

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA FACULDADE DE
MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

ANA LÍGIA BRAGA MEZZINA

**PERCEPÇÃO DE PRODUTORES BRASILEIROS DE BOVINOS
LEITEIROS SOBRE O IMPACTO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS
NA PRODUÇÃO**

Uberlândia – MG

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

ANA LÍGIA BRAGA MEZZINA

Monografia apresentada à
coordenação do curso graduação em
Zootecnia da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial a
obtenção do título de Zootecnista.

Orientadora: Camila Raineri

Uberlândia – MG

2020

Ana Lgia Braga Mezzina

**PERCEPO DE PRODUTORES BRASILEIROS DE BOVINOS
LEITEIROS SOBRE O IMPACTO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS
NA PRODUO**

Monografia apresentada 
coordenao do curso
graduao em Zootecnia da
Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito
parcial a obteno do título
de Zootecnista.

APROVADA EM 21 DE DEZEMBRO DE 2020

Camila Raineri
(FAMEV/UFU)

Janine França
(FAMEV/UFU)

Laya Kannan Silva Alves
(FMVZ/USP)

**Uberlândia – MG
2020**

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Sandra e Antônio, que fizeram de mim uma mulher determinada e persistente, e que ao longo de todos esses anos não pouparam esforços para que eu pudesse realizar meus sonhos, estando sempre ao meu lado. Essa conquista é toda de vocês, nada disso seria possível sem vocês comigo.

Aos meus avós Maria Aparecida, Antônio Carlos e Gilda, fonte de amor e simplicidade, que me ensinaram a priorizar as coisas que realmente têm valor na vida. Ao meu avô Mário, que não pode compartilhar em vida essa vitória ao meu lado, mas que está comigo em pensamento todos os dias.

À toda minha família, exemplo de tudo que eu sou e ainda pretendo me tornar.

Às minhas amigas Débora, Joyce e Vitória, companheiras de turma durante esses cinco anos de faculdade, que nunca me desampararam e me deram forças pra acreditar em mim e seguir em frente sempre. Vocês me inspiram muito.

Ao meu amigo Rodrigo, que apesar de ter tido uma passagem muito breve em minha vida, compartilhou comigo momentos inesquecíveis e vive em mim de alguma forma.

Aos meus colegas da 13ª turma de Zootecnia, que mesmo com todas as divergências, são pessoas que levarei comigo o resto da vida e fizeram parte dessa conquista de alguma forma.

Às minhas amigas de infância Amily, Eduarda, Gabriela, Marcela e minha prima Rafaela, que mesmo distantes fisicamente, sempre me deram forças e apoio para que tudo isso se tornasse realidade.

À minha orientadora Camila Raineri e minha coorientadora Laya Kannan, por toda paciência para a execução do trabalho e por todos os ensinamentos ao longo desses cinco anos. Duas amigas que me proporcionaram muitas alegrias e são mulheres inspiradoras para a minha vida profissional e pessoal.

Muito obrigada!

RESUMO

Uma das atividades agropecuárias de destaque Brasil é a produção de bovinos de leite. Por estar ligada diretamente a fatores climáticos e ambientais, tais atividades impactam e são impactadas diretamente pelo processo de mudanças climáticas. O trabalho teve como objetivo aprofundar a compreensão sobre a visão dos produtores em relação ao conceito de mudanças climáticas e de seus impactos na produção leiteira. A execução se deu em quatro etapas, sendo o levantamento de entidades que reunissem contatos de produtores de gado leiteiro, o convite para estas organizações participarem da pesquisa, a elaboração e divulgação de um questionário em plataforma *online*, e a análise e interpretação dos dados. O questionário foi elaborado na plataforma *GoogleDocs*, contendo 23 questões fechadas, com três abordagens principais: i) caracterização dos participantes; ii) caracterização dos seus sistemas produtivos; e iii) percepção sobre o tema de mudanças climáticas. A análise foi realizada por meio de teste qui-quadrado (χ^2) de Pearson. Foram avaliadas por testes de independência as hipóteses de que o nível de escolaridade e o tempo há que o produtor está na atividade leiteira afetam a percepção dos produtores sobre as mudanças climáticas. O teste foi expresso em tabelas de contingência, e considerou-se o nível de significância até 5% para os resultados. A pesquisa contou com a participação de 87 respondentes. O grau de escolaridade influenciou na crença sobre mudanças climáticas serem reais ($P=0,0119$), mas não na compreensão do conceito de mudanças climáticas, na crença que manejos realizados na propriedade são capazes de influenciar a ocorrência das mudanças climáticas, na crença de que as mudanças climáticas são capazes de afetar negativamente a produção de leite na propriedade/região de atuação e em outras regiões, na observação de eventos climáticos extremos e nas fontes principais das mudanças climáticas. O tempo de atuação na pecuária leiteira não influenciou em nenhuma das questões. A percepção do conceito e a compreensão do que são as mudanças climáticas influenciam na tomada de decisão das ações de mitigação e adaptação nos sistemas de produção e são fundamentais para reduzir de forma significativa e eficaz os efeitos e impactos negativos das mudanças climáticas na produção leiteira. A compreensão dos produtores brasileiros de bovinos leiteiros ainda deixa a desejar sobre o processo das mudanças climáticas, como a pecuária o afeta e sobre o potencial de afetar a produção.

Palavras-chave: mitigação, mudanças climáticas, bovinos leiteiros.

ABSTRACT

One of the main agricultural activities in Brazil is the production of dairy cattle. As it is causally linked to climatic and environmental factors, these activities directly impact and are impacted by the climate change process. This research aimed to deepen the understanding of the producers' perspective on the concept of climate change and its impacts on dairy production. The execution took place in four stages, being the survey of entities that brought together contacts of dairy cattle producers, the invitation for these organizations to participate in the research, the elaboration and dissemination of a questionnaire on an *online* platform, and the analysis and interpretation of the data. The questionnaire was prepared on the *GoogleDocs* platform, containing 23 closed questions, with three main approaches: i) characterization of the participants; ii) characterization of its production systems; and iii) perception on the topic of climate change. The analysis was performed using Pearson's chi-square test (χ^2). The hypotheses that the level of education and the time that the producer has been in the dairy industry have affected the producers' perception of climate change were assessed by independence tests. The test was expressed in contingency tables, and the level of significance was considered up to 5% for the results. The survey was attended by 87 respondents. The level of education influenced the belief that climate change was real ($P = 0.0119$), but not in the understanding of the concept of climate change, in the belief that management carried out on the property is capable of influencing the occurrence of climate change, in the belief that that climate change is capable of negatively affecting milk production in the property / region of operation and in other regions, in the observation of extreme weather events and in the main sources of climate change. The time spent working in dairy farming did not influence any of the issues. The perception of the concept and the understanding of what climate changes are influencing the decision making of mitigation and adaptation actions in production systems and are fundamental to significantly and effectively reduce the negative effects and impacts of climate change on dairy production. The understanding of Brazilian dairy cattle producers still leaves much to be desired about the climate change process, how livestock affects it and the potential to affect production.

Keywords: mitigation, climate change, dairy cattle.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
3. REFERENCIAL TEÓRICO	3
3.1 Mudanças climáticas	3
3.2 Pecuária leiteira e mudanças climáticas	4
3.3 Mitigação da emissão de metano.....	7
3.4. Percepção dos produtores sobre mudanças climáticas.....	9
4. MATERIAL E MÉTODOS	12
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
5.1. Caracterização dos participantes	13
5.2. Efeito da escolaridade sobre a percepção a respeito das mudanças climáticas.....	15
5.3. Efeito do tempo de atuação na bovinocultura leiteira sobre a percepção a respeito das mudanças climáticas.....	25
6. CONCLUSÕES.....	33
REFERÊNCIAS	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Efeito da escolaridade sobre a crença de que as mudanças climáticas são um processo real	15
Tabela 2. Efeito da escolaridade sobre a compreensão do conceito de mudanças climáticas	17
Tabela 3. Efeito da escolaridade sobre a crença de que manejos realizados nos sistemas de produção de leite são capazes de contribuir para a ocorrência das mudanças climáticas	18
Tabela 4. Efeito da escolaridade sobre a crença dos produtores a respeito dos impactos negativos das mudanças climáticas na produção de leite nas diversas regiões do Brasil	20
Tabela 5. Efeito da escolaridade sobre a crença dos produtores a respeito dos impactos negativos das mudanças climáticas na produção de leite em suas respectivas regiões...	21
Tabela 6. Efeito da escolaridade sobre eventos climáticos extremos observados na região ou propriedade	22
Tabela 7. Efeito da escolaridade sobre a crença dos produtores a respeito de qual atividade é a causa responsável pelas mudanças climáticas ocorridas no planeta	24
Tabela 8. Efeito do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre a crença de que as mudanças climáticas são um processo real	26
Tabela 9. Efeito do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre a compreensão do conceito de mudanças climáticas	27
Tabela 10. Efeito do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre a crença de que manejos realizados nos sistemas de produção de leite são capazes de contribuir para a ocorrência das mudanças climáticas.....	28
Tabela 11. Efeito do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre a crença dos produtores a respeito dos impactos negativos das mudanças climáticas na produção de leite nas diversas regiões do Brasil.....	29

Tabela 12. Efeito do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre a crença dos produtores a respeito dos impactos negativos das mudanças climáticas na produção de leite em suas respectivas regiões.....30

Tabela 13. Efeito do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre eventos climáticos extremos observados na região ou propriedade.....31

Tabela 14. Efeito do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre a crença dos produtores a respeito de qual atividade é a causa responsável pelas mudanças climáticas ocorridas no planeta.....32

1. INTRODUÇÃO

As alterações climáticas têm se intensificado com o aumento da exploração dos recursos naturais pelo homem (VIEIRA et al., 2015) para atender suas necessidades, tornando-se um dos assuntos mais pertinentes, atuais e relevantes em todo o mundo. Elas têm como principal causa, as atividades humanas, as quais são responsáveis por emitirem a maior porcentagem de gases nocivos ao meio ambiente, entre eles, dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O), que retém o calor na atmosfera e provocam o Efeito Estufa (CAMPBELL-LENDRUM et al., 2007).

A pecuária está fortemente relacionada ao desmatamento, tanto em pequenas quanto em grandes propriedades (CODOGNOTO et al., 2014), considerada uma das atividades que mais reflete nas mudanças climáticas por ser responsável por grande parte da degradação do solo e da emissão de quantidades significativas de gases devido aos processos fermentativos que acontecem no rúmen dos animais, liberados pela eructação e pelos dejetos. Um dos maiores desafios enfrentados pelos nutricionistas têm sido a necessidade de se manipular o ecossistema ruminal (PEREIRA, 2013) para reduzir a produção e emissão desse gás, a fim de minimizar seu impacto na atmosfera, na água e no solo, sem que haja comprometimento do sistema digestório e fisiológico dos animais. Algumas estratégias têm sido utilizadas a fim de aumentar a produtividade animal, por meio da nutrição e do melhoramento genético, emitindo menos metano por unidade de carne e leite produzido, ou modificando a fermentação ruminal, controlando a produção e emissão do gás metano no organismo dos ruminantes (FONTES et al. 2011).

Para que haja sucesso na mitigação da emissão dos gases e redução dos danos gerados pelos mesmos, é preciso entender como os produtores têm percebido essas alterações e como eles se posicionam diante das mesmas em situações do cotidiano e também a longo prazo dentro do seu sistema de produção. O conhecimento dessa percepção no ramo da pecuária leiteira, permite a adoção de estratégias que respondam às dificuldades encontradas nos sistemas de produção, a fim de orientar e garantir que o produtor esteja preparado diante das adversidades futuras que venham a ocorrer (PIRES et al., 2014), sabendo enfrentá-las e sofrendo consequências produtivas menores no seu rebanho e aumentando o desempenho do mesmo. A importância de se entender como a sociedade nota essas mudanças é essencial para que possamos compreender o ambiente que nos cerca (DE OLIVEIRA; LINDOSO, 2014) e como podemos interagir e responder a ele de forma clara e objetiva, garantindo bons frutos dessa conexão.

Alguns trabalhos com a percepção de produtores de bovinos leiteiros a respeito das mudanças climáticas foram realizados por Barnes et al. (2013) na Escócia, Ayal e Leal Filho (2017) na Etiópia e Wetend et al. (2018) no Quênia, porém nenhum deles foi realizado em condições brasileiras. Dada a importância socioeconômica da atividade no país e as grandes diferenças de clima existentes, é relevante que se busque tal conhecimento nas regiões onde a atividade é mais presente, já que pouco se sabe sobre como as mudanças climáticas têm afetado o setor da pecuária de leite no Brasil, devido a maior parte dos estudos serem realizados com rebanhos internacionais.

2. OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi investigar a percepção dos produtores de bovinos leiteiros brasileiros a respeito das mudanças climáticas. Os objetivos específicos foram:

- a. Investigar a compreensão do conceito das mudanças climáticas pelos produtores e de seus impactos na produção leiteira;
- b. Analisar o entendimento dos produtores sobre os efeitos das mudanças climáticas e suas principais observações em sua propriedade e como isso afeta sua produção.

Espera-se através dessa pesquisa compreender a percepção dos produtores de bovinos leiteiros brasileiros sobre o fenômeno das mudanças climáticas. Estas informações são importantes para nortear iniciativas de adaptação e mitigação, que só podem ser efetivas caso os produtores compreendam o tema.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Mudanças climáticas

O Brasil deve se ater a atender as exigências dos impactos ambientais que os sistemas de produção são capazes de gerar, focando primordialmente na garantia de sistemas que contribuem positivamente para a sustentabilidade ambiental e a preservação do ecossistema, além de atingir exigências sociais, como o bem-estar animal, nutrição de qualidade e segurança alimentar, sendo este último um dos mais urgentes (KHATRI-CHHETRI et al., 2017).

A produção animal é uma atividade que demanda extremo uso de recursos naturais, tais como água e solo, causando impactos diretos na conservação e qualidade dos mesmos. A atividade caracteriza-se como uma das principais fontes de emissão de gases, principalmente os responsáveis pelo Efeito Estufa (ALVES et al., 2016), atrelado à ações antrópicas, por meio de atividades como a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento, que também contribuem significativamente na liberação desses gases na atmosfera (OLIVEIRA, 2015). Segundo Dias, (2006) as mudanças climáticas são consideradas uma consequência do Efeito Estufa, e suas consequências são cumulativas (SOUZA; CORAZZA, 2017).

Lobato et al. (2009) descrevem o Efeito Estufa como “um processo no qual a radiação proveniente do Sol, ao ser absorvida pelos materiais ou substâncias na Terra, é convertida e emitida para a atmosfera na forma de radiação infravermelha”. O efeito ainda conta com gases presentes na atmosfera que são capazes de absorver essa radiação, emitindo calor.

Apesar das preocupações existentes acerca do Efeito Estufa, o mesmo é considerado um efeito que ocorre naturalmente na Terra e que tem suma importância, sendo responsável por garantir a temperatura global média que permite que haja vida e manutenção da mesma no nosso planeta. De acordo com Dias (2006), essas mudanças decorrentes do Efeito Estufa, apesar de acontecerem de forma natural ao longo dos anos, têm se intensificado e se tornado cada vez mais frequentes e prejudiciais devido às ações antrópicas.

Silva et al. (2009) descrevem que as alterações do clima são agravadas principalmente pela presença excessiva dos gases carbônico (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O), responsáveis por bloquear a saída da radiação para o espaço

(PINTO et al., 2003). A emissão de dióxido de carbono é atribuída principalmente à queima de combustíveis fósseis, e a de metano e óxido nitroso ao aumento das atividades agropecuárias, de acordo com o relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) de 2007 (SILVA et al., 2009). O gás metano é considerado o segundo principal gás contribuinte ao aquecimento global, ficando atrás apenas do dióxido de carbono (ZOTTI; PAULINO, 2010).

Essas mudanças, unidas ao aquecimento global e ao Efeito Estufa, são perceptíveis através de alguns fenômenos observados no nosso dia a dia e que vem se intensificando ao longo dos anos, tais como secas intensas, inundações, frentes frias, geadas, tempestades severas, aumento da temperatura global, alterações nos regimes de chuvas e no nível dos mares (DIAS, 2006; NOBRE, 2010).

As mudanças climáticas são um fator determinante no desenvolvimento e eficiência do setor agropecuário, já que o clima tem impacto direto na produtividade (SILVA et al., 2009). Concomitantemente, a atividade sofre consequências negativas dessas mesmas modificações, como a ocorrência de perdas produtivas e econômicas, desencadeadas por alterações bruscas de clima e regime de chuvas, que afetam o comportamento dos animais bem como a produção de alimento necessária para sua sobrevivência.

A agropecuária tem se mostrado em constante evolução, e, segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), esse grande desenvolvimento se deve à necessidade crescente por alimentos de origem animal em todo mundo devido ao crescimento da população, aumentando dessa forma, a demanda, e gerando aumento do consumo de carne, leite e seus derivados desde a década de 1980 até os dias atuais.

As transformações constantes da atividade leiteira fez com que a mesma aumentasse sua capacidade competitiva e inovadora no mercado global, utilizando-se de inovações que agregam valor a produtos diferenciados (JÚNIOR; JUNG, 2017). Com isso, a produção de bovinos leiteiros no Brasil tende a crescer esporadicamente, sendo necessário a adoção de estratégias mitigatórias da emissão de gases prejudiciais e adaptação às mudanças climáticas a fim de reduzir seus impactos nos sistemas de produção e no meio ambiente (DE LIMA, 2002).

3.2 Pecuária leiteira e mudanças climáticas

Os bovinos, por se tratarem de animais ruminantes, são responsáveis por emitir gás metano a partir da eructação resultante dos processos fermentativos que ocorrem no

rúmen, originários da produção de ácidos graxos voláteis (acético, propiônico e butírico principalmente), utilizados como fonte de energia pelos animais (DE LIMA, 2006) e também por meio do processamento anaeróbico de seus dejetos. Segundo o relatório do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) de 2019, atividades que envolvem o uso do solo como a agricultura e pecuária são responsáveis por emitir cerca de 13% de dióxido de carbono, 44% de gás metano e 82% de óxido nitroso, representando assim, 23% da emissão de gases responsáveis pelo Efeito Estufa provenientes de fontes antrópicas.

A pecuária sofre grande pressão mundial a respeito da sua contribuição nas mudanças climáticas e no aquecimento global (BERNDT, 2010). A mesma é atingida direta e indiretamente por essas alterações, mediante a nutrição dos animais e do conforto térmico.

A produção de grãos é atingida de forma intensa pelas mudanças climáticas, fazendo com que os grãos percam sua qualidade e reduzem sua disponibilidade, aumentando seu preço. Isso ocorre já que o ciclo hidrológico é afetado diretamente com a ocorrência das variações do clima, reduzindo a disponibilidade de recursos hídricos, gerando longos períodos de estiagem e a ocorrência de enchentes. Esses fenômenos alteram o desenvolvimento, crescimento e rendimento dos grãos (STRECK; ALBERTO, 2006), sendo necessária a adoção de sistemas de irrigação e reduzindo assim a disponibilidade de alimento concentrado aos animais.

As plantas forrageiras, alimento volumoso ingerido pelos animais ruminantes, também sentem o impacto dessas alterações, tornando-se escassas de qualidade e quantidade (SILVA et al., 2009), sendo assim, capazes de reduzir o consumo e consequentemente, o desempenho animal.

As variações do clima impactam na adequação fisiológica dos animais ruminantes de acordo com os diferentes níveis de temperatura, radiação, precipitação e umidade existentes no ambiente onde eles se encontram, fatores que são capazes de alterar sua sensibilidade metabólica e de termorregulação (FENG-HUA et al., 2014), gerando consequências produtivas ao rebanho.

Em relação ao conforto térmico, as alterações do clima são capazes de intensificar o estresse térmico nesses animais, fazendo com que os mesmos não consigam equilibrar seu balanço energético térmico próprio com o do ambiente devido a agentes ambientais e mecanismos de termorregulação defasados (SILVA et al., 2009). Deste modo, quaisquer alterações relacionadas a essas características podem modificar a zona de

termoneutralidade e provocar desconforto para o animal.

As vacas leiteiras são animais muito sensíveis ao calor e mudanças bruscas de temperatura, adotando comportamentos fisiológicos em situações de estresse térmico, como aumento da taxa respiratória. Diante das situações de estresse térmico, os ruminantes podem apresentar redução na sua produtividade, devido a redução do consumo de alimentos e gasto excessivo de energia produtiva para manutenção da sua temperatura corporal. Conseqüentemente, esses animais reduzem sua eficiência produtiva, enfrentando problemas também na reprodução, gestação e lactação (SILVA, et al., 2009).

As enfermidades são consideradas como ameaças de grande porte aos sistemas de produção devido as perdas econômicas que as mesmas provocam (ZANELLA, 2016), assim, a sanidade do sistema de produção sofre diretamente com as mudanças bruscas do clima, podendo alterar a distribuição geográfica de algumas doenças de grande importância zootécnica, além de reforçar a ocorrência de enfermidades no rebanho ou até mesmo trazer novas ao meio. Essa possibilidade se intensifica na mudança principalmente do regime de chuvas e das temperaturas, pois pode favorecer a disseminação e sobrevivência de patógenos de grande impacto sanitário e financeiro em um rebanho, comprometendo também a capacidade imunológica dos animais, já que eles se encontram em estresse térmico (MCMANUS, et al., 2012).

De acordo com Berndt (2010), pelo menos metade da população mundial de ruminantes localiza-se nas regiões tropicais do mundo, em países em desenvolvimento e onde os sistemas de produção predominantes são extensivos, ou seja, a pasto, e sua maior parte possui baixa eficiência produtiva, apresentando-se em estado de degradação, implicando em maiores níveis de emissão de metano pelos animais (VILELA et al., 2011). Apesar disso, a pecuária leiteira nacional ainda sim é muito diversa estruturalmente a aspectos como alimentação dos animais e a qualidade do leite que é produzido (JÚNIOR; JUNG, 2017).

A atividade leiteira no Brasil é de suma importância na economia do país, sendo responsável pela geração de empregos e rotatividade de capital (ZOCCAL et al., 2006), constituída boa parte por pequenos produtores que, ao longo dos anos, têm evoluído de forma positiva e constante sua produção (PINTO, 2019).

De acordo com o Anuário do Leite (EMBRAPA, 2019), as maiores regiões do Brasil produtoras de leite são respectivamente, Sul, Sudeste e Centro-Oeste, sendo a região Sul a que mais cresce. Porém, dentre essas regiões, o estado com maior produção

de leite é Minas Gerais, responsável por quase 78% da produção da região Sudeste.

Dados recentes disponibilizados pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) anunciam a pecuária leiteira no Brasil como um dos fortes competidores internacionais na produção de leite. Como quinto maior produtor mundial, o Brasil se destaca por ser responsável por cerca de 7% do leite produzido no mundo, empregando mais de 2 milhões de pessoas (PINTO, 2019).

3.3 Mitigação da emissão de metano

Além da sua contribuição significativa para o Efeito Estufa, o gás metano também se conecta a eficiência da fermentação ruminal e a perda de energia nos sistemas de produção animal, responsável por 6 a 18% da energia bruta que se é perdida durante o processo fermentativo (RIVERA et al., 2010).

A fermentação ruminal é um processo anaeróbio realizado pela população, microbiana do ambiente ruminal, durante o metabolismo dos carboidratos que foram ingeridos (PEDREIRA et al., 2005), e envolve diversos processos. Entre eles, o processo oxidativo, que garante a continuidade da fermentação por meio de reações de desidrogenação, onde há liberação de hidrogênio no rúmen. A formação de metano vai garantir que não haja acúmulo de H₂ no rúmen, sendo assim, indispensável na boa qualidade fermentativa e do ecossistema ruminal (ZOTTI; PAULINO, 2009).

Bactérias como as *Archae* metanogênicas estão presentes no ambiente anaeróbico ruminal e obtêm energia através do H₂, reduzindo CO₂ e formando CH₄, o qual vai ser eructado para a atmosfera. Quando o animal emite metano, ele perde uma parte de energia que poderia ser utilizada com outros fins, como por exemplo, para aumentar seu desempenho e aproveitamento alimentar (DE LIMA, 2006).

Essa produção se relaciona ao tipo de animal com que se trabalha, ao consumo de alimento e, conseqüentemente, à digestibilidade do mesmo (RIVERA et al., 2010).

Inicialmente, a preocupação acerca da emissão de gás metano na produção leiteira tinha relação primordial com a sua ineficiência no meio de produção (JOHNSON & JOHNSON, 1995), e não ao impacto que as grandes quantidades emitidas desse gás causam no meio ambiente. Nos dias atuais, esse cenário tem se modificado, ainda que lentamente, devido às grandes cobranças tanto nacionais quanto mundiais acerca das preocupações a respeito da sustentabilidade nos sistemas de produção. Assim, a principal fonte de emissão de metano mudou seu foco e objetivou-se buscar estratégias e

tecnologias voltadas para os sistemas de produção animal, com o uso de medidas sustentáveis e favoráveis ao meio ambiente, que visam melhorar o desempenho dos animais e do sistema como um todo, as quais começaram a ser implantadas a fim de reduzir a emissão de metano nos mesmos.

A produção de metano nos sistemas de produção, seja na forma entérica ou resíduos do confinamento, deve ser quantificada e controlada (BERNDT, 2010), portanto, é necessária a busca por atitudes mitigatórias a fim de enfrentar os desafios resultantes das mudanças ocasionadas no meio ambiente, concentrando-se em maximizar o desempenho dos animais da produção em questão e minimizar as consequências sofridas pelos mesmos.

Segundo Berndt (2010), um animal que produz menor quantidade de metano na sua atividade fermentativa, aproveita melhor sua energia, apresentando maior desempenho produtivo e econômico. Portanto, essa redução se torna benéfica tanto no ponto de vista ambiental quanto no ponto de vista financeiro para o sistema de produção (ZOTTI; PAULINO, 2009), além de gerar melhor qualidade de vida ao animal, já que o alimento consumido por ele terá um melhor aproveitamento no organismo.

Os alimentos ingeridos pelos animais têm papel fundamental na mitigação da produção de metano entérico, portanto, sua manipulação é capaz de reduzir essas emissões e tornar o animal mais produtivo como um todo. Algumas atitudes nutricionais são capazes de reduzir essa produção entérica, como é o caso da oferta de forragem com teores mais altos de proteína, garantindo assim, que a fermentação ruminal de fibra seja minimizada e, conseqüentemente, a produção e emissão de metano também será (SANTOS et al., 2011).

A qualidade do alimento impacta diretamente na taxa de emissão de metano pelo ruminante, sendo considerada uma das principais maneiras de se mitigar metano no rebanho. É indicado o uso de dietas com boa digestibilidade e alta taxa de passagem, as quais são capazes de reduzir a produção e liberação de metano proveniente da fermentação ruminal, devido ao tempo reduzido de permanência do alimento no rúmen (JOHNSON & JOHNSON, 1995).

De acordo com Rivera et al. (2010), essa redução também pode ser atingida alterando o tipo e a quantidade de carboidratos no volumoso ingerido pelos animais, manipulação que pode acontecer por meio da adição de lipídios ou então aditivos à dieta.

O tipo de forragem que o animal ingere tem influência sobre a produção de metano pelo mesmo. Johnson & Johnson (1995) sugerem que as leguminosas são capazes de

produzir menos metano no processo de fermentação ruminal quando comparadas àquela gerada na ingestão de gramíneas.

Dentre as alterações que podem ocorrer no ambiente, Balbino et al. (2011) sugerem a implantação do sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) como uma estratégia que visa garantir uma produção mais sustentável através da integração de atividades agrícolas, pecuárias e florestais. Essas atividades, concentradas em uma mesma área, envolvem cultivo consorciado de sistemas vegetais e animais, e têm o objetivo final de otimizar os ciclos biológicos dos mesmos, proporcionando melhor utilização dos insumos e de seus resíduos, alinhando a conservação do meio ambiente e a produção sustentável. Essa integração tem grande potencial de sequestrar carbono e mitigar a emissão de gases do Efeito Estufa, não somente metano.

Outra estratégia é estabelecer o sistema de integração lavoura-pecuária (iLP), uma das ferramentas mais indicadas atualmente a fim de se mitigar problemas correlacionados às mudanças climáticas nos sistemas de produção. Esse sistema desafia-se a garantir que o estoque de carbono existente no ecossistema se mantenha e que seja possível incorporar a ele carbono removido da atmosfera (VILELA et al., 2011).

O uso de estratégias para reduzir o impacto das mudanças climáticas globais na atividade pecuária brasileira de forma efetiva encontra-se firmado no Protocolo de Kyoto, assinado em 1997 na Convenção do Clima na cidade de Kyoto, Japão. O protocolo tem como fundamento que o aquecimento global passaria a ser controlado pelos países inseridos por meio da redução da emissão dos gases responsáveis pelo fenômeno na atmosfera, exigindo que países mais industrializados restrinjam sua emissão em mais de 5% (CONTI, 2005). Essas medidas são fundamentais para se tratar uma estratégia comum a favor da natureza.

3.4. Percepção dos produtores sobre mudanças climáticas

As atividades diretamente relacionadas ao meio ambiente, como a agricultura e pecuária, são os setores mais vulneráveis às consequências negativas que as mudanças climáticas trazem, pois se configuram como atividades inteiramente dependentes do clima e das suas variações (SILVA et al., 2017), as quais podemos observar constantemente no nosso dia a dia.

A percepção a cerca de determinado tema é influenciada por diversos fatores, podendo ser fatores pessoais, culturais, sociais e econômicos, proporcionando diferentes

formas de se enxergar uma determinada situação, o que implica diretamente na decisão a ser tomada. Com isso, surge a necessidade de se estudar a percepção dos produtores de bovinos leiteiros como um todo para sermos capazes de entender, auxiliar e beneficiar todos os sistemas (ARAUJO, 2016).

De acordo com Arbuckle et al. (2013), os produtores que acreditam que as mudanças climáticas ocorrem grande parte devido às atividades antrópicas, são significativamente mais propensos a apoiar ações de adaptação e mitigação. Assim, as preocupações dos produtores sobre os possíveis impactos das mudanças climáticas na sua propriedade e suas atitudes em relação às ações adaptativas e mitigadoras variam de acordo com suas crenças e conhecimentos sobre as mudanças climáticas. É importante ressaltar também que apesar da extrema necessidade de se colocar em prática as atitudes mitigatórias, alguns deles ainda não são capazes de distinguir a influência do próprio rebanho nas mudanças climáticas, não sabendo de fato qual impacto a própria produtividade gera ao ecossistema, acreditando que as mesmas são provenientes apenas de fatores externos e ações humanas (ARBUCKLE et al., 2013). Muitos não têm conhecimento que a emissão de gás metano proveniente da eructação ou dos dejetos dos animais são responsáveis por uma parte tão grande das emissões de gás metano no ambiente.

Carlos et al. (2019) destacam que, para se obter sucesso nas atitudes mitigatórias através da adesão de estratégias adaptativas, deve-se inicialmente compreender quais são as mudanças mais recorrentes e de maior grau, e como os produtores pretendem atuar, ou seja, quais decisões eles estão dispostos a adotar e quais se aplicam em seus respectivos sistemas de acordo com suas necessidades individuais, compreendendo a vontade e a capacidade de cada um de ajustar seus sistemas em resposta às mudanças climáticas (ARBUCKLE et al., 2013). Isso é possível através do questionamento do que ainda é incerto e quais são suas principais preocupações, atitudes e comportamentos diante das mudanças climáticas, além da disposição e capacidade de adotar práticas que melhoram a sustentabilidade dos sistemas de produção de leite.

Segundo Shinde & Sejian (2013), as pesquisas científicas são um importante método de auxílio nas tomadas de decisões para assegurar a eficiência das atitudes mitigatórias no rebanho leiteiro. O pesquisador, junto a outros profissionais, como agrônomos, engenheiros, meteorologistas e economistas, e ao produtor, são capazes de enxergar os problemas por diversas faces, e juntos tornam-se capazes de adotarem atitudes que respondam aos problemas encontrados.

Nos últimos anos, várias pesquisas têm buscado compreender a percepção de produtores rurais sobre as mudanças climáticas e sobre os possíveis impactos deste processo. Ayal e Leal Filho (2017) foram responsáveis por descrever a percepção de pequenos produtores de bovinos leiteiros da Etiópia sobre as variabilidades climáticas e quais adversidades elas traziam à agricultura e pecuária daquela região, concluindo que a maior parte dos produtores adotam crenças religiosas para explicar as adversidades, considerando-as como punição, desacreditando nas consequências das atividades antrópicas. Já Elum et al. (2017), observaram que agricultores da África do Sul possuem conhecimento a respeito dos problemas das mudanças climáticas, os quais foram adquiridos principalmente através dos meios de comunicação. A maioria deles relatou ter observado temperaturas mais altas, ocorrência de secas e menor rendimento das colheitas ao longo do tempo, observações estas que também foram descritas por Zhai et al. 2018, quando produtores chineses foram questionados sobre suas observações cotidianas, argumentando que experimentaram mudanças no regime de chuvas, além de condições climáticas extremas e desastres naturais nos últimos 10 anos, representando risco à sua subsistência.

A maioria dos agricultores relatou que adotou novas medidas para mitigar os impactos negativos das mudanças climáticas, mas que ainda existem desafios. As principais barreiras que impedem os agricultores de adotar medidas de adaptação são falta de fundos e informações (ZHAI et al., 2018). Consequentemente, a conscientização dos agricultores sobre as mudanças climáticas por meio de vários meios de comunicação e por sua observação pode ajudá-los a planejar facilmente estratégias futuras de mitigação (ELUM et al., 2017). Zamasiya et al. (2017) descreveram, em um estudo com pequenos produtores tanto de bovinos quanto de pequenos ruminantes, que aqueles produtores que têm contato com extensionistas são mais propensos a ter um resultado positivo em relação à adaptação às mudanças climáticas do que suas contrapartes. A provável explicação para isso é que o contato com a extensão aumenta as chances dos pequenos agricultores de acessar informações sobre o clima e práticas agrícolas, informações essas que podem ser usadas na resposta às variabilidades do clima. Além disso, eles se tornam mais perceptivos e mais dispostos a se adaptar às mudanças climáticas.

Mais trabalhos com a percepção de produtores de bovinos leiteiros a respeito das mudanças climáticas foram realizados por Barnes et al. (2013) na Escócia e Wetend et al. (2018) no Quênia, porém nenhum deles foi realizado em condições brasileiras. Dada a importância socioeconômica da atividade no país, é relevante que se busque tal

conhecimento, já que pouco se sabe sobre como as mudanças climática tem afetado o setor da pecuária de leite no Brasil, pois grande parte dos estudos realizados são internacionais.

4. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa objetivou investigar a percepção de produtores de bovinos leiteiros de toda extensão do país, de diferentes faixas etárias, níveis de escolaridade e produtividade, a respeito da compreensão do conceito de mudanças climáticas e de seus impactos na produção de leite.

O trabalho foi executado em quatro etapas, sendo a primeira o levantamento de estabelecimentos, associações e entidades que reúnam e/ou tenham contatos com estas pessoas, e a segunda o contato com estas organizações e convite para participação na pesquisa. A terceira etapa consistiu na elaboração de um questionário em plataforma online, e sua divulgação por vias eletrônicas para os participantes. Por fim, no quarto passo foi realizada a análise e interpretação quantitativa e qualitativa dos dados obtidos.

O questionário foi elaborado na plataforma *GoogleDocs*. Ele continha 23 questões fechadas, com três abordagens principais: i) a caracterização dos participantes (faixa etária, nível de escolaridade, renda da família, tempo em que atua na agropecuária, condição em relação às terras, atuação ou não em outras atividades); ii) a caracterização dos seus sistemas produtivos (Estado, produção média diária, tipo de mão de obra empregada, administração da propriedade, nível de intensificação e confinamento, raça predominante utilizada); e iii) a percepção sobre o tema de mudanças climáticas (familiaridade e compreensão do conceito, meio de comunicação pelo qual ouviu o termo, crença na existência do processo, percepção sobre as mudanças climáticas no país todo e em sua região de atuação, influência do manejo, observação de eventos extremos e atividades que impulsionam as mudanças climáticas).

A pesquisa contou com a participação de 87 respondentes. A ferramenta de coleta de dados foi validada através de uma aplicação piloto a 10 respondentes. Estas respostas foram descartadas após a validação, não sendo incluídas na análise de dados.

A análise foi realizada por meio de teste qui-quadrado (χ^2) de Pearson. Foram avaliadas por testes de independência as hipóteses de que o nível de escolaridade (i. primeiro grau incompleto; ii. primeiro grau completo; iii. segundo grau incompleto; iv. segundo grau completo; v. ensino superior incompleto; vi. ensino superior completo) e o

tempo há que o produtor está na atividade leiteira (i. menos de 5 anos; ii. 5 a 10 anos; iii. 10 a 15 anos; iv. mais de 15 anos) afetam a percepção dos produtores sobre as mudanças climáticas.

O teste foi expresso em tabelas de contingência, e considerou-se o nível de significância até 5% para os resultados. A análise foi realizada por meio do procedimento FREQ do software SAS System®.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Caracterização dos participantes

Dos 87 respondentes, 39,1% possuíam entre 25 e 35 anos e 37,9% entre 18 e 24 anos. Produtores com idade entre 36 e 50 anos totalizaram 13,8% dos respondentes, enquanto apenas 9,2% possuíam 50 anos ou mais.

Em relação ao nível de escolaridade, 41,4% dos respondentes disseram ter cursado ensino superior completo e 25,3% ensino superior incompleto e segundo grau completo. Produtores com segundo grau incompleto totalizaram 6,9% e primeiro grau incompleto 1,1%, não havendo respondentes com apenas primeiro grau completo.

A renda dos produtores foi concentrada entre 6 a 9 salários mínimos e acima de 12 salários mínimos, representados cada faixa por 26,4% das respostas. Os respondentes que afirmaram ganhar de 1 a 3 salários mínimos foram 17,2%, de 3 a 6 salários mínimos 16,1% e 13,8% de 9 a 12 salários mínimos.

A maior proporção dos participantes (32,2%) atua na produção agropecuária há mais de 15 anos e 27,6% de 5 a 10 anos. Os produtores há menos de 5 anos na atividade somaram 23% e entre 10 e 15 anos, 17,2%.

A maior parte dos produtores entrevistados (77%) afirmou ser de proprietários de suas terras, enquanto as outras relações com a terra foram de 10,3% para aqueles que se caracterizam como arrendatários, 8% parceiros, 2,3% produtores sem área, 1,1% comandatários e 1,1% concessionário(a) ou assentado(a) aguardando titulação definitiva.

Dentro da propriedade, 54% dos produtores responderam que atuam não somente com produção de leite, mas mesclando a mesma a outras atividades agropecuárias, enquanto 46% dos mesmos afirmaram atuar somente na produção de leite. Os entrevistados que atuavam somente na atividade agropecuária foram 67,8%, enquanto 32,2% também possuíam alguma atividade em áreas urbanas.

A produção média diária de leite desses produtores se mostrou alta em 80,5% dos entrevistados, produzindo mais de 250 litros de leite por dia. Enquanto que 16,1% produzem de 51 a 250 litros/dia e apenas 3,4% até 50 litros por dia.

O estado mais comum entre os entrevistados foi Minas Gerais, correspondendo a 55,2% dos respondentes, seguido de Rio Grande do Sul com 12,6% e Santa Catarina com 11,5%. Em seguida, São Paulo com 5,7%, assim como o estado do Paraná. Goiás apresentou 4,6% dos respondentes e Mato Grosso do Sul 2,3%. Por último, foi registrado 1,1% de respondentes no estado de Sergipe e 1,1% também em Rondônia.

A mão de obra que prevaleceu nas propriedades foi a familiar, com 47,1% dos produtores a adotando. A utilização de mão de obra contratada se mostrou menos presente, contabilizando 17,2%, e aquelas propriedades as quais adotam ambas somaram 35,6%.

O sistema de produção mais adotado pelos produtores é o semi confinado (51,7%), seguido do confinado (32,2%) e por último, a pasto (16,1%). Assim sendo, o nível de intensificação mais apresentado foi o semi intensivo, com 50,6% dos respondentes, seguido do intensivo, com 31% e extensivo, que somou 18,4%.

Em 74,7% dos casos, a administração da propriedade é feita pelo próprio produtor, 20,7% por algum familiar e apenas 4,6% utilizam funcionário ou profissional da área.

Entre os entrevistados, a predominância das raças utilizadas foi de 60,9% para raças europeias (Jersey, Holandês, Pardo Suíça), enquanto 34,5% adotam o uso principalmente de raças mestiças provenientes de cruzamentos entre europeus e zebuínos (Girolando, Guzolando) e apenas 4,6% utilizam raças zebuínas (Gir Leiteiro, Guzerá).

Entre os produtores entrevistados, 97,7% afirmam já terem ouvido falar em mudanças climáticas, enquanto apenas 2,3% admitem nunca terem ouvido falar. Dentre os meios de comunicação os quais os produtores ouviram falar a respeito das mudanças climáticas, 32,2% receberam essa informação através de profissionais da área, como zootecnistas, agrônomos ou veterinários, 28,7% por meio da internet, 17,2% por jornais e/ou revistas, 4,6% por meio de outros produtores da área e 1,1% em feiras agropecuárias. Outros meios foram informados por 13,8%, e 2,3% afirmam nunca terem ouvido falar a respeito das mudanças climáticas.

A seguir serão abordadas a percepção geral dos participantes acerca do tema das mudanças climáticas, e o efeito do nível de escolaridade e do tempo em que eles atuam na bovinocultura leiteira sobre esta percepção.

5.2. Efeito da escolaridade sobre a percepção a respeito das mudanças climáticas

A seguir são apresentados os resultados da pesquisa, abordando a percepção de produtores de bovinos leiteiros a respeito das mudanças climáticas em função do seu nível de escolaridade. Foram avaliados o conhecimento que possuem a respeito do assunto, a crença na existência do processo e na possibilidade de afetar seu sistema de produção e a observação de eventos climáticos pelos participantes em suas propriedades.

Constam na Tabela 1 os resultados relativos à crença dos produtores a respeito da realidade das mudanças climáticas, ou seja, se eles acreditam ou não que é um processo que de fato ocorre, de acordo com o nível de escolaridade que possuem.

Tabela 1. Efeito da escolaridade sobre a crença de que as mudanças climáticas são um processo real

Você acredita que as mudanças climáticas são um processo real?				
	Sim	Não	Não sei	
Escolaridade	1º Grau Completo	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)
	2º Grau Incompleto	6 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
	2º Grau Completo	21 (95,45%)	1 (4,55%)	0 (0%)
	Superior Incompleto	21 (95,45%)	0 (0%)	1 (4,55%)
	Superior Completo	32 (88,89%)	0 (0%)	4 (11,11%)

P-valor = 0,0119

A maior parte dos respondentes (91,95%) acredita que as mudanças climáticas são de fato um processo real, demonstrando que apenas uma pequena porcentagem de produtores (8,05%) não acredita ou não sabe responder.

A escolaridade teve efeito estatístico significativo ($P=0,0119$) sobre a crença dos produtores nas mudanças climáticas, sendo a convicção na existência do processo de mudanças climáticas inversamente proporcional ao nível de escolaridade. A totalidade dos participantes com 2º grau incompleto acredita em sua veracidade, enquanto a proporção cai para 95,45% entre os respondentes com 2º grau completo e superior incompleto, e para 88,89% entre os produtores com ensino superior completo.

Os respondentes que cursaram ensino superior completo são os que mais têm dúvida a respeito das mudanças climáticas serem ou não um processo real. Apesar de existir dúvida por parte dos entrevistados, apenas um respondente afirmou de fato não acreditar na existência das mudanças climáticas no planeta.

Embora esse resultado seja significativo, ele vai na contramão de outros trabalhos como o de Wetende et al. (2018), que descreve os níveis de educação como um papel importante para a adoção de estratégias de adaptação de acordo com suas percepções e informações a respeito das mudanças climáticas, e de Barnes et al. (2013), que mostra que aqueles produtores que possuem nível de educação mais alto são mais propensos a acreditarem nas mudanças climáticas, além de serem mais prováveis de perceberem os riscos causados pelas mesmas.

Os resultados nos demonstram também que mesmo pessoas com baixo nível de escolaridade ainda sim possuem algum contato direto ou indireto com as mudanças climáticas, seja acreditando ou duvidando de sua real existência como um processo no planeta, mas nunca negando o fato delas existirem.

Essa significância pode se relacionar ao fato da maior parte dos produtores que afirmam terem cursado ensino superior completo terem informado no formulário que seu tempo de atuação na produção leiteira está entre 5 a 10 anos (41,67%), um período relativamente curto para observar fenômenos indicativos e sentir de fato os impactos relacionados às mudanças climáticas na sua produção. Essa relação pode ser observada com base nos resultados da pesquisa, analisando o efeito da escolaridade sobre o tempo de atuação na agropecuária.

Além disso, a maior parte dos respondentes com ensino superior completo afirma já praticar técnicas de manejo como climatização (61,11%), integração lavoura pecuária (38,89%), manejo alimentar (22%), reflorestamento (58,33%) e manejo de dejetos (69,44%) como forma de minimizar os impactos das mudanças climáticas que são sentidos na produção agropecuária. Isso também pode influenciar para que essas mudanças sejam percebidas de forma mais branda pelos produtores em seus sistemas de produção de leite.

Na Tabela 02 constam os resultados da relação entre o nível de escolaridade dos respondentes e a compreensão do conceito do que são as mudanças climáticas, ou seja, se o produtor acredita ser capaz de entendê-las.

Tabela 2. Efeito da escolaridade sobre a compreensão do conceito de mudanças climáticas

Você acredita compreender o que são mudanças climáticas?				
	Sim	Não, mas já ouvi falar	Não, e nunca ouvi falar	
Escolaridade	1º Grau Completo	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)
	2º Grau Incompleto	5 (83,33%)	1 (16,67%)	0 (0%)
	2º Grau Completo	14 (63,64%)	8 (36,36%)	0 (0%)
	Superior Incompleto	20 (90,91%)	2 (9,09%)	0 (0%)
	Superior Completo	27 (75%)	8 (22,22%)	1 (2,78%)

P-valor = 0,2968

Quase 76% dos produtores de bovinos de leite entrevistados acreditam serem capazes de compreender o conceito do que são as mudanças climáticas. Além disso, apenas um respondente (2,78%) considerou nunca ter ouvido falar nas mudanças climáticas, enquanto 24,14% dos produtores restantes, apesar de não acreditarem que são capazes de compreender o que as mudanças climáticas são, já ouviram falar a respeito do assunto em algum momento. Ou seja, cerca de 25% dos participantes não compreendem o que são as mudanças climáticas.

A compreensão do que são as mudanças climáticas propriamente ditas é um desafio, porém de extrema importância, principalmente para a produção agropecuária, pois esse entendimento é capaz de auxiliar na previsão de acontecimentos futuros (SILVA; GUETTER, 2015) e de influenciar na tomada de decisão para enfrentá-los da melhor maneira possível.

O fato dos produtores compreenderem o que são as mudanças climáticas é de suma importância, assim como descrito por Arbuckle et al. (2013), onde aqueles produtores que acreditavam compreender as mudanças climáticas e suas causas, eram mais propensos a serem influenciados a adotarem ações adaptativas ou mitigatórias em seus sistemas de produção. Assim, iniciativas que tenham o objetivo de promover procedimentos para adaptação e/ou mitigação contra mudanças climáticas devem incluir atividades de extensão também para educar os cerca de 25% de produtores que não compreendem no que consiste este processo.

A relação não foi significativa ($P=0,2968$), ou seja, não houve influência estatística do nível de escolaridade sobre a compreensão do conceito de mudanças climáticas.

A mídia desempenha um papel importante para que a população construa percepções e conceitos a respeito das mudanças climáticas (ANDERSON, 2009; DE

ARAÚJO RODAS et al., 2017). Porém essa comunicação entre a mídia e a população ainda é defasada por nem sempre despertar interesse (ANDERSON, 2009; DE ARAÚJO RODAS; DI GIULIO, 2017) e perder interesse para outras questões as quais são consideradas mais pressionadoras (MCCOMAS & SHANAHAN, 1999; DE ARAÚJO RODAS; DI GIULIO, 2017).

A mídia atua como um simplificador do conhecimento científico para que a população tenha acesso a um conteúdo com uma linguagem que abrange a todos, o que pode tender a mesclar interesses com a notícia real, a fim de gerar forte poder de convencimento (DE SOUZA, 2012). Isso acontece porque grande parte da população não tem acesso a outras fontes de informação, como profissionais e instituições, como foi apresentado nos resultados da pesquisa, onde apenas 32,2% dos produtores afirmaram terem contato e receber informações a respeito das mudanças climáticas por meio de profissionais. Mais de 65% dos entrevistados afirmaram terem adquirido esse conhecimento por outras fontes, como internet, jornais e outros meios que podem ser capazes de gerar uma absorção de um conteúdo manipulado pelo meio jornalístico como verdade absoluta (DE SOUZA, 2012).

Na Tabela 03 são apresentadas as respostas de acordo com a relação entre o efeito da escolaridade dos entrevistados sobre o fato de acreditarem ou não que manejos realizados no sistema de produção são capazes de contribuir para a ocorrência das mudanças climáticas, ou seja, se acreditam que esses dois fatores estão ligados diretamente.

Tabela 3. Efeito da escolaridade sobre a crença de que manejos realizados nos sistemas de produção de leite são capazes de contribuir para a ocorrência das mudanças climáticas

Você acredita que os manejos realizados nos sistemas de produção de leite podem contribuir para que as mudanças climáticas aconteçam?			
	Sim	Não	Não sei
Escolaridade			
1º Grau Completo	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)
2º Grau Incompleto	4 (66,67%)	1 (16,67%)	1 (16,67%)
2º Grau Completo	11 (50%)	8 (36,36%)	3 (13,64%)
Superior Incompleto	15 (68,18%)	4 (18,18%)	3 (13,64%)
Superior Completo	17 (47,22%)	13 (36,11%)	6 (16,67%)

P-valor = 0,3516

A adoção de boas práticas de manejo em sistemas de produção de leite é fundamental para que a propriedade e a produção se tornem eficientes (HEITOR et al.,

2017). A realização de manejos inadequados é capaz de prejudicar potencialmente a produção agropecuária, impulsionando a emissão de gases precursores do aquecimento global e das mudanças climáticas (GHINI, 2005). Portanto, quanto mais adequado o manejo, mais as ações de mitigação se tornam eficazes, e a produção menos dependente de área e mais eficiente economicamente (OLIVEIRA; VECCHIA, 2013).

De forma prática, são esperados manejos que tenham como finalidade amenizar ou mitigar emissões de metano (CH_4) e gases responsáveis pelo efeito estufa, como manejos alimentares, incluindo o manejo de pastagens, onde a qualidade do alimento que o animal ingere tem grande influência sobre a fermentação ruminal e, conseqüentemente, sobre a produção e emissão de metano entérico por meio da eructação ou dos dejetos daquele animal.

As integrações lavoura-pecuária (ILP) e lavoura-pecuária-floresta (ILPF), por exemplo, são técnicas de manejo muito utilizadas nos sistemas de produção, como forma de intensificar o uso da terra e aproveitá-la da melhor forma para garantir produtividade, contribuindo também para a mitigação de gases do efeito estufa (OLIVEIRA et al., 2017). Elas são capazes de reduzir potencialmente a emissão dos gases e aumentar o sequestro de carbono, além de garantir conforto térmico aos animais devido à arborização das pastagens e produção de frutos (OLIVEIRA; VECCHIA, 2013). Os autores ainda destacam que tecnologias que trazem eficiência a um sistema de produção tem como consequência uma melhora das questões ambientais, pois toda perda é um potencial impacto ambiental negativo. Assim sendo, o produtor precisa de conhecimentos sobre técnicas de manejo para mitigar os impactos negativos das mudanças climáticas.

Os resultados demonstram que mais da metade dos respondentes (54,02%) acredita que os manejos realizados na propriedade, sejam eles nutricionais, sanitários, reprodutivos, entre outros, interferem diretamente para que ocorram as mudanças climáticas nos sistemas de produção de leite.

Apesar dessa porcentagem significativa, é possível observar que um número considerável de respondentes (29,88%) não concordam que os manejos realizados na propriedade são capazes de interferir no acontecimento das mudanças climáticas.

Apesar de não existir significância estatística entre as duas relações ($P=0,3516$), é possível notar que produtores os quais cursaram ensino superior completo têm opiniões semelhantes entre acreditar e não acreditar no fato de que os manejos têm ligação direta com a ocorrência das mudanças climáticas, onde a maior porcentagem acredita sim na relação positiva desses dois fatores.

A Tabela 04 contém os resultados encontrados sobre o efeito da escolaridade dos produtores de leite na crença ou não em que as mudanças climáticas são capazes de afetar de maneira negativa a produção de leite em diferentes regiões do país, e não somente em sua região de atuação.

Tabela 4. Efeito da escolaridade sobre a crença dos produtores a respeito dos impactos negativos das mudanças climáticas na produção de leite nas diversas regiões do Brasil

Você acredita que a ocorrência das mudanças climáticas pode afetar negativamente a produção de leite em diferentes regiões do país?				
	Sim	Não	Não sei	
Escolaridade	1º Grau Completo	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)
	2º Grau Incompleto	6 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
	2º Grau Completo	20 (90,91%)	1 (4,55%)	1 (4,55%)
	Superior Incompleto	20 (90,91%)	0 (0%)	2 (9,09%)
	Superior Completo	32 (88,89%)	0 (0%)	4 (11,11%)

P-valor = 0,0789

Os resultados são quase unânimes em relação à crença em as mudanças climáticas podem causar efeitos negativos nos sistemas de produção de leite brasileiros. Os resultados mostram que 89,65% dos entrevistados acreditam que isto pode ocorrer.

Dentre os que não acreditam nesse impacto negativo estão apenas 4,55% dos respondentes, valor menor que aqueles que não souberam responder (9,19%). Estes quase 14% de produtores em dúvida ou descrentes nos impactos negativos podem representar respondentes com dificuldades de compreender processos que ocorram em outras regiões, muitas vezes distantes, em função de estarmos em um país com extensão territorial muito grande, com grandes variações climáticas, sociais e econômicas. Pinheiro et al. (2018) descrevem que os produtores costumam observar problemas e alterações climáticas que estão mais próximos de si do que em escalas maiores, como num todo.

Outro aspecto que pode estar relacionado a esta dúvida sobre a possibilidade das mudanças climáticas causarem problemas para sistemas de produção de leite é a parcela de produtores que não compreende o conceito deste processo, como apresentado anteriormente.

Não houve significância na relação ($P=0,0789$), ou seja, não houve influência estatística do nível de escolaridade sobre a crença dos produtores a respeito dos impactos negativos das mudanças climáticas na produção de leite nas diversas regiões do Brasil.

A seguir, a Tabela 05 apresenta os resultados da relação entre a escolaridade e a

concordância ou discordância sobre as mudanças climáticas serem capazes de afetar de maneira negativa a produção de leite na sua própria propriedade e/ou na região/estado onde se encontra.

Tabela 5. Efeito da escolaridade sobre a crença dos produtores a respeito dos impactos negativos das mudanças climáticas na produção de leite em suas respectivas regiões

Você acredita que as mudanças climáticas podem afetar negativamente a produção de leite na SUA propriedade/região?				
	Sim	Não	Não sei	
Escolaridade	1º Grau Completo	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)
	2º Grau Incompleto	5 (83,33%)	0 (0%)	1 (16,67%)
	2º Grau Completo	19 (83,36%)	2 (9,09%)	2 (4,55%)
	Superior Incompleto	20 (90,91%)	1 (4,55%)	1 (4,55%)
	Superior Completo	31 (86,11%)	1 (2,78%)	4 (11,11%)

P-valor = 0,1125

Entre os respondentes, 86,2% acreditam que as mudanças climáticas têm a capacidade de afetar de forma negativa a produção de leite na propriedade/região onde se encontra, ou seja, a grande maioria dos produtores concorda que as mudanças climáticas podem ser importante fonte de impactos negativos para sua produção local. Este valor está muito próximo da parcela de participantes que crêem que as mudanças climáticas podem trazer problemas para a produção de leite em outros locais do país (89,65%), apesar de um pouco menor.

Apenas 4,6% dos produtores não acreditam nesse impacto negativo, e 10,34% não souberam responder a respeito.

Apesar da relação entre os dois fatores não ser significativa ($P=0,1125$), os resultados demonstram que o produtor é capaz de perceber mais frequentemente ou intensamente danos que ocorrem em sua própria região ou propriedade. Fato que também pode ser explicado pela troca de informações e experiências com outros produtores de sua região que observam eventos parecidos. Além disso, é necessário salientar que a percepção ambiental que os produtores têm sobre as mudanças climáticas é, por muitas vezes, uma observação local e não global, extremamente relacionada com a realidade a qual o produtor vive e a realidade de sua propriedade rural e região de atuação (ALVES et al., 2017).

A Tabela 06 corresponde aos resultados do efeito da escolaridade dos produtores sobre quais eventos climáticos extremos eles foram capazes de observar mais

frequentemente em sua propriedade em relação a anos anteriores.

Tabela 6. Efeito da escolaridade sobre eventos climáticos extremos observados na região ou propriedade

Em relação aos anos anteriores, qual dos eventos climáticos extremos listados abaixo você observou na sua propriedade ou região?							
	Seca prolongada	Aumento exagerado no volume de chuvas	Temperaturas muito acima ou muito abaixo do normal	Redução de água em nascentes, córregos e afluentes	Mais de uma alternativa	Todas as alternativas	Não observei nenhum evento extremo
Escolaridade							
1º Grau Completo	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
2º Grau Incompleto	1 (16,67%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (83,33%)	0 (0%)	0 (0%)
2º Grau Completo	2 (9,09%)	1 (4,55%)	2 (9,09%)	2 (9,09%)	10 (45,45%)	4 (18,18%)	1 (4,55%)
Superior Incompleto	4 (18,18%)	0 (0%)	1 (4,55%)	1 (4,55%)	14 (63,64%)	1 (4,55%)	1 (4,55%)
Superior Completo	6 (16,67%)	1 (2,78%)	4 (11,11%)	3 (8,33%)	17 (47,22%)	4 (11,11%)	1 (2,78%)

P-valor = 0,9950

Os eventos climáticos, como chuvas muito fortes, longos períodos de seca, temperaturas mais altas que o normal entre outros, são maneiras de observarmos respostas da natureza aos danos que têm sido causados ao longo dos anos. Esses eventos extremos destacam-se na mídia por acontecimentos drásticos no país que alteram a rotina e impactam economicamente na vida da população. Com o crescimento populacional e intensificação da urbanização, os extremos provocam impactos nunca observados (DA SILVA DIAS, 2014).

A grande maioria dos respondentes afirmou ter observado algum evento climático extremo em sua região, totalizando 96,55%. Muitos deles afirmaram ter observado mais de um evento climático (54,02%) ou até mesmo todos os eventos climáticos descritos na questão (10,34%).

Santos et al. (2011) descrevem o aumento dos eventos climáticos extremos como um reflexo da fragilidade da população e dos nossos ecossistemas, tornando o Brasil cada vez mais vulnerável às mudanças climáticas. Além disso, essas observações realizadas pelos produtores rurais são um reflexo de experiências anteriores as quais os mesmos já vivenciaram (CARLOS et al., 2019).

Os eventos extremos são capazes de atingir desde o início da cadeia produtiva até o final da mesma. Eles são responsáveis por alterar o desenvolvimento, crescimento e rendimento dos grãos (STRECK; ALBERTO, 2006), influenciando no consumo dos

animais; prejudicar o metabolismo e termorregulação (FENG-HUA et al., 2014), intensificando o estresse térmico (SILVA et al., 2009); e podem interferir no aparecimento de enfermidades, alterando a distribuição geográfica de algumas doenças de importância zootécnica, ou trazendo novas ao meio (MCMANUS, et al., 2012).

Dentre as alternativas descritas, a seca prolongada (14,94%) foi o evento climático mais observado pelos produtores quando comparado aos anos anteriores. Esse resultado pode ser interpretado observando o resultado a respeito do aumento do regime de chuvas, que foi o evento observado com menos frequência pelos produtores (2,29%), reforçando o fato de que as secas prolongadas tem sido mais intensas e nitidamente percebidas pelos produtores. Os respondentes que não observaram nenhum evento extremo somaram apenas 3,44%.

As mudanças climáticas não se manifestam da mesma forma em todas as regiões, assim como a ocorrência de eventos extremos. De acordo com estudo de Ferreira Filho e Moraes (2015), a região Sudeste deve ser consideravelmente menos afetada pelas mudanças climáticas quando comparada às demais regiões brasileiras, por exemplo. O mesmo trabalho ainda enfatiza a gravidade dos impactos das mudanças climáticas nas regiões Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, assim como descreve Marengo (2008), considerando essas regiões como altamente vulneráveis pela presença ou ausência de água. A região sul também é muito mais afetada negativamente no cenário, à medida que as mudanças climáticas progredirem, seus efeitos negativos começarão a ter impactos maiores nas regiões mais ao sul do país (FERREIRA FILHO; MORAES, 2015) devido à associação da perda de biodiversidade e impactos no ciclo hidrológico da Amazônia que, a longo prazo, podem aumentar o risco de extremos de chuva no Sul do Brasil, como consequência de mudanças no padrão de transporte de umidade atmosférica da Amazônia até o Sul do Brasil (MARENGO, 2008).

As projeções do clima, descritas por Marengo (2008), sugerem que na Amazônia e no Nordeste pode ocorrer redução de até 20% de chuva no final do século XXI. Assim sendo, em alguns lugares, a combinação de altas temperaturas mais chuvas e altas temperaturas menos chuvas podem ter diferentes impactos para o Brasil.

Apesar da relação entre os dois fatores não ter sido significativa ($P=0,9950$), o trabalho de Carlos et al. (2019) apresentou os fatores escolaridade e assistência técnica como importantes para reduzir riscos relacionados à eventos climáticos extremos, agindo diretamente sobre o conhecimento de estratégias pelo produtor, promovendo redução da

vulnerabilidade de sua propriedade a eventos do clima, minimizando as possíveis perdas produtivas.

Encontram-se na Tabela 07 os dados referentes a quais atividades ou processos os produtores consideram ser a principal causa da ocorrência das mudanças climáticas.

Tabela 7. Efeito da escolaridade sobre a crença dos produtores a respeito de qual atividade é a causa responsável pelas mudanças climáticas ocorridas no planeta

Qual alternativa você acredita ser a principal causa das mudanças climáticas ocorridas no planeta, como aquecimento global e efeito estufa?						
		Atividades urbanas e industriais	Agricultura e pecuária	Atividades urbanas e agropecuárias	Processo natural do planeta	Todas as anteriores
Escolaridade	1º Grau Completo	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)
	2º Grau Incompleto	2 (33,33%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (66,67%)
	2º Grau Completo	11 (50%)	0 (0%)	3 (13,64%)	2 (9,09%)	6 (27,27%)
	Superior Incompleto	12 (54,55%)	0 (0%)	2 (9,09%)	3 (13,64%)	5 (22,73%)
	Superior Completo	19 (52,78%)	1 (2,78%)	4 (11,11%)	5 (13,89%)	7 (19,44%)

P-valor = 0,4987

As mudanças climáticas não são consequência exclusiva de atividades como a urbanização e industrialização. A agropecuária é descrita pelo relatório do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) de 2019, como responsável pela emissão de 13% de dióxido de carbono, 44% de gás metano e 82% de óxido nitroso. Esses valores representam 23% da emissão de gases responsáveis pelo Efeito Estufa advindos de fontes antrópicas.

Apesar de serem processos naturais que ocorrem no planeta, as mudanças climáticas vêm se intensificando cada vez mais pois as atividades urbanas e a agropecuária são capazes de gerar mais danos, principalmente quando aliadas. Por outro lado, essa junção também pode favorecer a adoção de estratégias de mitigação e adaptação, além de proporcionarem maior capacidade de entendimento a respeito do assunto.

Quando questionados sobre quais as principais fontes seriam responsáveis pela ocorrência das mudanças climáticas no planeta, a maior parte dos respondentes (50,57%) disse acreditar que são oriundas principalmente de ações urbanas e industriais.

Aqueles entrevistados que acreditam ser um processo natural do planeta (12,64%)

superaram o número de respondentes que acreditam que as atividades urbanas unidas à agropecuária são a principal combinação para a ocorrência das variabilidades climáticas (10,34%).

Os respondentes que acreditam que todos os processos unidos (atividades urbanas, agropecuária e processo natural do planeta) são capazes de intensificar a ocorrência das mudanças climáticas, não isolando nenhuma atividade específica, afirmando que todos os processos possuem uma significativa importância para que as mesmas ocorram somaram 25,28%. A relação não teve significância estatística ($P=0,4987$).

Apenas um respondente afirmou acreditar que a agricultura e pecuária é a fonte principal das mudanças climáticas, um número considerado extremamente baixo. Arbuckle et al. (2013) descrevem que muitos produtores não têm conhecimento a respeito da emissão de gases pelos animais ruminantes, não sabendo mencionar qual o real impacto da sua produção. Isso provoca uma grande dificuldade em entender como a pecuária pode se responsável por influenciar tanto na ocorrência das mudanças climáticas no planeta, já que processos urbanos e industriais são mais fáceis e corriqueiros de serem observados no dia a dia.

5.3. Efeito do tempo de atuação na bovinocultura leiteira sobre a percepção a respeito das mudanças climáticas

A seguir são apresentados os resultados da pesquisa abordando a percepção de produtores de bovinos leiteiros a respeito das mudanças climáticas em função do tempo de atuação na pecuária leiteira. Foram avaliados o conhecimento que possuem a respeito do assunto, a crença na existência do processo e na possibilidade de afetar seu sistema de produção e a observação de eventos climáticos pelos participantes em suas propriedades.

A Tabela 08 mostra a relação entre o tempo, em anos, de atuação dos respondentes na produção leiteira sobre a sua crença nas mudanças climáticas.

Tabela 8. Efeito do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre a crença de que as mudanças climáticas são um processo real

Você acredita que as mudanças climáticas são um processo real? Ou seja, que elas de fato existem?			
	Sim	Não	Não sei
Tempo de atuação na atividade			
< 5 anos	18 (90%)	0 (0%)	2 (10%)
5 a 10 anos	23 (95,83%)	0 (0%)	1 (4,17%)
10 a 15 anos	14 (93,33%)	1 (6,67%)	0 (0%)
> 15 anos	25 (89,29%)	0 (0%)	3 (10,71%)
<i>P-valor = 0,3174</i>			

Pode-se observar que 91,95% dos respondentes acreditam que as mudanças climáticas são um processo real no planeta, independente do tempo em que atuam na produção leiteira, ou seja, tanto produtores mais recentes no ramo quanto os mais experientes têm, de fato, as mudanças climáticas como um processo real. Isso ocorre apesar dos resultados não apresentarem resultado estatístico significativo.

Dentre os produtores que não acreditam nas mudanças climáticas, apenas um entrevistado afirmou não concordar com sua existência, mesmo possuindo um tempo considerável na produção leiteira (10 a 15 anos).

Todos os grupos apresentaram predominância em acreditar na existência das mudanças climáticas, sendo os extremos dos grupos mais jovens (menos de 5 anos) e mais velhos (mais de 15 anos) na produção leiteira os que mais demonstraram dúvidas a respeito (6,89%). Não foi possível obter significância estatística nessa relação ($P=0,3174$).

Apesar de pesquisas científicas trazerem informações sobre as causas e consequências das mudanças climáticas, alguns indivíduos não estão convencidos de que o clima está mudando. Jylha et al. (2016) argumentaram que a negação da mudança climática origina-se de uma motivação para proteger as estruturas sociais atuais, onde esses indivíduos provavelmente já ocupam ou ocuparão posições de poder relativamente altas.

A consideração da existência das mudanças climáticas é importante não só para possibilitar condições e formas de adaptação da propriedade à elas, mas também para que o produtor seja capaz de entender os fenômenos que estão relacionados e adaptar suas

estratégias às condições reais do seu sistema de produção (SILVA; GUETTER, 2015).

Podemos observar a partir da análise da Tabela 09 os resultados do efeito do tempo de atuação na produção leiteira com a compreensão dos produtores a respeito do conceito de mudanças climáticas, avaliando qual o grau de entendimento dos mesmos sobre o fenômeno.

Tabela 9. Efeito do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre a compreensão do conceito de mudanças climáticas

Você acredita compreender o que são mudanças climáticas?			
	Sim	Não, mas já ouvi falar	Não, e nunca ouvi falar
Tempo de atuação na atividade			
< 5 anos	14 (70%)	6 (30%)	0 (0%)
5 a 10 anos	21 (87,50%)	3 (12,50%)	0 (0%)
10 a 15 anos	10 (66,67%)	5 (33,33%)	0 (0%)
> 15 anos	21 (75%)	6 (21,43%)	1 (3,57%)

P-valor = 0,5310

Os resultados mostrados acima na Tabela 09 demonstram que 75,86% dos entrevistados afirmam compreender o conceito de mudanças climáticas. Esse valor corresponde a todos os níveis de tempo de atuação na pecuária leiteira.

Aqueles entrevistados que não acreditam compreender o conceito, porém já ouviram falar a respeito das mudanças climáticas, somaram 23%, e apenas um entrevistado afirmou não compreender e nunca ter ouvido falar. A relação não apresentou significância estatística ($P=0,5310$).

Compreender o conceito de mudanças climáticas é importante não apenas para a adoção de técnicas que reduzam os impactos da atividade, mas para que o produtor saiba como agir frente às adversidades do clima na sua propriedade. Carlos et al. (2017) afirmam que o conhecimento do fenômeno é um fator decisivo para o sucesso e eficiência das atitudes mitigatórias as quais os mesmos estarão propensos a adotar em seus sistemas de produção.

A Tabela 10 traz dados que implicam na crença dos produtores de que os manejos realizados em sua propriedade tem a capacidade de afetar a ocorrência das mudanças climáticas.

Tabela 10. Efeito do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre a crença de que manejos realizados nos sistemas de produção de leite são capazes de contribuir para a ocorrência das mudanças climáticas

	Você acredita que os manejos realizados nos sistemas de produção de leite podem contribuir para que as mudanças climáticas aconteçam?		
	Sim	Não	Não sei
Tempo de atuação na atividade			
< 5 anos	11 (55%)	6 (30%)	3 (15%)
5 a 10 anos	13 (54,17%)	5 (20,83%)	6 (25%)
10 a 15 anos	8 (53,33%)	5 (33,33%)	2 (13,33%)
> 15 anos	15 (53,57%)	10 (35,71%)	3 (10,71%)

P-valor = 0,8317

Essa relação entre tempo de atuação na pecuária leiteira e a crença na possibilidade de manejos contribuírem para a ocorrência de mudanças climáticas não se mostrou significativa estatisticamente ($P=0,8317$)

Mais da metade dos entrevistados (54%) demonstraram acreditar no impacto dos manejos sobre as mudanças climáticas, e 29,9% discordam da afirmação. Um número significativo de entrevistados (16,10%) não soube responder a respeito. Ou seja, quase metade dos entrevistados (46%) não vêem a relação entre os manejos empregados na atividade leiteira e a ocorrência das mudanças climáticas.

No entanto, trabalhos como os de Gerber et al. (2013) demonstram que a bovinocultura leiteira é a segunda maior fonte de gases de efeito estufa (GEE) entre todas as produções animais, emitindo anualmente cerca de 1,4 gigatons de GEE. A produção fica atrás somente da produção de carne bovina (2,9 gigatons), e é maior que de galinhas poedeiras, carne de frango, carne suína, carne e leite de bubalinos e de pequenos ruminantes.

Além dos manejos mais comumente observados nos sistemas de produção, como o manejo nutricional, os manejos sanitários e reprodutivos são capazes de aumentar a eficiência reprodutiva do rebanho, pois reduzem a permanência de animais que não são produtivos o suficiente na produção, reduzindo a sobrecarga do rebanho (HERRERO et al., 2015). Assim, torna-se capaz aumentar a eficiência produtiva do sistema. Com isso, os níveis de gases emitidos reduzirão consideravelmente. Herrero et al. (2015) estimam que um correto manejo animal pode mitigar até 0,2 gigatons de dióxido de carbono (CO_2)

por ano até o ano de 2050.

Na Tabela 11 consta o efeito do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre a crença dos produtores a respeito dos impactos negativos das mudanças climáticas na produção de leite nas diversas regiões do Brasil.

Tabela 11. Efeito do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre a crença dos produtores a respeito dos impactos negativos das mudanças climáticas na produção de leite nas diversas regiões do Brasil

	Você acredita que a ocorrência das mudanças climáticas pode afetar negativamente a produção de leite em diferentes regiões do país?		
	Sim	Não	Não sei
Tempo de atuação na atividade			
Menos que 5 anos	16 (80%)	0 (0%)	4 (20%)
5 a 10 anos	23 (95,83%)	0 (0%)	1 (4,17%)
10 a 15 anos	14 (93,33%)	1 (6,67)	0 (0%)
Mais que 15 anos	25 (89,29%)	0 (0%)	3 (10,71%)

P-valor = 0,1341

Mais de 89% dos respondentes acreditam que as mudanças climáticas podem ter efeito negativo sobre a produção leiteira em diferentes regiões de todo país. Apenas um respondente afirma não concordar com o efeito negativo sobre diferentes regiões, e 9,19% não souberam responder. A relação entre os dois fatores não foi estatisticamente significativo ($P=0,1341$).

O principal objetivo de se entender as mudanças climáticas de forma geral é poder compreender quais necessidades se aplicam em cada sistema de produção, e auxiliar na tomada de decisão sobre medidas adaptativas ou mitigatórias. Essas ações são mais simples quando falamos de um âmbito regional (PIRES et al., 2019). Carlos et al. (2019) descrevem a necessidade de se entender como as mudanças climáticas se comportam não somente em uma região, mas sim na diversidade de regiões, devido as distintas realidades existentes em toda extensão territorial do Brasil.

Medidas de adaptação dos sistemas produtivos às mudanças climáticas são necessárias visto que o avanço na mitigação dos gases responsáveis pelo efeito estufa ainda é lento, gerando um impacto inevitável (RODRIGUES FILHO et al., 2016). Porém, o planejamento de estratégias de adaptação tem sido um desafio devido às incertezas associadas às mudanças climáticas, além dos sistemas de produção estarem em constante

evolução, deixando as opções apropriadas muito instáveis ao longo dos anos (HERRERO et al., 2015).

Dentre as estratégias de adaptação, considerando que 60,9% dos respondentes afirmou trabalhar com raças predominantemente européias, ou seja, animais muito sensíveis ao estresse térmico e susceptíveis a parasitoses, alternativas adaptativas como alterar a raça dos animais por raças mais tolerantes ao estresse climático são descritas por Herrero et al. (2015). Outras alternativas são descritas por McManus et al. (2012), como a manipulação do micro clima, através da utilização de sombra natural ou artificial e uso de aspersores ou ventiladores. O manejo nutricional pode ser melhorado através do fornecimento de forragens de maior qualidade e inclusão de concentrados densos em energia, como grãos de cereais (HERRERO et al., 2015), já que mais de 80% dos entrevistados trabalha com o fornecimento de concentrado aos animais.

Os dados da Tabela 12 são responsáveis por apresentar os resultados da influência do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre a crença dos produtores a respeito dos impactos negativos das mudanças climáticas na produção de leite em suas respectivas regiões.

Tabela 12. Efeito do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre a crença dos produtores a respeito dos impactos negativos das mudanças climáticas na produção de leite em suas respectivas regiões

Você acredita que as mudanças climáticas podem afetar negativamente a produção de leite na SUA propriedade/região?			
	Sim	Não	Não sei
Tempo de atuação na atividade			
Menos que 5 anos	15 (75%)	2 (10%)	3 (15%)
5 a 10 anos	22 (91,67%)	0 (0%)	2 (8,33%)
10 a 15 anos	14 (93,33%)	1 (6,67%)	0 (0%)
Mais que 15 anos	24 (85,71%)	1 (3,57%)	3 (10,71%)

P-valor = 0,5132

A maioria dos produtores de todos os níveis de tempo de atuação na produção leiteira (86,20%) acreditam que as mudanças climáticas são capazes de afetar de maneira negativa a produção de leite em sua propriedade ou região de atuação. Um número considerável de produtores não soube responder a respeito (9,19%), e 4,59% afirmaram

não acreditarem. A relação não apresentou significância estatística ($P=0,5132$).

De forma geral, os produtores possuem mais facilidade em fazer observações quando se trata de um evento que ocorre em sua própria região, visto que os efeitos das mudanças climáticas apresentam eventos extremamente distintos de uma região para outra (PIRES et al., 2014), no âmbito nacional, as divergências de clima, temperatura e manejo são muito grandes, criando a necessidade de se estudar as realidades distintas que existem em toda extensão do Brasil (CARLOS et al., 2019).

A Tabela 13 demonstra a observação de eventos climáticos extremos na região ou propriedade dos participantes, em função do seu tempo de atuação na pecuária leiteira.

Tabela 13. Efeito do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre eventos climáticos extremos observados na região ou propriedade

		Em relação aos anos anteriores, qual dos eventos climáticos extremos listados abaixo você observou na sua propriedade ou região?						
		Seca prolongada	Aumento exagerado no volume de chuvas	Temperaturas muito acima ou muito abaixo do normal	Redução de água em nascentes, córregos e afluentes	Mais de uma alternativa	Todas as alternativas	Não observei nenhum evento extremo
Tempo de atuação na atividade	< 5 anos	3 (15%)	0 (0%)	2 (10%)	2 (10%)	11 (55%)	2 (10%)	0 (0%)
	5 a 10 anos	3 (12,50%)	1 (4,17%)	1 (4,17%)	2 (8,33%)	14 (58,33%)	3 (12,50%)	0 (0%)
	10 a 15 anos	0 (0%)	1 (6,67%)	2 (13,33%)	0 (0%)	8 (53,33%)	1 (6,67%)	3 (20%)
	> 15 anos	7 (25%)	0 (0%)	2 (7,14%)	2 (7,14%)	14 (50%)	3 (10,71%)	0 (0%)

P-valor = 0,1452

Assim como nos resultados da Tabela 06, o evento isolado mais observado pelos produtores de leite foi a seca prolongada, somando 14,94% dos entrevistados. A variação de temperatura e redução de disponibilidade de água também foram eventos bastante observados pelos produtores, somando 8,04% e 6,89%, respectivamente. De maneira geral, 54,02% dos produtores afirmaram terem observado mais de uma alternativa contendo um evento climático extremo, ou seja, mais da metade dos entrevistados. 10,34% afirmaram terem observado os eventos extremos descritos em todas as alternativas e apenas 3,44% não observaram nenhum evento climático extremo em sua propriedade nos últimos anos. Essa relação não apresentou significância estatística ($P=0,1452$).

Nardone et al. (2010) afirmam em seu estudo que os efeitos do aquecimento global

e do efeito estufa não se mostram adversos em todas as regiões, assim, nem sempre os produtores serão capazes de distinguir eventos climáticos que sejam considerados extremos ao longo dos anos. Apesar disso, é esperado que a seca aumente consideravelmente em todo o mundo nos próximos anos.

Para que os produtores estejam preparados para esse tipo de adversidade, é necessário que haja mais acesso à informação a respeito do assunto (NARDONE et al., 2010), tornando indispensável o entendimento da percepção dos produtores leiteiros a respeito das mudanças climáticas a fim de desenvolver estratégias que promovam estratégias adaptativas de acordo com as dificuldades que são encontradas em sua propriedade (PIRES, et al., 2019).

Os dados sobre efeito do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre a crença dos produtores a respeito de qual atividade é a causa responsável pelas mudanças climáticas ocorridas no planeta constam na Tabela 14.

Tabela 14. Efeito do tempo de atuação na pecuária leiteira sobre a crença dos produtores a respeito de qual atividade é a causa responsável pelas mudanças climáticas ocorridas no planeta

Qual alternativa abaixo você acredita que seja a principal causa das mudanças climáticas ocorridas no planeta, como aquecimento global e efeito estufa?					
	Atividades urbanas e industriais	Agricultura e pecuária	Atividades urbanas e agropecuárias	Processo natural do planeta	Todas as anteriores
Tempo de atuação na atividade < 5 anos	9 (45%)	0 (0%)	2 (10%)	4 (20%)	5 (25%)
5 a 10 anos	10 (41,67%)	0 (0%)	3 (12,50%)	1 (4,17%)	10 (41,67%)
10 a 15 anos	8 (53,33%)	0 (0%)	1 (6,67%)	2 (13,33%)	4 (26,67%)
> 15 anos	17 (60,71%)	1 (3,57%)	3 (10,71%)	4 (14,29%)	3 (10,71%)

P-valor = 0,55453

Como apresentado anteriormente, mais da metade (50,57%) dos produtores leiteiros respondentes acreditam que a maior contribuição para a ocorrência das mudanças climáticas é proveniente de atividades urbanas e industriais. Aqueles que englobaram as duas atividades como sendo principal causa do fenômeno, somaram 10,34%. Os que

acreditam ser um processo natural do planeta foram 12,64%.

De acordo com Mase et al. (2017), aqueles produtores que acreditam na contribuição antrópica nas mudanças climáticas, quando comparados a aqueles que acreditam ser apenas um processo natural do planeta, são mais propensos a concordar que os padrões climáticos do planeta estão mudando e se preocupam mais com os impactos que isso gera em sua propriedade. Pesquisas como as de Jylhä et al. (2016) demonstram que a negação da influência antrópica nas mudanças climáticas têm raízes em aspectos psicológicos. Estas pesquisas apontam que indivíduos que são mais inclinados a aceitar uma distribuição desigual de riscos e benefícios em geral entre grupos sociais são também menos susceptíveis a aceitar a influência humana sobre as mudanças climáticas. Desta forma, homens e pessoas com visão política conservadora são mais comumente contrários a este conceito.

Os produtores que indicaram todas as alternativas como fontes igualmente influenciadoras das mudanças climáticas, somaram 25%, ou seja, $\frac{1}{4}$ de todos os produtores leiteiros acreditam que as mudanças climáticas são igualmente induzidas pela ação antrópica (atividades urbanas, industriais e agropecuárias) e por ações naturais do planeta. Não houve relação estatística significativa entre os dois fatores ($P=0,5545$).

6. CONCLUSÕES

A compreensão dos produtores brasileiros de bovinos leiteiros ainda deixa a desejar sobre o processo das mudanças climáticas, como a pecuária o afeta e sobre o potencial de afetar a produção.

O pouco contato com extensionistas e profissionais da área prejudica essa compreensão, transparecendo a necessidade de inclusão dos mesmos nos sistemas de produção, a medida que os produtores são capazes de observar fenômenos que afetam sua produção de maneira negativa, mas não estão preparados para encarar as adversidades do clima.

Iniciativas para promoção de medidas de adaptação e mitigação relacionadas a mudanças climáticas e à bovinocultura leiteira devem ser como um de seus pilares a extensão rural e a educação dos produtores, pois tais medidas somente serão efetivas caso os produtores compreendam o tema.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. B. B. M.; JACOVINE, L. A. G.; SOUZA, G. **As mudanças climáticas e a produção agropecuária: percepção dos produtores rurais da região da Zona da Mata Mineira, Brasil.** Revista Espacios, v. 38, p. 24, 2017.
- ANDERSON, A. **Media, Politics and Climate Change: Towards a New Research Agenda.** *Sociology Compass*, 3(2), 166- 182, 2009.
- ARAUJO, P. D. C. M. **Identificação e avaliação de espécies de interesse forrageiro e a percepção de produtores familiares da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazonas, Brasil.** 2016.
- ARBUCKLE, J. G.; PROKOPY, L. S.; HAIGH, T.; HOBBS, J.; KNOOT, T.; KNUTSON, C.; LOY, A.; MASE, A. S.; MCGUIRE, J.; MORTON, L. W.; TYNDALL, J.; WIDHALM, M. **Climate change beliefs, concerns, and attitudes toward adaptation and mitigation among farmers in the Midwestern United States.** *Climatic change*, v. 117, n. 4, p. 943-950, 2013.
- AYAL, D. Y.; LEAL FILHO, W. **Farmers' perceptions of climate variability and its adverse impacts on crop and livestock production in Ethiopia.** *Journal of arid environments*, v. 140, p. 20-28, 2017.
- BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; MARTÍNEZ, G. B. **Contribuições dos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) para uma agricultura de baixa emissão de carbono.** Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2011.
- BARNES, A. P.; ISLAM, Md M.; TOMA, L. **Heterogeneity in climate change risk perception amongst dairy farmers: A latent class clustering analysis.** *Applied Geography*, v. 41, p. 105-115, 2013.
- BERNDT, A. **Impacto da pecuária de corte brasileira sobre os gases do efeito estufa.** In: Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Simpósio Internacional de produção de gado de corte, Anais. çosa, MG: UFV, 2010. p. 121-147., 2010.
- BOEIRA, R.; DE CASTRO, V. L. S. S.; LIGO, M.; CABRAL, O.; VIEIRA, R.; LUIZ, A. **Estimativa das emissões de gases de efeito estufa provenientes de atividades agrícolas no Brasil.** Embrapa Meio Ambiente – Capítulo em livro científico (ALICE), 2001.
- CABRAL, O. M. R. **Mudanças climáticas globais e a agropecuária brasileira.**

Mudanças, v. 1000, p. 943, 2001.

CAMPBELL-LENDRUM, D.; CORVALÁN, C.; NEIRA, M. **Global climate change: implications for international public health policy**. Bulletin of the World Health Organization, v. 85, p. 235- 237, 2007.

CARLOS, S. M.; CUNHA, D. A.; PIRES, M. V. **Conhecimento sobre mudanças climáticas implica em adaptação? Análise de agricultores do Nordeste brasileiro**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 57, n. 3, p. 455-471, 2019.

CODOGNOTO, L. D. C; PORTO, M. O.; CAVALI, J.; FERREIRA, E.; STACHIW, R. **Alternativas de mitigação de emissão de metano entérico na pecuária**. Revista Brasileira de Ciências da Amazônia/Brazilian Journal of Science of the Amazon, v. 3, n. 1, p. 81-92, 2014.

CONTI, J. B. **Considerações sobre as mudanças climáticas globais**. Revista do Departamento de Geografia, v. 16, p. 70-75, 2005.

DA SILVA DIAS, M. A. F. **Efeito estufa e mudanças climáticas regionais**. Revista USP, n. 71, p. 44-51, 2006.

DA SILVA DIAS, M. A. F. **Eventos climáticos extremos**. Revista USP, n. 103, p. 33-40, 2014.

DA SILVA, T. G.; DE MOURA, M. S.; SÁ, I. I.; ZOLNIER, S.; TURCO, S. H.; JUSTINO, F.; DO CARMO, J. F. A.; DE SOUZA, L. S. **Impactos das mudanças climáticas na produção leiteira do Estado de Pernambuco: análise para os cenários B2 e A2 do IPCC**. Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2009.

DE ARAÚJO RODAS, C.; DI GIULIO, G. M. **Mídia brasileira e mudanças climáticas: uma análise sobre tendências da cobertura jornalística, abordagens e critérios de noticiabilidade**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 40, 2017.

DE LIMA, K. A. O. **Estudo da influência de ondas de calor sobre a produção de leite no estado de São Paulo**, 2006.

DE LIMA, M. A. **Agropecuária brasileira e as mudanças climáticas globais: caracterização do problema, oportunidades e desafios**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 19, n. 3, p. 451-472, 2002.

DE LIMA, M. A. **Emissão de metano e óxido nitroso na produção animal em pastagens**. In: Embrapa Meio Ambiente-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23., 2006, Piracicaba, SP. As pastagens e o meio ambiente. Piracicaba, SP: FEALQ, 2006. p. 249-269., 2006.

DE OLIVEIRA, F.H.E.; LINDOSO, D.P. **Mudança climática, percepção de risco e**

- inação no semiárido brasileiro: como produtores rurais familiares percebem a variabilidade climática no Sertão do São Francisco – Bahia.** Revista Econômica do Nordeste, v. 45, n. 4, p. 135-148, 2014.
- DE SOUZA FERREIRA FILHO, J. B.; DE MORAES, G. I. **Climate change, agriculture and economic effects on different regions of Brazil.** Environment and Development Economics, v. 20, n. 1, p. 37, 2015.
- DE SOUZA, M. A. **O aquecimento global e sua repercursão na mídia: algumas contribuições para um debate.** Geografia em Atos (Online), v. 2, n. 12, 2012.
- ELUM, Z. A.; MODISE, D. M.; MARR, A. **Farmer's perception of climate change and responsive strategies in three selected provinces of South Africa.** Climate Risk Management, v. 16, p. 246- 257, 2017.
- GHINI, R. **Mudanças climáticas globais e doenças de plantas.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005.
- HEITOR, F. D.; SOROLDONI, W. A. **IMPORTÂNCIA DO MANEJO NA PRODUÇÃO LEITEIRA.** Anais do Seminário Científico do UNIFACIG, n. 1, 2017.
- HERRERO, M.; WIRSENIUS, S.; HENDERSON, B.; RIGOLOT, C.; THORNTON, P.; HAVLÍK, P.; BOER, I.; GERBER, P. **Livestock and the environment: what have we learned in the past decade?.** Annual Review of Environment and Resources, v. 40, p. 177-202, 2015.
- IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change and Land. Summary for policymakers.** World Meteorological Organization, Switzerland. 2019.
- JOHNSON, K. A.; JOHNSON, DE E. **Methane emissions from cattle.** Journal of animal science, v. 73, n. 8, p. 2483-2492, 1995.
- JÚNIOR, A. A. M.; JUNG, C. F. **Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul.** Ágora, v. 19, n. 1, p. 34-47, 2017.
- JYLHÄ, Kirsti M. et al. Denial of anthropogenic climate change: Social dominance orientation helps explain the conservative male effect in Brazil and Sweden. **Personality and Individual Differences**, v. 98, p. 184-187, 2016.
- KHATRI-CHHETRI, A.; AGGARWAL, P. K.; JOSHI, P. K.; VYAS, S. **Farmers' prioritization of climate-smart agriculture (CSA) technologies.** Agricultural systems, v. 151, 184-191, 2017.
- LOBATO, A. C.; DA SILVA, C. N.; LAGO, R. M.; DE LOURDES CARDEAL, Z.; DE QUADROS, A. L. **Dirigindo o olhar para o efeito estufa nos livros didáticos de ensino médio: é simples entender esse fenômeno?.** Ensaio pesquisa em educação em

ciências, v. 11, n. 1, 2009.

LV, F. H., AGHA, S., KANTANEN, J., COLLI, L., STUCKI, S., KIJAS, J. W., JOOST, S., LI, M. H. & AJMONE MARSAN, P. I. **Adaptations to climate-mediated selective pressures in sheep**. *Molecular biology and evolution*, v. 31, n. 12, p. 3324-3343, 2014.

MACHADO, F. S.; PEREIRA, L. G. R.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; LOPES, F. C. F.; CHAVES, A. V.; CAMPOS, M. M.; MORENZ, M. J. F. **Emissões de metano na pecuária: conceitos, métodos de avaliação e estratégias de mitigação**. Embrapa Gado de Leite-Documentos (INFOTECA-E), 2011.

MARENGO, J. A. **Água e mudanças climáticas**. *Estudos avançados*, v. 22, n. 63, p. 83-96, 2008.

MASE, A. S.; GRAMIG, B. M.; PROKOPY, L. S. **Climate change beliefs, risk perceptions, and adaptation behavior among Midwestern US crop farmers**. *Climate Risk Management*, v. 15, p. 8-17, 2017.

MCCOMAS, K.; SHANAHAN, J. **Telling stories about global climate change: measuring the impact of narratives on issue cycles**. *Communication Research*, 26(1), 30-57, 1999.

MCMANUS, C.; CANOZZI, M. E.; BRACELLOS, J.; PAIVA, S. R. **Pecuária e mudanças climáticas**. *Revista UFG*, v. 13, n. 13, 2012.

NARDONE, Alessandro et al. **Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems**. *Livestock Science*, v. 130, n. 1-3, p. 57-69, 2010.

NOBRE, C. A. **Mudanças climáticas globais: possíveis impactos nos ecossistemas do país**. *Parcerias estratégicas*, v. 6, n. 12, p. 239-258, 2010.

OLIVEIRA, GS de; VECCHIA, F. **Mudanças climáticas**. *Engenharia Ambiental: Conceitos, Tecnologia e Gestão*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, v. 1, p. 367-400, 2013.

OLIVEIRA, P. **A pecuária em sistemas integrados e as mudanças climáticas**. *Revista Opiniões*, v. 12, p. 30-31, 2015.

OLIVEIRA, P. P. A.; PEZZOPANE, J. R. M.; MEO FILHO, P. de; BERNDT, A.; PEDROSO, A. de F.; BERNARDI, A. C. de C. **Balanco e emissões de gases de efeito estufa em sistemas integrados**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, 1.; ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 4., 2017 Pato Branco. Palestras: intensificação com sustentabilidade. Pato Branco: UTFPR, 2017.

p. 23-32.

- OLIVEIRA, Z. B.; SILVA, C. M.; SOUZA I. J.; LINK, T. T.; BOTTEGA, E. L. **Cenários de mudanças climáticas e seus impactos na produção leiteira no Sul do Brasil (Climate change scenarios and their impacts on dairy production in Southern Brazil)**. Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas, v. 12, n. 2, p. 110-121, 2018.
- PEDREIRA, M.; OLIVEIRA, S.; BERCHIELLI, T.; PRIMAVESI, O. **Aspectos relacionados com a emissão de metano de origem ruminal em sistemas de produção de bovinos**. Archives of Veterinary Science, v. 10, n. 3, 2005.
- PEREIRA, L. G. R. **Métodos de avaliação e estratégias de mitigação de metano entérico em ruminantes**. Revista Colombiana de Ciências Pecuárias, v. 26, p. 264-277, 2013.
- PINTO, H. S.; ASSAD, E. D.; ZULLO JÚNIOR, J.; ÁVILA, A. D. **Variabilidade climática. Água, agricultura e meio ambiente no Estado de São Paulo: avanços e desafios**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003.
- PINTO, T. P. **Boa expectativa para 2019**. AgroANALYSIS, v. 39, n. 3, p. 27-29, 2019.
- PIRES, M. V.; CUNHA, D. A.; REIS, D. I.; ALEXANDRE, B. **Percepção de produtores rurais em relação às mudanças climáticas e estratégias de adaptação no estado de Minas Gerais, Brasil**. Revista de Ciências Agrárias, v. 37, n. 4, p. 431-440, 2014.
- RIVERA, A. R.; BERCHIELLI, T. T.; MESSANA, J. D.; VELASQUEZ, P. T.; FRANCO, A. V. M.; FERNANDES, L. B. **Fermentação ruminal e produção de metano em bovinos alimentados com feno de capim-tifton 85 e concentrado com aditivos**. Revista brasileira de zootecnia, p. 617-624, 2010.
- RODRIGUES FILHO, S.; LINDOSO, D. P.; BURSZTYN, M.; NASCIMENTO, C. G. **O clima em transe: Políticas de mitigação e adaptação no Brasil (Climate in transe: Mitigation and adaptation policies in Brazil)**. Revista Brasileira de Climatologia, v. 19, 2016.
- SANTOS, P. M.; VOLTOLINI, T. V.; CAVALCANTE, A. C. R.; PEZZOPANE, J. R. M.; DE MOURA, M. S. B.; DA SILVA, T. G. F.; BETTIOL, G. M. **Mudanças climáticas globais e a pecuária: cenários futuros para o Semiárido brasileiro**. Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2011.
- SANTOS, Roziane Sobreira dos et al. **Avaliação da relação seca/produktividade agrícola em cenário de mudanças climáticas**. Revista Brasileira de Meteorologia, v.

26, n. 2, p. 313-321, 2011.

SHINDE, A. K.; SEJIAN, V. **Sheep husbandry under changing climate scenario in India: An overview**. *Indian J. Anim. Sci.*, v. 83, p. 998-1008, 2013.

SILVA, M. E. S.; GUETTER, A. K. **Mudanças climáticas regionais observadas no estado do Paraná**. *Terra livre*, v. 1, n. 20, p. 111-126, 2015.

STRECK, N. A.; ALBERTO, C. M. **Simulação do impacto da mudança climática sobre a água disponível do solo em agroecossistemas de trigo, soja e milho em Santa Maria, RS**. *Ciência Rural*, v. 36, n. 2, 2006.

VIEIRA, A. C. P.; GARCIA, J. R.; BRUCH, K. L. **Análise exploratória dos potenciais efeitos das mudanças climáticas nos “Vales da uva Goethe”**. *Ambiente & Sociedade*, v. 18, n. 3, p. 171-192, 2015.

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; MACEDO, M. C. M.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G. A. **Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado**. *Embrapa Gado de Corte – Artigo em periódico indexado (ALICE)*, 2011.

WETENDE, E.; OLAGO, D.; OGARA, W. **Perceptions of climate change variability and adaptation strategies on smallholder dairy farming systems: Insights from Siaya Sub-County of Western Kenya**. *Environmental development*, v. 27, p. 14-25, 2018.

ZAMASIYA, B.; NYIKAHADZOI, K.; MUKAMURI, B. B. **Factors influencing smallholder farmers' behavioural intention towards adaptation to climate change in transitional climatic zones: A case study of Hwedza District in Zimbabwe**. *Journal of environmental management*, v. 198, p. 233-239, 2017.

ZANELLA, J. R. C. **Emerging and reemerging zoonoses and their importance for animal health and production**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 51, n. 5, p. 510-519, 2016.

ZHAI, S. Y.; SONG, G. X.; QIN, Y. C.; YE, X. Y.; LEIPNIK, M. **Climate change and Chinese farmers: Perceptions and determinants of adaptive strategies**. *Journal of Integrative Agriculture*, v. 17, p. 949-963, 2018.

ZOCCAL, R. Leite nas grandes regiões brasileiras. In: EMBRAPA. **Anuário do leite 2019: novos produtos e novas estratégias da cadeia do leite para ganhar competitividade e conquistar os clientes finais**. São Paulo: Texto Comunicação Corporativa, 2019.

ZOCCAL, R.; ASSIS, A. G.; EVANGELISTA, S. R. M. **Distribuição geográfica da**

pecuária leiteira no Brasil. Revista de Política Agrícola, v. 15, n. 4, p. 47-58, 2006.

ZOTTI, C. A.; PAULINO, V. T. **Metano na produção animal: Emissão e minimização de seu impacto.** Ecologia de Pastagens. Instituto de Zootecnia, APTA/SAA, Nova Odessa/SP, 24p, 2009.