, n.2, p.138-114, 2021.
- CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA). **Panorama do Agro**. 2021. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro>>. Acesso em: 12 jul. 2022.
- DALTRO, A. M. **Efeito do estresse térmico na produção de vacas leiteiras**. 2018. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Curso de Bacharelado em Zootecnia, Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, 2018.

- DALTRO, A. M.; BETTENCOURT, A. F.; XIMENES, C. A. K.; DALTRO, D. S.; PINHO, A. P. A. Efeito do estresse térmico por calor na produção de vacas leiteiras. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha, Porto Alegre**, v.26, v.1, p.288-311, 2020.
- DAS, R.; SAILO, L.; VERMA, N.; BHARTI, P.; SAIKIA, J.; IMTIWATI, J.; KUMAR, R. Impact of heat stress on health and performance of dairy animals: A review. **Veterinary World**, New York, v. 9, n. p. 260-268, 2016.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Anuário Leite**. 2020. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215763/1/AnuarioLEITE2020.pdf>> Acesso em: 08 jul. 2022.
- FALCO, S. D.; VERONESI, M.; YESUF, M. Does adaptation to climate change provide food security? A micro-perspective from Ethiopia. **American Journal of Agricultural Economics, Cary**, v.93, n.3, p.829-846, 2011.
- FIALHO, A. L. L.; SOUZA-CACERES, M. B.; SILVA, W. A. L.; ARRUDA, E. D. S.; KISCHEL, H.; RIBEIRO-FERREIRA, M. G. C.; MEDEIROS, C. F.; SILVA, J. R.; OLIVEIRA, M. V. M.; FERRAZ, A. L. J.; MELO-STERZA, F. A. Efeito do estresse térmico calórico agudo e crônico sobre a qualidade oocitária de bovinos de raças adaptadas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.70, n.1, p.90-94, 2018.
- FOURNEL, S.; OUELLET, V.; CHARBONNEAU, E. Practices for alleviating heat stress of dairy cows in humid continental climates: a literature review. **Animals (Basel)**, v.7, n.5, p.37-67, 2017.
- MORAIS, M. G. B. **Sistemas de produção de leite: revisão de literatura**. 2021. 37f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2021.
- NICKERSON, S. C. **Management strategies to reduce heat stress, prevent mastitis and improve milk quality in dairy cows and heifers**. Georgia: University of Georgia Extension, 2014.
- PAIXÃO, M. G.; LOPES, M. A.; COSTA, G. M.; SOUZA, G. N.; ABREU, L. R.; PINTO, S. M. Milk quality and financial management at different scales of production on dairy farms located in the south of Minas Gerais state. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 64, n.3, 213- 221, 2017. doi: 10.1590/0034-737X201764030001.
- PEREIRA, A. M. F.; TITTO, E. L.; INFANTE, P.; GERALDO, A. M.; ALVES, A.; LEME, T. M.; BACCARI JR., F.; ALMEIDA, J. A. Evaporative heat loss in Bos taurus: do different cattle breeds cope with heat stress in the same way? **Journal of Thermal Biology**, Oxford, v. 45, p. 87–95, 2014.
- PIAIA, J. L.; CANABARRO, M.; SILVA, J.; BASSANI, M. T. Análise do conhecimento sobre bem-estar animal entre produtores de bovino de leite. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL EM BEM-ESTAR ANIMAL, 2, 2018. **Anais...** Itapiranga: Editora FAI, 2018.

- PIRES, M. V.; CUNHA, D. A.; REIS, D. I.; COELHO, A. B. Percepção de produtores rurais em relação às mudanças climáticas e estratégias de adaptação no estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v.37, n.4, p.215-222, 2014.
- RODRIGUES, A. L.; SOUZA, B. B.; PEREIRA-FILHO, J. M. Influência do sombreamento e dos sistemas de resfriamento no conforto térmico de vacas leiteiras. **Agropecuária Científica do Semiárido**, Campina Grande, v.6, n.2, p.14-22, 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/Mara/Downloads/62-367-1-PB.pdf> Acesso em: 31 jul. 2022.
- RONSONI, F. **Agricultura familiar e gestão do agronegócio: os desafios do pequeno produtor em um ambiente competitivo**. 2018. 32f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2018.
- SOUZA, E. R. **A inter-relação da oferta de água, sombra no comportamento ingestivo de bovinos leiteiros em pastejo**. 2017. 95f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2017.
- TEIXEIRA JÚNIOR, F. E. P.; LOPES, M. A.; RUAS, J. R. M. Efeito do pagamento por qualidade do leite na rentabilidade da atividade leiteira. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.70, n.1, p.24-34, 2015.
- TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 10ª. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- VILELA, D.; RESENDE, J. C. D.; LEITE, J. B.; ALVES, E. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola, Brasília**, v.26, n.1, p.5-24, 2017.
- ZAMBON, I.; CECCHINI, M.; EGIDI, G.; SAPORITO, M. G.; COLANTONI, A. Revolution 4.0: Industry vs. Agriculture in a Future Development of SMEs. **Processes**, v.7, n.1, p.36-46, 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/Mara/Downloads/processes-07-00036-v2.pdf> Acesso em: 31 jul. 2022
- ZEFERINO, E. S.; CARVALHO, C. C. S.; ROCHA, L. A. C.; RUAS, J. R. M.; REIS, S. T. Qualidade do leite produzido no semiárido de Minas Gerais. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.16, n.1. p.150-155, 2017.

APÊNDICE A – Questionário aplicado a 112 produtores de leite de Minas Gerais e Goiás, de 2019 a 2020.

QUESTIONÁRIO

1. Tamanho da propriedade em hectares?

- até 10 hectares de 10 a 50 hectares de 50 a 100 hectares acima de 100 hectares

2. Quantos litros de leite são produzidos por dia?

- até 50 litros/dia de 51 a 200 litros/dia acima de 200 litros/dia (Quantidade: _____ litros/dia)

3. Alguma vez já lhe informaram sobre o que é o estresse por calor e como ele afeta os animais, especialmente as vacas leiteiras?

- Sim Não

4. Você tenta diminuir o estresse por calor a que os animais do seu rebanho estão expostos?

NÃO.

Por quê?

- Falta de conhecimento sobre o assunto; Falta de recursos financeiros;
 Outros motivos. Quais? _____

SIM

Como?

- Maior fornecimento de água para beber;
 Maior fornecimento de sombra (natural e/ou artificial) para as vacas;
 Acesso dos animais a lagos ou lagoas para se resfriarem ou fornecimento de banhos;
 Mudanças no manejo nutricional dos animais (horário e tipo alimento fornecido);
 Preferência pela criação de animais mestiços, mais adaptados ao calor;
 Resfriamento das instalações com o uso de ventiladores, nebulizadores ou aspersores.
 Mudanças na infraestrutura das instalações: maior altura do teto para favorecer a ventilação natural, posição mais adequada das construções (~~leste-oeste~~) e pintura do telhado;
 Outras medidas. Quais? _____