



CHANDERSON ERNANI LOPES TEIXEIRA

**CARACTERIZAÇÃO DO USO DE PASTAGENS NO
BIOMA CERRADO FRENTE AS MUDANÇAS
CLIMÁTICAS**

**LAVRAS -MG
2024**

CHANDERSON ERNANI LOPES TEIXEIRA

**CARACTERIZAÇÃO DO USO DE PASTAGENS NO BIOMA CERRADO
FRENTE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia da Produção Animal PPGCTP. Com ênfase em Mudanças Climáticas e Agropecuária de Baixa Emissão de Carbono para obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Márcio André Stefanelli Lara
Orientador

**LAVRAS -MG
2024**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Teixeira, Chanderson Ernani Lopes.

Caracterização do Uso de Pastagens no Bioma Cerrado Frente
as Mudanças Climáticas / Chanderson Ernani Lopes Teixeira. -
2024.

55 p.

Orientador(a): Márcio André Stefanelli Lara.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de
Lavras, 2024.

Bibliografia.

1. Pecuária. 2. Adaptação. 3. Sustentabilidade. I. Lara, Márcio
André Stefanelli. II. Título.

CHANDERSON ERNANI LOPES TEIXEIRA

**CARACTERIZAÇÃO DO USO DE PASTAGENS NO BIOMA CERRADO
FRENTE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

**CHARACTERIZATION OF THE USE OF PASTURES IN THE CERRADO
BIOME IN THE FACE OF CLIMATE CHANGE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia da Produção Animal PPGCTP. Com ênfase em Mudanças Climáticas e Agropecuária de Baixa Emissão de Carbono para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 27 de março de 2024.

Dr. Daniel Rume Casagrande - UFLA

Dr. Sergio Domingos Simão – UFLA

Prof. Dr. Márcio André Stefanelli Lara
Orientador

**LAVRAS-MG
2024**

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas que contribuíram de maneira significativa para a realização deste trabalho. Em primeiro lugar, quero dedicar um agradecimento a Deus, em segundo aos meus pais, sem o apoio deles, este feito não seria possível.

Ao meu estimado orientador, Márcio André Stefanelli Lara, quero expressar minha sincera gratidão por sua orientação diligente, paciência e conhecimentos que foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa. Sou imensamente grato pela oportunidade de aprender e crescer sob sua orientação.

Não posso deixar de mencionar meus amigos e colegas de trabalho, que, de diversas maneiras, contribuíram para o sucesso deste projeto. Suas trocas de ideias, apoio moral e colaboração foram essenciais, criando um ambiente enriquecedor que impulsionou meu trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia da Produção Animal que através da parceria da UFLA/Projeto Rural Sustentável agradeço a oportunidade de participar da primeira turma do mestrado profissional voltado para as mudanças climáticas e agropecuária de baixa emissão de carbono, aos professores obrigado pelo acesso ao conhecimento e estrutura, tudo isso foi crucial para que este trabalho fosse executado.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, compartilharam seus conhecimentos, experiências e apoio. Cada interação, conselho e gesto de incentivo deixaram uma marca positiva neste trabalho e em minha formação pessoal e profissional.

À minha família, amigos e colegas, meu mais profundo agradecimento por fazerem parte desta conquista. Este trabalho é dedicado a todos vocês.

RESUMO

O impacto das mudanças climáticas na produtividade e rentabilidade da pecuária brasileiras, está diretamente relacionada com o nível de conhecimento e a aceitação dos produtores sobre esse tema. Conhecer a visão de produtores pode ser estratégico para entender como o setor agropecuário de uma região ou mesmo um bioma está posicionado frente ao desafio das mudanças no clima. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi mapear, caracterizar e analisar a situação atual da pecuária no bioma Cerrado, com relação ao manejo da atividade produtiva de bovinos em pastagens, bem como, a presença de estratégias adaptativas frente as mudanças climáticas. Essa investigação foi feita por meio de um levantamento de informações usando um questionário direcionado e distribuído de forma online aos produtores. As informações levantadas abrangem dados sobre as propriedades (localização, reserva legal, tamanho de áreas de pastagens, área produtiva etc.) manejo das pastagens, (principais forrageiras, análise de solo, adubação, calagem etc.), e o conhecimento do produtor sobre os impactos das mudanças climáticas na propriedade e no bioma Cerrado. No total retornaram 75 respostas as quais representam sete estados brasileiros (Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo, Mato Grosso, Bahia e Tocantins). A análise das informações revelou a diversidade nas propriedades com relação à de área disponível para a atividade pecuária, e entre o nível de manejo das pastagens, bem como a vulnerabilidade a impactos climáticos extremos. A pesquisa revela desafios e oportunidades cruciais na pecuária brasileira frente às mudanças climáticas. Propriedades menores destinam uma proporção significativa da área total para pastagens, enquanto a diversificação das forragens não impede a degradação. A relação entre a área de reserva legal e APP destaca desafios na conformidade ambiental. A resistência à reforma frequente destaca preocupações com custos e resiliência. A conscientização limitada sobre mudanças climáticas representa um desafio, mesmo assim 63% dos pecuaristas acreditam que sua atividade contribui positivamente, podendo ajudar no sequestro de carbono no solo bem como na redução das emissões de gases de efeito estufa. Mudanças no manejo, como o surgimento de pragas e alterações na rebrotação, são perceptíveis. A assistência técnica é considerada essencial por 47% dos produtores. Esses resultados sinalizam a necessidade de estratégias adaptativas e sustentáveis para fortalecer a pecuária brasileira diante de desafios climáticos.

Palavras-chave: Pecuária; Adaptação; Sustentabilidade; Forragem.

ABSTRACT

The impact of climate change on the productivity and profitability of Brazilian livestock farming is directly related to the level of knowledge and acceptance of producers on this topic. Understanding the producers' perspective can be strategic for grasping how the agricultural sector of a region or even a biome is positioned in the face of climate change challenges. Therefore, the objective of this study was to map, characterize, and analyze the current situation of livestock farming in the Cerrado biome regarding the management of cattle production on pastures, as well as the presence of adaptive strategies in response to climate change. This investigation was conducted through a survey using a targeted questionnaire distributed online to producers. The information collected includes data about the properties (location, legal reserve, size of pasture areas, productive area, etc.), pasture management (main forages, soil analysis, fertilization, liming, etc.), and the producers' knowledge about the impacts of climate change on their property and the Cerrado biome. A total of 75 responses were received, representing seven Brazilian states (Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo, Mato Grosso, Bahia, and Tocantins). The analysis of the information revealed diversity in the properties concerning the area available for livestock activity and the level of pasture management, as well as vulnerability to extreme climatic impacts. The research highlights crucial challenges and opportunities for Brazilian livestock farming in the face of climate change. Smaller properties allocate a significant proportion of their total area to pastures, while forage diversification does not prevent degradation. The relationship between the legal reserve area and permanent preservation areas (APP) highlights challenges in environmental compliance. Resistance to frequent reform underscores concerns about costs and resilience. Limited awareness of climate change represents a challenge, yet 63% of livestock farmers believe their activity contributes positively, potentially aiding in soil carbon sequestration and reducing greenhouse gas emissions. Changes in management, such as the emergence of pests and alterations in regrowth, are noticeable. Technical assistance is considered essential by 47% of producers. These results indicate the need for adaptive and sustainable strategies to strengthen Brazilian livestock farming in the face of climate challenges.

Keywords: Livestock; Adaptation; Sustainability; Forage.

INDICADORES DE IMPACTO

A pesquisa caracterizou e analisou as propriedades pecuárias do bioma Cerrado, evidenciando impactos significativos em diversas áreas. Socialmente, promoveu a conscientização sobre as mudanças climáticas e a importância de práticas sustentáveis. Em termos tecnológicos, incentivou a adoção de práticas modernas de manejo de pastagens, como a calagem baseada em análises de solo e o uso de equipamentos de medição, contribuindo para a sustentabilidade das pastagens e a redução das emissões de gases de efeito estufa. O trabalho possui um forte caráter extensionista, proporcionando um impacto direto na sociedade externa à UFLA, promovendo práticas mais eficientes e sustentáveis no manejo de pastagens. Economicamente, destacou a necessidade de acesso a linhas de crédito específicas, como o Plano ABC+, para viabilizar práticas sustentáveis e intensificação de manejo, promovendo a eficiência produtiva e a resiliência econômica das propriedades. A pesquisa evidenciou que a calagem e a adubação são práticas essenciais para a perenidade das pastagens e a sustentabilidade do sistema produtivo, prevenindo a degradação do solo e garantindo a viabilidade econômica e ambiental da produção pecuária. Ambientalmente, a adoção de sistemas integrados de produção e intensificação de pastagens contribui para a captura de carbono no solo, mitigando os impactos das mudanças climáticas e promovendo a sustentabilidade ambiental, além disso são fundamentais para aumentar a resiliência das propriedades frente às condições climáticas extremas. A pesquisa promoveu a importância do treinamento e capacitação técnica contínua para pecuaristas e suas equipes, destacando que a qualificação da mão de obra é essencial para a melhoria da gestão e dos resultados das propriedades. A assistência técnica foi identificada como um fator crucial para o sucesso das práticas de manejo sustentável, e a pesquisa evidenciou a necessidade de uma assistência técnica regular e especializada para orientar os pecuaristas. Os impactos do trabalho são classificados nas áreas temáticas de meio ambiente, tecnologia e produção, e educação, promovendo práticas sustentáveis e adaptação às mudanças climáticas. Alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, especialmente os ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e 15 (Vida Terrestre), a pesquisa contribui para uma produção pecuária mais resiliente, ecologicamente correta, socialmente justa e economicamente viável. Através do conhecimento, da assistência técnica especializada e da adoção de práticas adaptativas no manejo de pastagens, a pesquisa evidencia a importância de estratégias de manejo sustentáveis para mitigar os impactos das mudanças climáticas e garantir a sustentabilidade das propriedades pecuárias no bioma Cerrado.

IMPACT INDICATORS

The research characterized and analyzed the livestock properties in the Cerrado biome, highlighting significant impacts in various areas. Socially, it promoted awareness of climate change and the importance of sustainable practices. Technologically, it encouraged the adoption of modern pasture management practices, such as liming based on soil analysis and the use of measurement equipment, contributing to pasture sustainability and the reduction of greenhouse gas emissions. The work has a strong extensionist character, providing a direct impact on society outside UFLA, promoting more efficient and sustainable pasture management practices. Economically, it highlighted the need for access to specific credit lines, such as the ABC Plan, to enable sustainable practices and management intensification, promoting productive efficiency and economic resilience of the properties. The research demonstrated that liming and fertilization are essential practices for the longevity of pastures and the sustainability of the production system, preventing soil degradation and ensuring the economic and environmental viability of livestock production. Environmentally, the adoption of integrated production systems and pasture intensification contributes to soil carbon sequestration, mitigating the impacts of climate change and promoting environmental sustainability. Additionally, these practices are crucial for increasing the resilience of properties to extreme climatic conditions. The research promoted the importance of continuous technical training and capacity building for ranchers and their teams, highlighting that workforce qualification is essential for improving property management and outcomes. Technical assistance was identified as a crucial factor for the success of sustainable management practices, and the research highlighted the need for regular and specialized technical assistance to guide ranchers. The impacts of the work are classified in the thematic areas of environment, technology and production, and education, promoting sustainable practices and adaptation to climate change. Aligning with the UN Sustainable Development Goals, especially SDG 13 (Climate Action) and SDG 15 (Life on Land), the research contributes to a more resilient, ecologically correct, socially just, and economically viable livestock production. Through knowledge, specialized technical assistance, and the adoption of adaptive practices in pasture management, the research emphasizes the importance of sustainable management strategies to mitigate the impacts of climate change and ensure the sustainability of livestock properties in the Cerrado biome.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	10
2.REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4.RESULTADOS E DISCURSÃO.....	17
5.CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

1. INTRODUÇÃO

O setor agropecuário nacional tem sido alvo de muitas especulações quanto as emissões de gases de efeito estufa. De acordo com a SEEG (2023) o setor é responsável por 1/3 das emissões brasileiras, o que deposita sobre o setor parte da responsabilidade sobre as mudanças climáticas globais.

A projeção dos cenários futuros da produção agropecuária em função de mudanças climáticas globais faz parte do planejamento estratégico de várias instituições e pesquisadores cujos resultados permitem a proposição de medidas de adaptação dos sistemas produtivos e de mitigação de seus impactos. As áreas de pastagens do Brasil têm um papel importante nesse cenário de adaptação e planejamento estratégico.

Em 2021, dados do MapBiomas mostraram que o Brasil possui uma área total de 159 milhões de hectares de pastagens. Deste total, 35 milhões de hectares estão em situação severa de degradação e 66 milhões em nível intermediário de degradação. Portanto, 63,5% das pastagens brasileiras apresentam sinais de degradação (EMBRAPA, 2022). No bioma Cerrado, a atividade agropecuária ocupa mais de 50% do território. Segundo o MapBiomas (2021), 51 milhões de hectares são destinados à pecuária, e 60% dessa área apresenta algum nível de degradação. Isso significa que essas pastagens estão em processo de perda de vigor, sem possibilidade de recuperação natural e incapazes de sustentar os níveis de produção e qualidade exigidos pelos animais, além de não conseguirem superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e plantas invasoras.

Diante desse cenário preocupante de degradação das pastagens, torna-se essencial a implementação de políticas públicas que promovam práticas sustentáveis na agropecuária. A degradação das pastagens não só reduz a produtividade agrícola, mas também contribui para a emissão de gases de efeito estufa e a perda de biodiversidade. Portanto, é crucial que estratégias de manejo sustentável sejam adotadas para mitigar esses impactos negativos e garantir a viabilidade econômica e ambiental das atividades agropecuárias no Cerrado.

Desde 2010, políticas governamentais brasileiras vêm incentivando a agricultura de baixa emissão de carbono por meio do Plano ABC (Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura). Entre vários objetivos, o Plano ABC inclui mecanismos para financiar atividades como sistemas agroflorestais, plantio direto, recuperação de pastagens degradadas, fixação biológica de nitrogênio e redução do uso de defensivos agrícolas.

Tais ações permitem que produtores participem de linhas de créditos direcionadas para agricultura sustentável, no entanto, questiona-se como os produtores estão aderindo a essas

estratégias em suas propriedades. Questões como o real impacto das mudanças climáticas na sua produção, a eficiência das ações e a aceitabilidade das mudanças sugeridas por técnicos e especialistas são estratégias para entender como uma região ou mesmo um bioma está enfrentando as mudanças no clima.

Na produção animal em pastagens, o grande desafio é a adoção de novas tecnologias, a intensificação do manejo de pastagens de forma consciente e ousado de sistemas integrados de produção. A fim de amenizar impactos negativos, sistemas produtivos integrados vêm sendo apontado em pesquisas como um potencial em armazenar carbono no solo. Cientistas afirmam que essa capacidade não se restringe somente ao solo, mas também a parte acima da superfície, na interação solo-planta-animal.

É sabido que existem outras técnicas para mitigar gases de efeito estufa, atrelados a qualidade na dieta dos animais, correto manejo das pastagens e o uso de biodigestores, mas diante das questões climáticas e produção sustentável de alimentos é de fundamental importância compreender como os produtores estão se comportando acerca do processo de intensificações da pecuária no bioma Cerrado.

Contudo se justifica entender como anda as adaptações dos produtores rurais frente as mudanças climáticas, principalmente na pastagem, uma vez que, cada vez mais é possível observar que muitos estão tendo sua produção prejudicada por efeitos climáticos, e com o uso correto e a implementação de tecnologias mais sustentáveis esses impactos podem ser amenizados, contribuindo para uma produção mais resiliente de forma ecologicamente correta, socialmente justa e economicamente viável.

Com isso objetivou-se, mapear e caracterizar a situação atual de pecuaristas no Bioma Cerrado quanto ao manejo das pastagens bem com as estratégias adaptativas frente as mudanças climáticas, a fim de explorar as informações coletadas, compreendendo as propriedades com base no manejo e desempenho produtivo, identificando quais variáveis contribuem de forma mais significativa para os resultados mitigatórios e estratégicos para melhor resposta frente as mudanças climáticas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O International Panel on Climate Change (IPCC) aponta que o cultivo agrícola é um dos principais causadores do efeito estufa. As pastagens degradadas contribuem de forma significativa como a principal fonte de emissão de carbono pelo solo, com uma emissão estimada de 160 MtCO₂. Os fatores que levam a essas emissões muitas vezes estão atreladas a baixa produtividade, pequena taxa de lotação animal (unidades animais por hectare) e com pouca qualidade em seu manejo (POTENZA et al., 2023).

A relação entre produção e as questões ambientais passa a ser um parâmetro de suma importância na mitigação e/ou adaptações dessas condições climáticas e seus efeitos. Saber os indicadores explícitos das condições de pastagem se torna fundamental, uma vez que no sistema pecuário brasileiro tem-se encontrado dificuldades na recuperação de pastagens degradadas, devido à vários fatores, mas principalmente informações detalhadas a respeito da distribuição espacial desses ambientes (ANDRADE et al., 2013a; SANO et al., 2008).

Levando em consideração os impactos negativos associados às pastagens, entende-se que, para o sistema de criação a pasto a estratégia de adaptação para o uso do solo é tão importante quanto a busca por informações de mitigação a mudanças climáticas (HOFFMANN, 2011). Isso porque a adaptação se refere a medidas tomadas para diminuir os impactos das mudanças climáticas na propriedade, bem como eventos climáticos extremos decorrentes de variabilidade climática atual. Já a mitigação relaciona as medidas usadas para a diminuição das emissões de gases causadores de efeito estufa.

Para amenizar os riscos das alterações do clima as adaptações envolvem ações que visam preparar o setor agrícola para os efeitos adversos, reduzindo prejuízos e riscos com o menor custo possível. Medidas voltadas para as variabilidades futuras e eventos climáticos são amenizados com as estratégias de adaptação, mas além disso também reduzem as variabilidades atuais, reforçando a ideia de que a adaptação é necessária não apenas para os impactos de uma mudança, e sim para os efeitos de variabilidade climática existente (HOFFMANN, 2011).

Observado todo esse cenário, tona-se imprescindível o entendimento das estratégias de adaptação no uso da terra por pecuaristas, entendendo de fato se as ações são preventivas e adaptativas as novas condições climáticas. Produtores rurais tendem a não dar muita importância para as ações frente as mudanças climáticas, pois, os perigos ainda não são visíveis no dia a dia. Isso faz com que as adaptações ocorram somente quando os perigos se tonam concretos (GIDDENS, 2009).

Mesmo com as tecnologias implantadas nas propriedades rurais, muitos produtores ainda não sabem o seu real efeito de adaptação as mudanças climáticas, produtores foram

entrevistados na 83ª Semana do Fazendeiro na Universidade Federal de Viçosa, onde o principal objetivo era entender a percepção frente as mudanças climáticas, dos entrevistados, 30% alegam adotar alguma tecnologia que ajuda na adaptação as mudanças do clima, mas afirmam que a implantação poderia ter sido feita com outro fins e não pensando em mudanças climáticas (MARCEL et al., 2014).

Níveis baixos de adaptação aos riscos climáticos também foram verificados entre produtores da África e na Etiópia (GBETIBOUO et al., 2010; DI FALCO et al., 2011). Pesquisas já realizadas apontam que, diante de cenários futuros de mudanças climáticas a baixa adoção de estratégias adaptativas tende a comprometer a produção agrícola, ou seja, sistemas mais adaptativos, como plantio direto, uso de terraços, sistemas integrados de produção, maior eficiência no uso da água, intensificação de pastagens entre outros, tendem a ser mais resilientes quando se trata de mudanças climáticas e seus impactos na produção futura de alimento (SEO, 2010; KURUKULASURIYA et al., 2011; CUNHA et al., 2014).

Nesse contexto, é importante considerar as percepções dos produtores para o desenvolvimento de estratégias de adaptação, já que ações são frequentemente implementadas somente após a real percepção de seus impactos na produção. Bonatti et al. (2010) ressaltam que a implementação e construção das estratégias de adaptação às mudanças climáticas são influenciadas por percepções humanas. A percepção da realidade depende muito do que é observado, de como e quando se observa, bem como do contexto social, econômico e ambiental. Assim, a percepção é estabelecida a partir da relação do observador com seu contexto vivenciado.

Além disso, Schlindwein et al. (2010) alertam que a percepção das mudanças climáticas não depende apenas da ocorrência de determinados eventos climáticos, mas é mediada por vários processos que precisam ser mais bem compreendidos para entender a resposta dos agricultores no uso da terra a esses eventos. É fundamental saber como os indivíduos percebem o ambiente em que vivem, particularmente em relação a eventos climáticos, como etapa anterior ao desenvolvimento de estratégias de adaptação. Bonatti et al. (2010) argumentam que as ações para mitigar os impactos negativos das mudanças climáticas precisam ser desenhadas junto aos atores afetados, e não apenas para eles. Portanto, a pesquisa sobre a percepção das mudanças climáticas entre pecuaristas é essencial ao se planejar estratégias de adaptação para a pecuária, destacando o papel central da percepção nesse processo. Estudos de percepção são fundamentais no desenho de estratégias de adaptação às mudanças climáticas no uso agrícola da terra.

Diante do cenário de adaptações e estratégias de amenizar os impactos, o ecossistema

pastagem vem recebendo destaque na adaptação as mudanças climáticas, pois desempenha um papel relevante no combate ao aumento do efeito estufa, ao atuar em favor do sequestro de carbono (PAULINO, 2009). O manejo das pastagens com intuito de adaptar-se as mudanças climáticas visa otimizar: a produção da forrageira, a eficiência de uso da forragem, o desempenho animal, a produção animal por hectare, o retorno econômico, melhorar a distribuição estacional de forragem, garantir a persistência da pastagem, Paulino (2009) afirma que, além de manejo das pastagens, o pastejo também é um fator importante a se considerar nas adaptações as mudanças climáticas sendo que o manejo do pastejo correto inclui: altura entrada no piquete, resíduo pós-pastejo, período de descanso, período de ocupação, etc. tecnicamente recomendados de acordo com a espécie forrageira, clima, solo e categoria animal.

Esse destaque das pastagens e as adaptações às condições climáticas extremas, demonstra que o Bioma Cerrado tem uma capacidade de se adaptar muito forte. A Embrapa confirma que, se forem recuperados entre 12,5 e 18,4 milhões de hectares de pastagens degradadas, é possível aumentar a produção de carne em 2,4 a 3,6 milhões de toneladas. Além disso, em termos ambientais, a recuperação de áreas de pastagens degradadas minimiza a pressão pela abertura de novas fronteiras agrícolas e reduz as emissões de gases de efeito estufa. Essas ações tornam a cadeia produtiva da pecuária economicamente mais rentável e ambientalmente mais eficiente (ANDRADE, 2016).

As ferramentas de manejo contribuem significativamente para a tomada de decisões alinhadas com a filosofia de manejo adotada. As práticas de manejo devem promover o bem-estar animal e preservar a qualidade do meio ambiente no ecossistema da pastagem. Com isso, o impacto das mudanças climáticas na pecuária brasileira pode ser amenizado, mantendo o ganho de produtividade, diminuindo os custos de produção e abrindo novas oportunidades para mercados cada vez mais exigentes. Por fim, essas práticas ajudam a mitigar quaisquer efeitos negativos das variabilidades climáticas, tanto no presente quanto no futuro.

A revisão de literatura evidencia a importância crucial da implementação de estratégias adaptativas diante do cenário de mudanças climáticas no Bioma Cerrado. O meio ambiente em que os produtores vivem, incluindo fatores como padrões de chuva, temperatura e eventos climáticos extremos, molda significativamente suas experiências e perspectivas sobre as mudanças que estão ocorrendo. Portanto, estratégias de adaptação devem levar em conta não apenas as condições específicas de cada propriedade, mas também o ambiente mais amplo em que estão localizadas, garantindo resiliência e sustentabilidade a longo prazo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento para a caracterização das propriedades pecuárias de Minas Gerais e demais estados dentro do bioma Cerrado foi elaborado por meio da aplicação de um questionário aos produtores rurais, utilizando um formulário online. A estrutura do questionário foi dividida em várias etapas, onde algumas questões eliminavam ou implementavam novas questões subsequentes. O objetivo do questionário era extrair informações dos pecuaristas sobre suas propriedades, suas opiniões em relação às mudanças climáticas e suas escolhas no processo produtivo.

A ferramenta utilizada para a coleta de dados foi a plataforma *Google Forms*, que permitiu a transferência direta dos dados para o Microsoft Excel, facilitando a organização e análise subsequente. O questionário elaborado continha 46 (quarenta e seis) questões, abrangendo aspectos diversos relacionados às práticas de manejo, percepção das mudanças climáticas e impactos na produção agropecuária. O tempo médio estimado para o preenchimento do questionário foi de 10 minutos, e ao final do período de coleta, foram obtidas 75 respostas. O formulário completo está disponível como anexo (anexo 1) para consulta detalhada.

Para garantir uma ampla divulgação do questionário e atingir o público-alvo de pecuaristas, foram utilizados diversos canais de comunicação. Entre eles, destacam-se grupos de WhatsApp, e-mails e redes sociais. O formulário permaneceu disponível para resposta durante 60 (sessenta) dias, período em que foram implementadas estratégias de divulgação eficazes para maximizar o alcance e a participação dos produtores. A divulgação incluiu mensagens direcionadas, postagens regulares em grupos de interesse e lembretes periódicos para incentivar a participação.

Assim que as respostas começaram a ser recebidas, a tabulação dos dados foi iniciada imediatamente no programa Excel. Os dados foram categorizados de acordo com diferentes critérios, como tamanho da propriedade, tipo de produção, percepções sobre mudanças climáticas e práticas de manejo adotadas.

Posteriormente, foram gerados gráficos e tabelas descritivas para uma melhor visualização e interpretação dos dados. A categorização das propriedades em diversos aspectos relevantes facilitou a análise detalhada e a identificação de correlações significativas. As unidades de análise foram definidas com base nas respostas obtidas, permitindo uma comparação coerente e consistente entre os diferentes grupos de produtores.

O questionário seguiu uma sequência lógica de três etapas: a primeira abordou temas relacionados à descrição da fazenda e à caracterização da propriedade; a segunda tratou de

assuntos ligados ao sistema produtivo e seus respectivos manejos; e a etapa final incluiu perguntas sobre adaptações realizadas na propriedade frente às mudanças climáticas, seus efeitos positivos ou negativos, e a opinião dos pecuaristas sobre atividades mitigatórias em suas propriedades.

Para caracterizar as propriedades, os produtores responderam inicialmente a perguntas sobre o tamanho das propriedades, área efetiva de pastagem, tipos de forrageiras utilizadas, área de Área de Preservação Permanente (APP) e localidade. Esses dados forneceram uma base detalhada sobre as características físicas e geográficas das propriedades analisadas.

Quanto ao manejo do sistema produtivo, foram levantados aspectos como métodos de lotação, critérios para entrada e saída de animais nos pastos, degradação das pastagens e aspectos agrônômicos, incluindo análise de solo, manejo de adubação e irrigação. Essas informações foram essenciais para entender as práticas de manejo adotadas e como elas influenciam a saúde e produtividade das pastagens.

Em relação ao entendimento dos fazendeiros sobre as mudanças climáticas, foram abordadas questões sobre a percepção das mudanças climáticas e seus impactos na atividade agropecuária, incluindo variações nos padrões de chuvas nos últimos anos, diferenças de temperatura, práticas de manejo mais adaptativas, mudanças na lotação dos pastos e percepção de assistência técnica e treinamentos recebidos na propriedade. Este bloco de perguntas visou captar a consciência dos produtores sobre as mudanças climáticas e as estratégias de adaptação implementadas.

Após o levantamento dos dados, os questionários foram estudados e as propriedades foram analisadas com base nos dados coletados. A análise envolveu a geração de gráficos e tabelas descritivas para melhor visualização e interpretação dos resultados, categorizando as propriedades conforme os aspectos levantados em cada etapa do questionário.

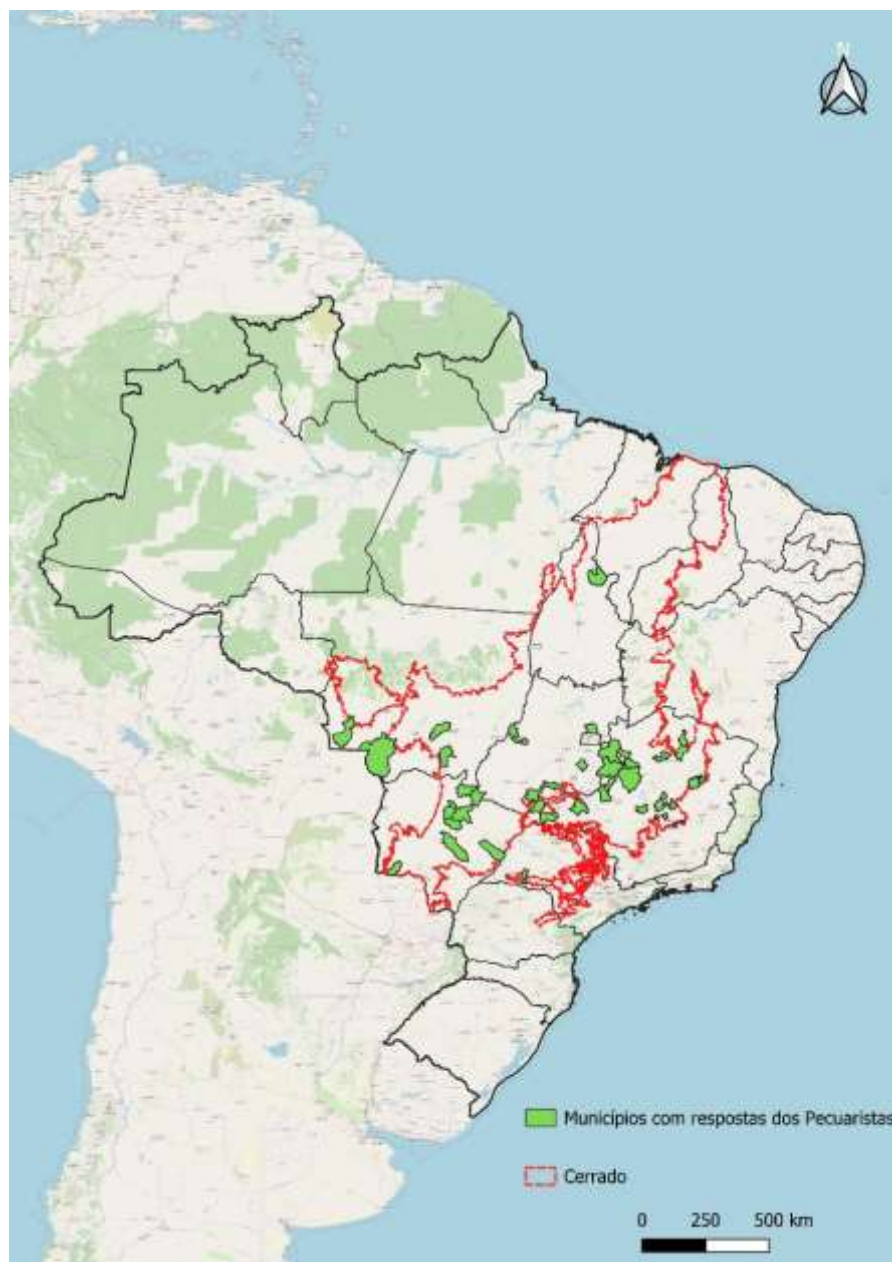
Essa abordagem metodológica permitiu uma compreensão abrangente das características das propriedades pecuárias no bioma Cerrado, as práticas de manejo adotadas e a percepção dos produtores sobre as mudanças climáticas. Os dados coletados fornecem uma base sólida para as conclusões e recomendações apresentadas no estudo, destacando a importância de estratégias de adaptação frente às mudanças climáticas na agropecuária.

4. RESULTADOS E DISCURSÃO

O questionário foi respondido por 75 pecuaristas que participaram voluntariamente do questionário online enviado por diversos canais de comunicação, como grupos de WhatsApp, e-mails e redes sociais. Obteve-se respostas de diversos estados brasileiros com destaque para Minas Gerais. No total participaram do levantamento pecuaristas de 7 estados da federação.

Foram obtidas 50 respostas em Minas Gerais, 8 em Mato Grosso do Sul; em Goiás 5, São Paulo e Mato Grosso foram coletadas 8 respostas, 4 de cada estado, seguindo de 3 respostas vindas da Bahia e 1 resposta no Tocantins, além do mapeamento dos estados levantamos os municípios participantes somaram 67 (Figura 1).

Figura 1- Mapa dos estados e municípios com respostas analisadas.

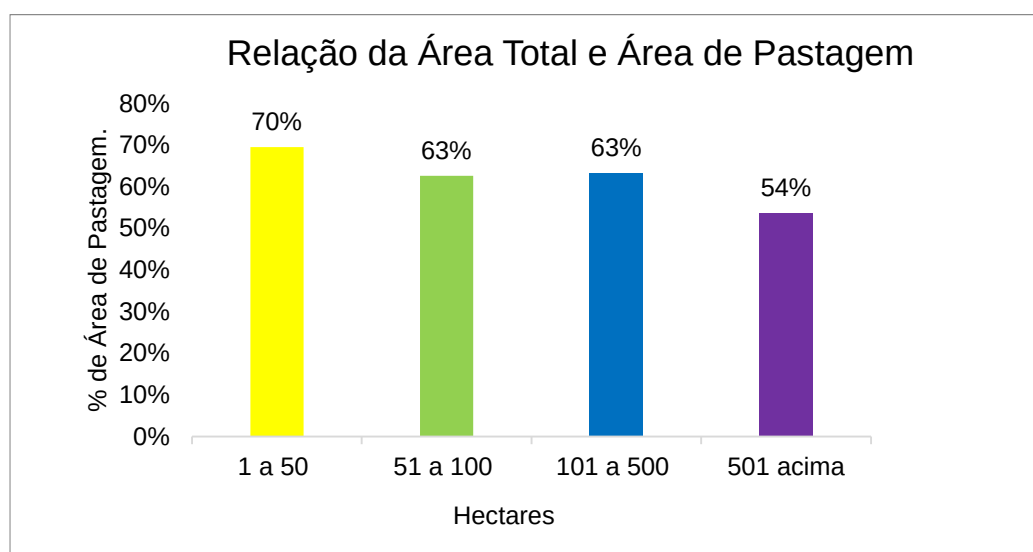


A análise da relação entre o tamanho da propriedade e a área de pastagens (Figura 2),

destaca uma diferenciação entre os grupos, especialmente evidente ao comparar o Grupo 1, com propriedades de 1 a 50 hectares, e o Grupo 4, com propriedades acima de 501 hectares. Enquanto o Grupo 1 demonstra uma proporção mais elevada de sua área total dedicada a pastagens (70%), o Grupo 4 revela uma menor proporção de apenas 54%. Essa discrepância sugere a possível influência de práticas agrícolas diversificadas em propriedades maiores, indicando que estas podem estar envolvidas em plantio de outras culturas, promovendo uma maior variedade de atividades dentro da propriedade em comparação com propriedades menores.

Essa diversificação, no entanto, levanta considerações importantes sobre a resiliência das propriedades diante de condições climáticas extremas. Propriedades com uma alta concentração de área dedicada a uma única cultura, como evidenciado no Grupo 1, podem ser mais vulneráveis a eventos climáticos extremos, enquanto a diversidade de culturas nas propriedades do Grupo 4 pode conferir uma maior flexibilidade e resistência a tais desafios.

Figura 2 - Tamanho de propriedades e porcentagem de área de pastagens.



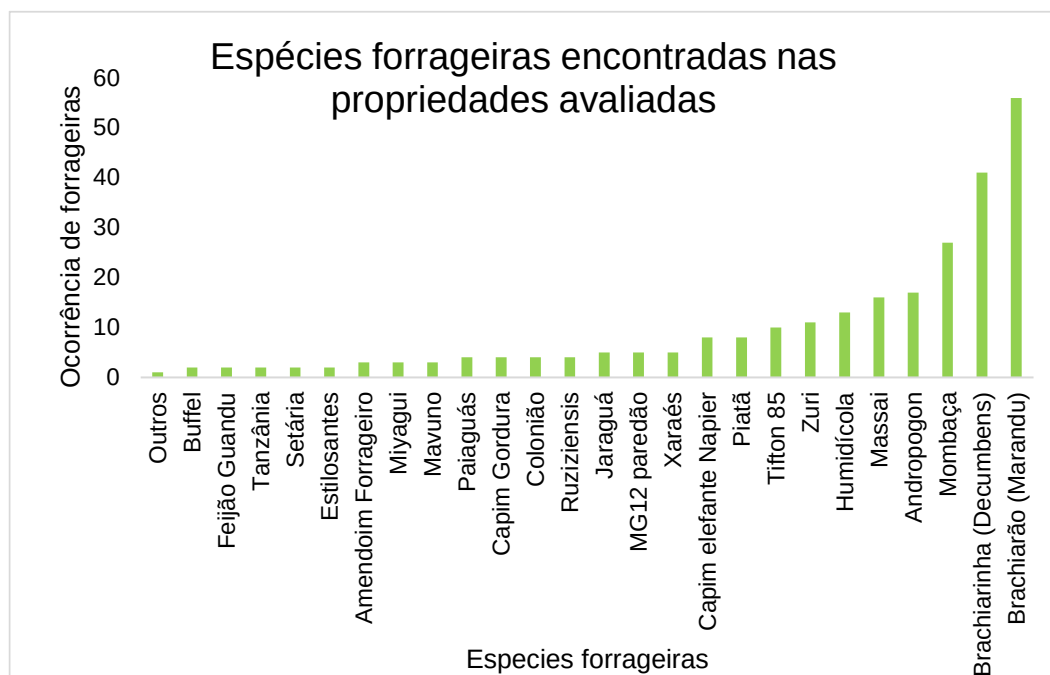
Aprofundando nosso conhecimento sobre as práticas de pastagem nas propriedades, realizamos um levantamento das forragens utilizadas pelos pecuaristas, identificando um total de 43 plantas forrageiras mencionadas (Figura 3). Destaca-se o expressivo uso do *Brachiaria Brizantha* Stapf. cultivar Marandu, presente em 75% das propriedades, evidenciando sua popularidade como cultivar predominante. Em seguida, observamos que 55% de presença da *Brachiaria decumbens* Stapf. Prain. Braquiariinha, como uma escolha significativa. Outras forragens notáveis incluem o *Panicum maximum* (Syn. *Megathyrsus maximus*) cultivar Mombaça, presente em 36% das propriedades, o *Andropogon gayanus* Andropogon, com uma presença de 23%, e o *Panicum maximum* (Syn. *Megathyrsus maximus*) cultivar

Massai, presente em 21% das propriedades.

Sabendo-se que o tipo de forragem impacta direto na produção, ter espécies forrageiras adaptadas a condições climáticas adversas contribui para uma maior resiliência do sistema produtivo. O Marandu é um exemplo de adaptação a condições adversas. Pires (2006) mostra que mesmo com precipitação próximos a 1.000 mm/ano o Marandu apresenta bom desenvolvimento produtivo, ainda sim é possível encontrar em muitas regiões brasileiras com precipitações na ordem de 700 mm/ano com até 6 meses de estiagem a presença do Marandu (SANTOS et al., 2011).

Outro ponto observado é a quantidade de *Panicum maximum*, esse tipo de forragem tem níveis de exigência em fertilidade maiores que as *Brachiarias* spp., a produção de forragem do *Panicum maximum* é afetada de forma direta quando mal manejado, além disso quando temos baixa luminosidade e pouca disponibilidade hídrica ele não expressa seu potencial de produção, estudos mostram que o desempenho animal em cultivares de *Panicum maximum* são limitados na disponibilidade de folhas verdes, e em estação de seca essa relação de folha verde diminuiu principalmente pós pastejo (DE CORTE, 2001), isso tudo devido a condições de luz, temperatura e água.

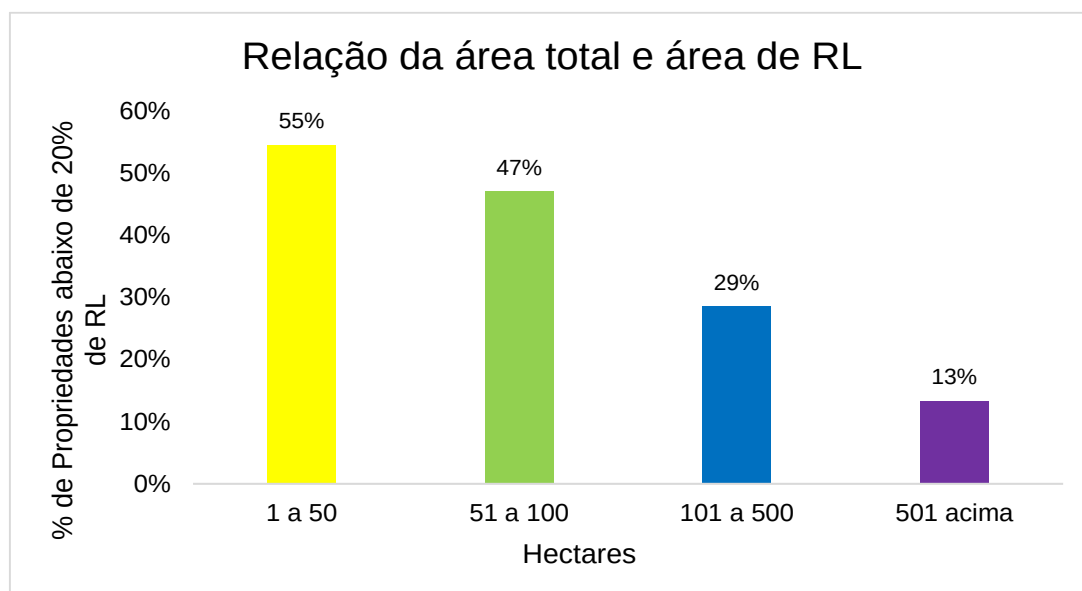
Figura 3 - Diversidade de espécies forrageiras encontradas nas propriedades levantadas



A análise das propriedades agrícolas, categorizadas em grupos com base na área total, revelou discrepâncias nos percentuais de Área de Preservação Permanente (APP) em relação à área total (Figura 4). Observamos, que o Grupo 1, representando propriedades menores,

apresenta 55% de suas 22 propriedades com APP inferior a 20% da área total, indicando um desafio potencial para a preservação ambiental nessas áreas mais restritas. Em contraste, no Grupo 4, composto por propriedades de maior extensão, 13% das 15 propriedades possuem APP abaixo de 20%. Esse contraste destaca a influência do tamanho da propriedade na efetividade das práticas de preservação, sugerindo que propriedades menores enfrentam maior pressão para conciliar produção e conservação ambiental. Essa disparidade ressalta a importância de estratégias específicas para cada categoria de propriedade, visando a otimização das políticas ambientais e promovendo práticas sustentáveis em todas as escalas.

Figura 4 - Porcentagem de propriedades abaixo de 20% de reserva legal (RL), categorizado por grupos.



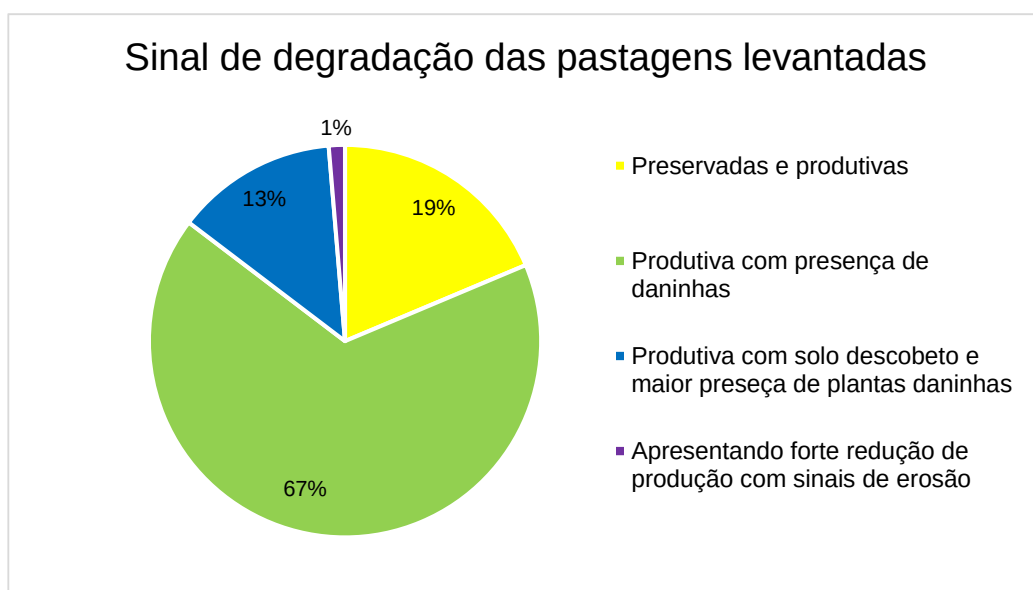
A avaliação subjetiva dos pecuaristas revela uma panorâmica diversificada sobre a degradação das pastagens (Figura 5). Notavelmente, 67% dos entrevistados apontam para áreas ainda produtivas, porém com solo descoberto e presença de plantas daninhas, indicando um estágio inicial de degradação. Surpreendentemente, apenas 19% consideram suas pastagens em ótimo estado de preservação. Em contraste, 13% identificam sinais de redução na produção, com maior extensão de solo descoberto e presença significativa de plantas daninhas. O percentual restante, apenas 1%, descreve uma situação alarmante com forte redução na produção, extensas áreas de solo descoberto, presença abundante de plantas daninhas e erosão visível. Essa análise, embora subjetiva, ressalta a urgência de práticas de manejo diferenciadas para enfrentar os diversos níveis de degradação, reforçando a necessidade de estratégias assertivas para a sustentabilidade das pastagens no contexto agropecuário.

Temos que 81 % das propriedades levantadas possui área com sinais de degradação. Os

pecuaristas vêm substituindo cada vez com mais frequências as espécies forrageiras, mas por outro lado o esgotamento da fertilidade do solo tem feito com que essas substituições sejam por forragens menos exigentes em fertilidade e com menor valor nutritivo (SOARES FILHO et al., 1992b). Peron & Evangelista (2004), afirmam que a escolha equivocada da espécie ou da cultivar de forragem, o clima, a má formação, a falta de adubação tanto plantio quanto manutenção e o manejo das pastagens são falhas de processos que aceleram o processo de degradação.

Um dos fatores que contribui para a degradação de pastagens é a compactação do solo. Silva et al. (1992) avaliaram o efeito da compactação na produção de pastagem, onde conseguiram afirmar que a compactação reduz de 12 % a 34,8 % a produção da matéria seca, ou seja, a baixa produção de matéria seca faz com que a recuperação pós pastejo seja lenta, afetando a disponibilidade de pasto e com isso acelerando o processo de degradação das pastagens.

Figura 5 – Níveis de degradação das pastagens na visão do pecuarista



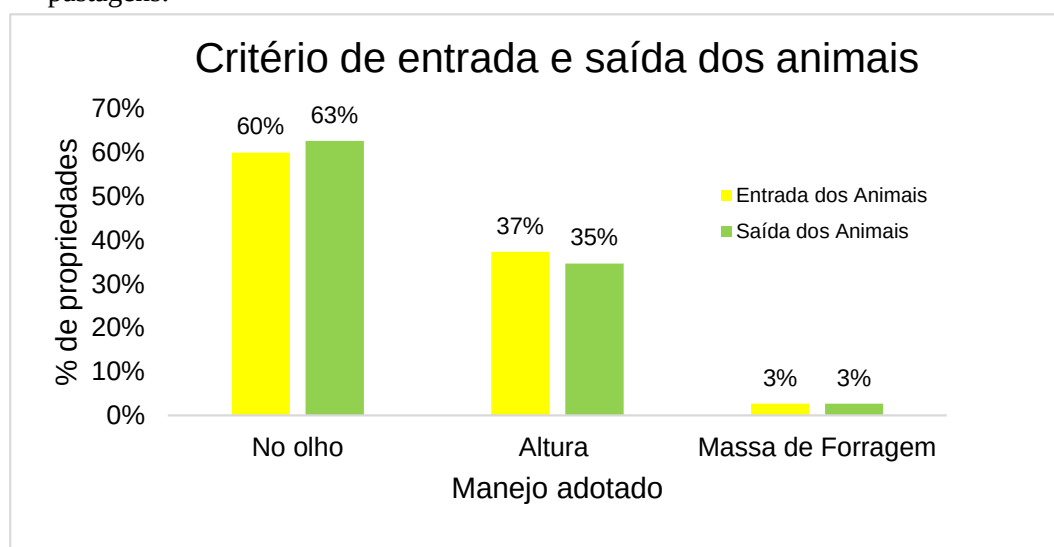
O manejo da altura de entrada e saída dos animais nas áreas de pastagem é uma prática crucial para otimizar o pastejo e garantir a eficiência no aproveitamento pelos animais (Figura 6). Os resultados do levantamento revelam que a abordagem predominante adotada pelos pecuaristas é o manejo "no olho", sendo amplamente utilizado tanto para a entrada quanto para a saída dos animais do pasto. Essa prática, embora comum, pode apresentar desafios na precisão do controle de altura, impactando diretamente na eficácia do pastejo e na qualidade da forragem. É notável, no entanto, que uma parcela significativa de produtores opta por adotar o manejo de altura de entrada e saída baseado em recomendações específicas para a forragem. Esta

abordagem mais técnica e orientada por dados pode resultar em um manejo mais preciso, proporcionando benefícios substanciais tanto para a qualidade da pastagem quanto para a nutrição dos animais, destacando a importância de práticas embasadas em conhecimento técnico na gestão pecuária.

A qualidade nutricional da forrageira e a sustentabilidade do sistema são aspectos influenciados pelo manejo de altura das pastagens. Quando os animais entram nas áreas de pastagem na altura ideal, os animais consomem uma porção significativa de pastagens. Isso estimula o perfilhamento das plantas, bem como resultados melhores em massa vegetal. Resultados encontrados por Aguinaga (2006), mostram que quando a forragem passa da altura de entrada recomendada tem uma diminuição no peso vivo antes do abate e no peso de carcaça. Isso ocorre devido a baixa qualidade nutricional da forragem, além disso ocasiona diminuição do consumo, pela redução da profundidade do bocado e o aumento do tempo de pastejo (CARVALHO et al., 1999).

Estudos conduzidos por Palhano (2005), mostram que o aumento do dossel, modifica o padrão de desfolhação, de maneira que os animais passaram a executar um pastejo mais periférico nas touceiras, estes com menor valor nutritivo e com acesso reduzido as folhas em expansão. Segundo Costa et al. (2004), remoções excessivas de forragem configura-se como super pastejo, que são extremamente prejudiciais para a rebrota, uma vez que, a severidade da desfolha impacta na área foliar residual que é determinada pela pressão de pastejo imposta pela altura de corte (ZANINI et al., 2012).

Figura 6 - Método usado pelos pecuaristas para controlar entrada e saída dos animais das áreas de pastagens.

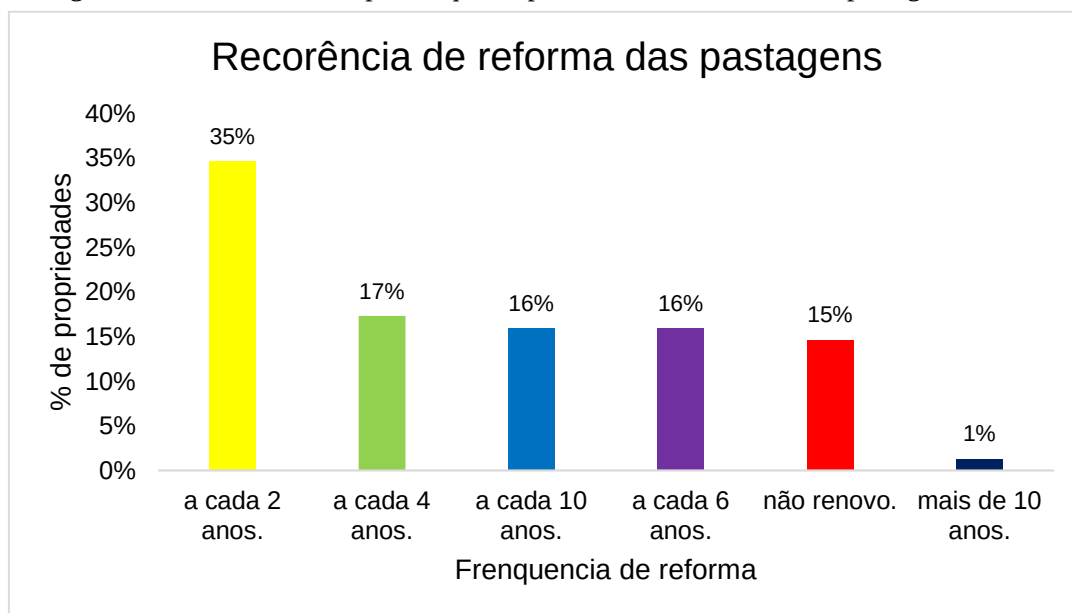


A reforma de pastagens, um componente vital na gestão agropecuária, é influenciada

por variáveis como tipo de pastagem, condições climáticas, manejo e objetivos específicos dos produtores. Analisando os resultados da figura 7, destaca-se que 35% dos pecuaristas optam por não reformar suas pastagens, enquanto 32% realizam renovações a cada seis anos, indicando uma variedade de estratégias adotadas pelos produtores. A ausência de reformas pode refletir em parte a confiança na resiliência das pastagens existentes, contudo, as renovações frequentes, apesar de buscar a manutenção da produtividade, podem acarretar desafios econômicos e ambientais significativos.

A renovação frequente, como observado, pode acarretar aumento de custos relacionados à compra de sementes, preparo de solo e plantio, impactando a sustentabilidade econômica do sistema agropecuário. Além disso, destaca-se o risco potencial de interrupção na produção de forragem devido à indisponibilidade de área para pastejo durante o processo de reforma. Além dos desafios econômicos, a remoção constante da cobertura vegetal durante as renovações pode acelerar processos erosivos, elevando o risco de degradação do solo. Essas considerações ressaltam a complexidade da tomada de decisão relacionada à reforma de pastagens, enfatizando a necessidade de estratégias que busquem um equilíbrio entre a otimização da produtividade e a sustentabilidade econômica e ambiental a longo prazo.

Figura 7 – Intervalo de tempo em que os pecuaristas reformam suas pastagens.



A irrigação é uma alternativa que proporciona produção de forragens em épocas com déficit hídrico, portanto abordarmos os pecuaristas sobre o interesse ou/e uso de irrigação (Figura 8) bem como o método de irrigação usado na propriedade (Figura 9). Percebe-se que 81% dos pecuaristas não usam nenhum método de irrigação na propriedade, porém destes 48% têm interesse em algum momento de irrigar suas pastagens, apenas 18% fazem o uso de algum

tipo de irrigação nas suas pastagens. O método mais utilizado pelos pecuaristas que irrigam é o de aspersão, seguido de gotejamento.

Sabendo-se que existe uma estacionalidade da produção da forragem em detrimento a fatores como manejo de adubação, temperatura, luz e quantidade de água fornecida a irrigação de pastagens surge como tentativa para amenizar perdas de produtividade causadas pelo estresse hídrico sofrido pela pastagem durante o período seco. Souza et al (2005), observou que a irrigação junto a adubação nitrogenada fez com que houvesse um aumento de produção de matéria seca quando comparado a pastagens não irrigadas.

No entanto é importante enfatizar que somente a irrigação não resolve o problema da estacionalidade da produção, outras variáveis impactam diretamente nesse contexto, economicamente a irrigação é viável, toda via deve-se levar em conta a região do país bem como os demais fatores ambientais (chuva e temperatura) além de manejos, principalmente adubação e região onde estar localizada a fazenda, trabalhos realizados por Cunha (2009), Oliveira Filho (2007) e Alencar (2007), mostram o impacto da irrigação associado a adubação e região onde a fazenda se encontra com a produtividade das pastagens.

Figura 8 - Caracterização da irrigação nas propriedades.

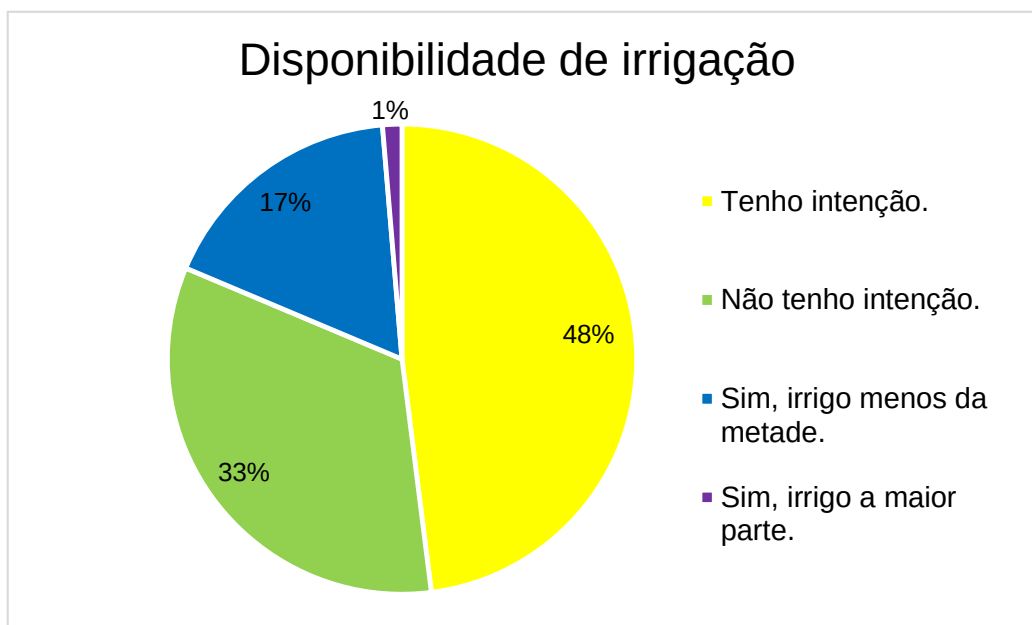
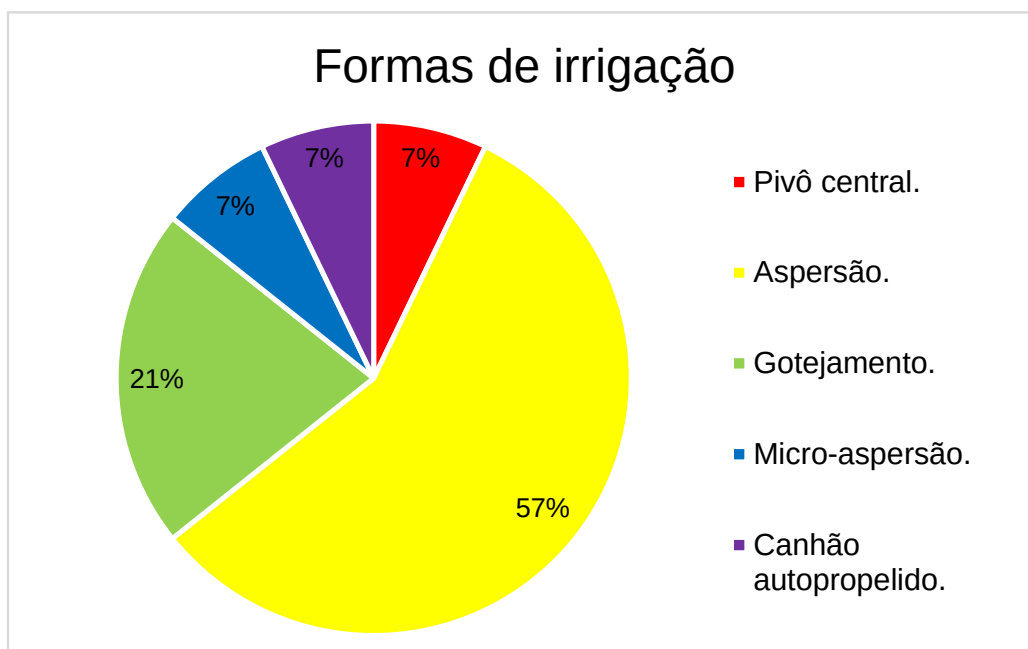


Figura 9 - Tipos de irrigação usado nas propriedades que irrigam.



A calagem, desempenhando um papel crucial no estabelecimento e manutenção de pastagens, emerge como um elemento-chave no manejo do solo, influenciando diretamente o pH e, conseqüentemente, a disponibilidade de nutrientes. Os dados (Figura 10) revelam que 69% dos pecuaristas realizam a calagem em suas pastagens, reconhecendo sua importância na promoção da perenidade e produtividade do sistema. No entanto, é significativo notar que 31% optam por não realizar a calagem, o que pode indicar lacunas na compreensão ou implementação dessa prática benéfica. Entre os que realizam a calagem, apenas 7% repetem a aplicação anualmente, enquanto a maioria adota intervalos variados, variando de 2 a 7 anos entre as aplicações, destacando uma abordagem mais flexível.

No contexto da recomendação de calagem (Figura 11), o levantamento destaca que 77% dos pecuaristas baseiam a quantidade de calcário na análise de solo, evidenciando uma prática fundamentada em dados técnicos. No entanto, é notável que uma parcela ainda confia na experiência como critério para determinar a quantidade de calcário. Apenas 21% indicam que a recomendação é conduzida por um consultor, ressaltando a importância de estratégias informadas na aplicação de corretivos de solo. Esses dados reforçam a relevância da calagem no manejo de pastagens, destacando a necessidade de conscientização e orientação para promover práticas mais eficientes e sustentáveis entre os pecuaristas.

De acordo com VOLPE et al. (2008), a aplicação de calcário em áreas de pastagens, apresenta incremento de produção quando comparado a áreas que não foram aplicados calcário, além disso observou-se também que todos os aspectos da análise de solo como pH, P, K, Al,

Ca e Mg apresentaram melhora comprado a área sem aplicação de calcário. Pode-se afirmar com isso que o uso de calcário se torna fundamental em áreas de pastagens, melhorando a fertilidade do solo e permitindo uma pastagem com maior perenidade, diminuindo o impacto negativo dos eventos climáticos extremos.

Figura 10 - Intervalo de aplicação do calcário nas propriedades.

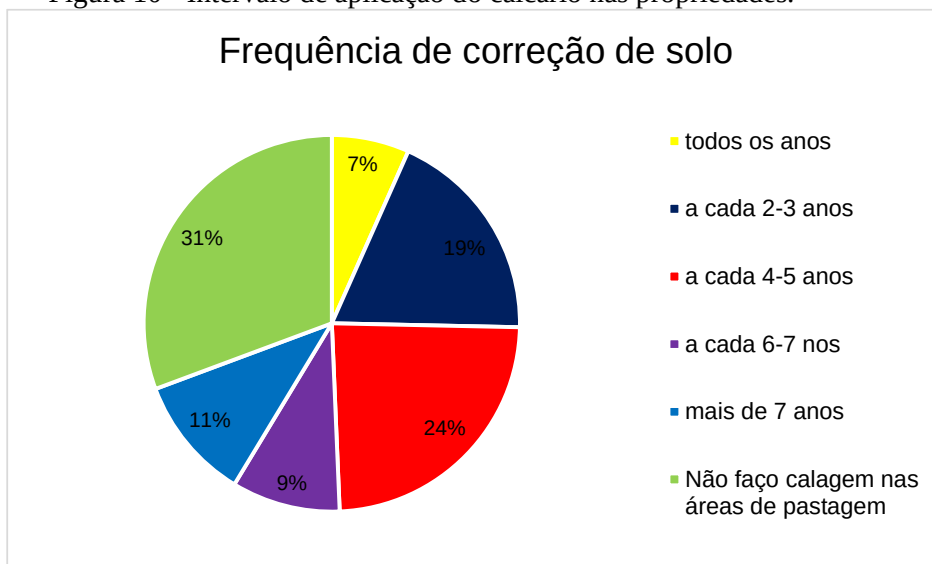
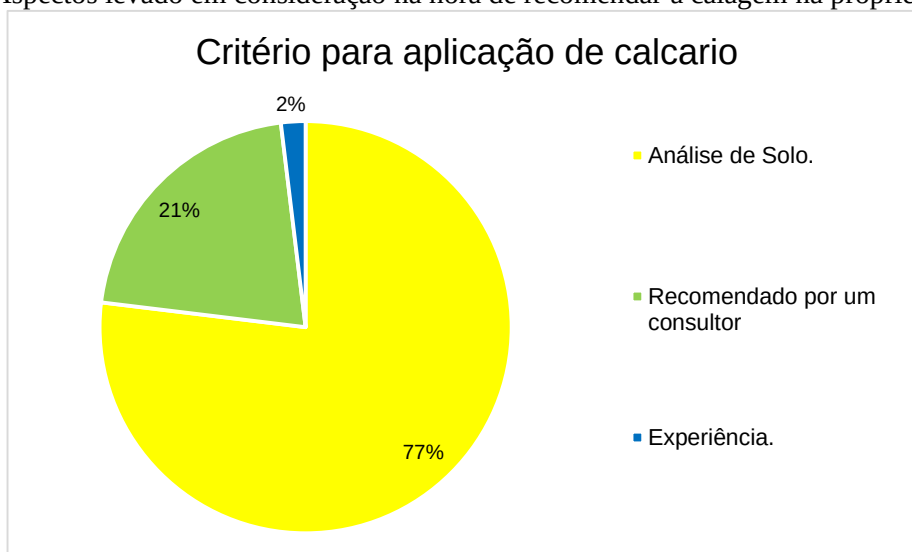


Figura 11- Aspectos levado em consideração na hora de recomendar a calagem na propriedade.



Para maximizar o rendimento na produção de forragem, a adubação, em conjunto com a calagem, emerge como uma prática essencial no manejo de pastagens. Ao questionar os pecuaristas sobre suas práticas de adubação (Figura 12) e os adubos mais utilizados (Figura 13), constatou-se que 51% das propriedades não realizam adubação, enquanto 49% adotam essa prática. Entre aqueles que adubam, o adubo nitrogenado em cobertura e fórmulas abertas, como superfosfato simples e cloreto de potássio, são os mais citados. Esses dados refletem a diversidade de abordagens na aplicação de fertilizantes, destacando a necessidade de

conscientização sobre os benefícios da adubação para o aumento da produtividade e resiliência do sistema.

Os benefícios da adubação para a sustentabilidade e resiliência do sistema produtivo são notáveis. Pastagens adubadas demonstram uma resposta superior em comparação com aquelas não adubadas, sendo capazes de se recuperar com maior rapidez em eventos climáticos extremos. Essa característica é crucial para garantir a perenidade dos pastos nas propriedades, contribuindo para a manutenção a longo prazo da capacidade produtiva do solo. Além disso, a adubação adequada desempenha um papel fundamental na promoção da sustentabilidade do sistema, evitando a exaustão do solo. Dessa forma, a adubação não apenas impulsiona a viabilidade econômica da produção pecuária, mas também desempenha um papel crucial na preservação ambiental e no equilíbrio a longo prazo dos ecossistemas agropecuários.

Figura 12 - Caracterização da forma de como é aplicado os adubos na propriedade.

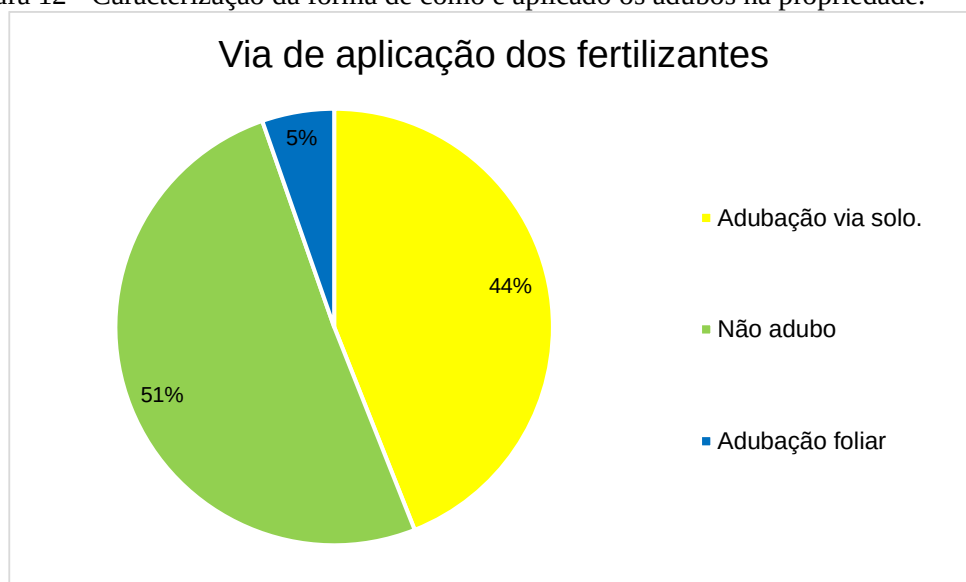
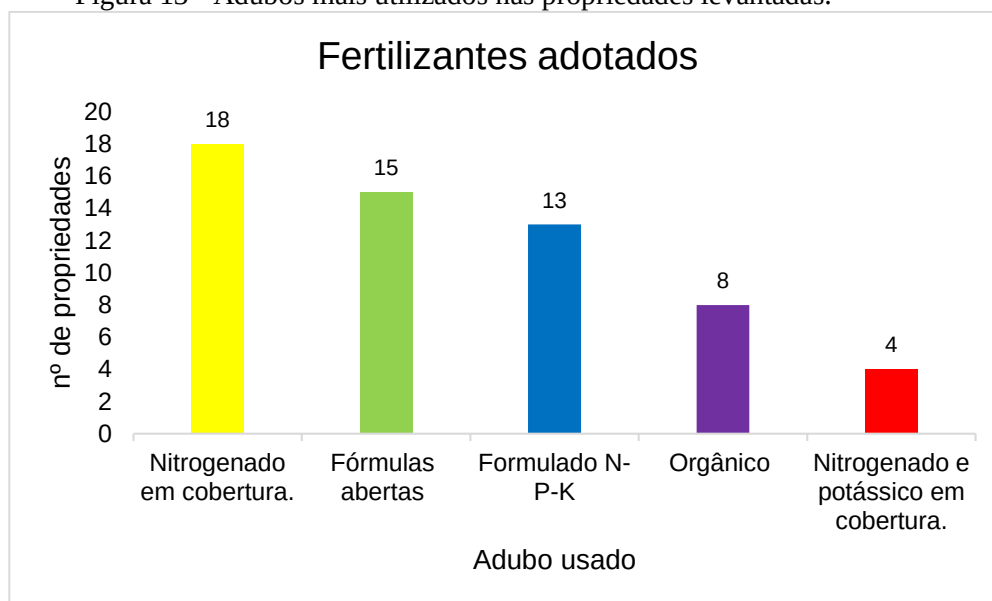


Figura 13 - Adubos mais utilizados nas propriedades levantadas.

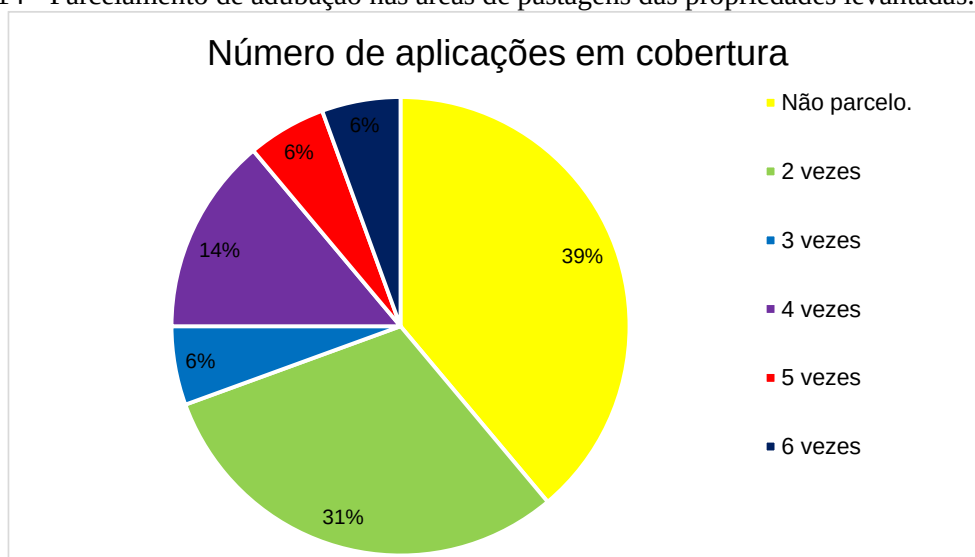


Sabendo-se da importância da adubação de cobertura, questionamos os pecuaristas sobre a forma de aplicação, onde queríamos extraímos sobre o parcelamento ou não dessa adubação (Figura 14). Dos pecuaristas que realizam adubação de cobertura vimos que a aplicação se faz em um único momento, ou seja, não parcelam, outro aspecto observado é que os pecuaristas que parcelam na sua maioria realizam até duas aplicações e os demais dividem de 3 a 6 vezes a adubação de cobertura.

A adubação de cobertura parcelada pode trazer vantagens e desvantagens para a produção, as condições específicas de cada lugar, o manejo e o objetivo da produção são aspectos que impactam nessa decisão de parcelamento ou não. O parcelamento permite criar estratégias frente a mudanças climáticas, onde conseguimos otimizar o fornecimento de nutrientes em momentos favoráveis ao crescimento das forragens. Além disso diminuiu as perdas por volatilização contribuindo de forma direta a melhor eficiência de uso.

Mas o parcelamento também podem trazer maiores custos operacionais na aplicação, um melhor monitoramento da área e complexidade do manejo, uma vez que após feita uma adubação de cobertura conforme recomendação técnico é possível de ter um salto grande na produção de forragens de forma instantânea, sendo necessário ajustar a taxa de lotação daquela área, caso isso não seja feito a produção de forragem do próximo ciclo de pastejo pode ser afetada sendo necessário entrar com uma roçada na área pra melhor rebrota da forragem. Com tudo, parcelamento da adubação, está ligado as características locais, a capacidade de gestão, os custos envolvidos e principalmente os objetivos da produção, sempre buscando um equilíbrio entre viabilidade econômica e eficiência produtiva.

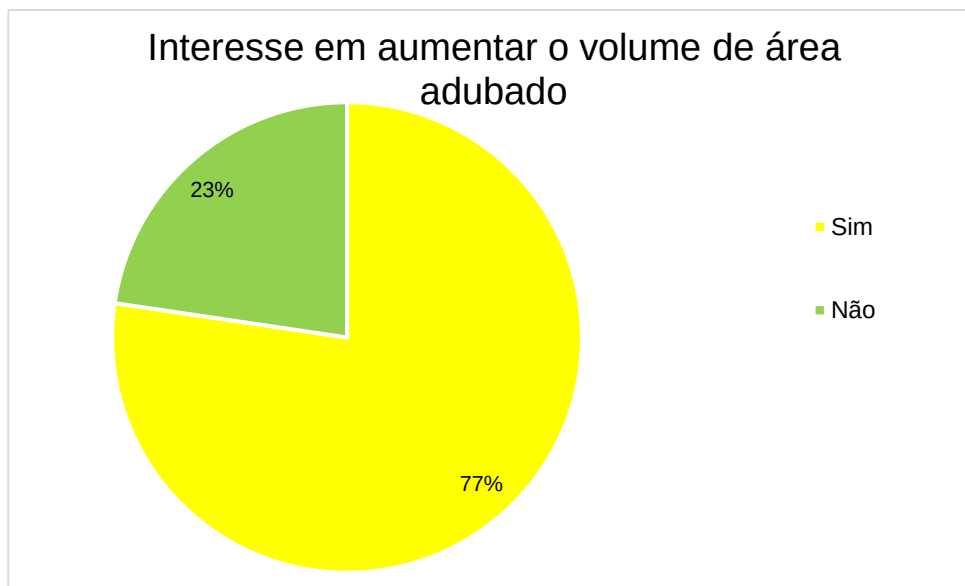
Figura 14 - Parcelamento de adubação nas áreas de pastagens das propriedades levantadas.



Adubação sempre é uma dor que muitos pecuaristas enfrentam, diante disso foi perguntado sobre o interesse de aumentar a adubação ou se não o que impediriam eles de adubar (Figura 15), observa-se que 77% dos pecuaristas têm o interesse em aumentar ou iniciar o uso de adubação, no entanto 23 % alegam não ter esse interesse.

Quando questionado o porquê de não quererem usar adubação, os principais pontos levantados foi o valor do adubo nitrogenado, falta de maquinário, capacitação técnica, preço, valor da @ e a capacidade operacional. Vale ressaltar que todos são pontos bem pertinentes para tomada de decisão na propriedade, porém sabemos que a adubação eleva a produtividade das áreas, além de possibilitar uma pastagem com maior perenidade, mas tudo está relacionado a gestão da propriedade bem como o objetivo da propriedade, sempre buscando o equilíbrio entre custo, operação e produção.

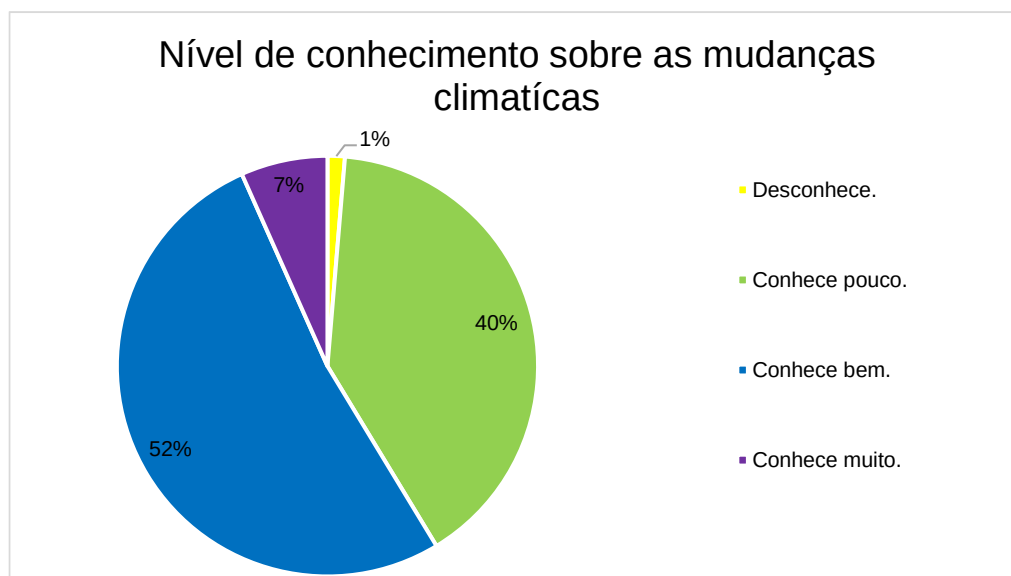
Figura 15 - Interesse dos pecuaristas em aumentar suas áreas de pastagens adubadas.



A análise do conhecimento dos pecuaristas sobre as mudanças climáticas (Figura 16) revela uma distribuição variada, com 52% afirmando conhecer bem, 40% conhecendo pouco, 7% com um conhecimento considerado muito, e apenas 1% alegando desconhecimento sobre o tema. Esse panorama ressalta a importância de aumentar a conscientização sobre as mudanças climáticas dentro da comunidade pecuária. A compreensão dessas mudanças é crucial, pois elas impactam diversos aspectos na pecuária, desde as condições das pastagens até a disponibilidade de forragem, padrões de água e temperatura, e até mesmo na propagação de doenças e parasitas que afetam o rebanho.

Os eventos climáticos extremos, como secas, enchentes e ondas de calor, representam desafios significativos para a pecuária. O conhecimento aprofundado sobre as mudanças climáticas capacita os pecuaristas a se prepararem para essas situações extremas. Isso pode ser alcançado por meio da implementação de práticas de manejo adaptativas, como a escolha de forrageiras mais resistentes ou a implementação de sistemas de irrigação eficientes. Além disso, estratégias de mitigação de riscos, baseadas no entendimento das mudanças climáticas, podem ser desenvolvidas para proteger o rebanho e garantir a sustentabilidade a longo prazo da atividade pecuária. A promoção do conhecimento e da conscientização sobre as mudanças climáticas entre os pecuaristas é fundamental para fortalecer a resiliência do setor frente aos desafios climáticos em constante evolução.

Figura 16 - Conhecimento dos pecuaristas frente as mudanças climáticas.

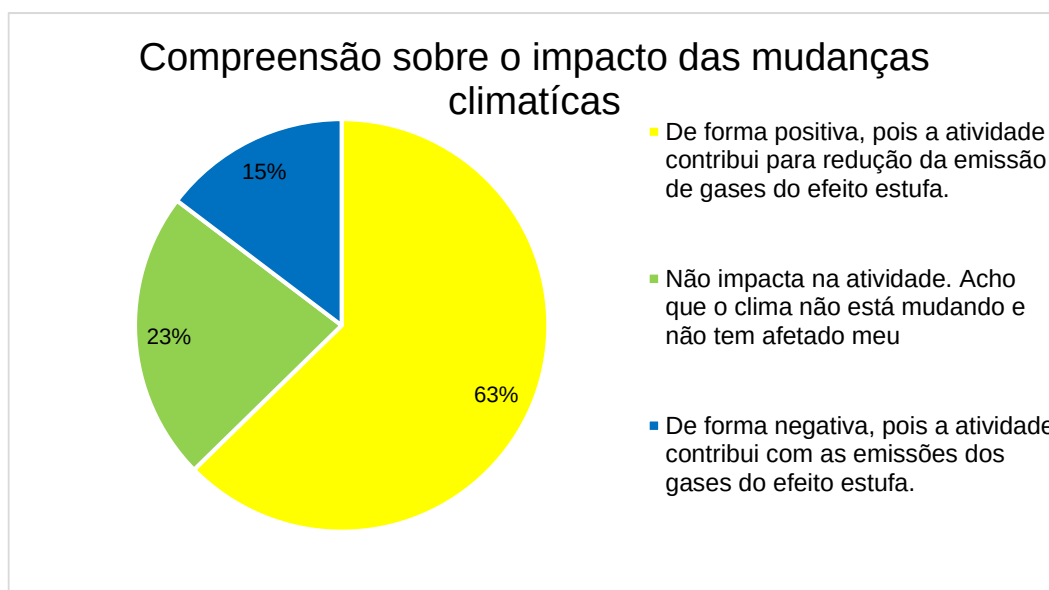


A avaliação do impacto da atividade pecuária nas mudanças climáticas, conforme indicado na Figura 17, revela perspectivas distintas entre os pecuaristas. Notavelmente, 63% expressam a visão de que a atividade contribui positivamente para as mudanças climáticas. Essa percepção está associada à compreensão de que a adoção de práticas de manejo mais sustentáveis pode resultar na redução das emissões de gases de efeito estufa, evidenciando um comprometimento com a mitigação dos impactos ambientais da pecuária. Essa abordagem reflete uma consciência crescente sobre a importância da pecuária sustentável para a saúde do planeta.

Contrastando com essa visão, 23% dos pecuaristas afirmam que suas atividades não têm impacto significativo nas mudanças climáticas. Para esse grupo, a percepção é que o clima não está passando por alterações significativas que afetem sua atividade pecuária. Essa perspectiva destaca a necessidade de uma comunicação mais eficaz sobre as evidências científicas relacionadas às mudanças climáticas, proporcionando um entendimento mais abrangente sobre os possíveis impactos futuros na pecuária.

Portanto, a diversidade de opiniões entre os pecuaristas destaca a importância de diálogos contínuos e da disseminação de informações precisas sobre as interações entre a pecuária e as mudanças climáticas. Essa conscientização é crucial para promover práticas sustentáveis que não apenas reduzam as emissões, mas também fortaleçam a resiliência do setor pecuário diante dos desafios climáticos em constante evolução.

Figura 17 - Impacto da atividade pecuária nas mudanças climáticas na visão dos pecuaristas.



Um dos objetivos fundamentais do levantamento é compreender o impacto das mudanças climáticas nas práticas de manejo das propriedades pecuárias. Ao questionar os pecuaristas sobre as mudanças observadas nos últimos 10 anos (Figura 18), identificou-se que vários aspectos do manejo foram impactados. A percepção predominante é que o surgimento de pragas e doenças (37%) representa uma das mudanças mais significativas, seguido pela observação de rebrota mais lenta das pastagens (36%), pastejo na entrada das águas (35%), alteração na janela de plantio (27%) e diminuição na produção de capim (23%). Esses dados indicam que as mudanças climáticas têm implicações diretas nas práticas de manejo, o que levanta questionamentos sobre a adaptação efetiva das propriedades a essas novas condições.

Além dos aspectos mencionados, outras práticas de manejo não menos relevantes foram citadas pelos pecuaristas. A diversidade dessas observações destaca a complexidade do cenário e sugere a necessidade de estratégias adaptativas abrangentes para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas. Diante desse panorama, questionamos os pecuaristas sobre as práticas adotadas em resposta aos impactos no manejo causados pelas mudanças climáticas (Figura 19). As práticas que envolvem intensificação ou melhor uso das áreas foram as mais citadas, com destaque para a integração lavoura-pecuária (39%) e intensificação de pastagens (33%). No entanto, chama a atenção o número significativo de produtores (23%) que ainda não adotam nenhuma prática adaptativa em suas propriedades.

Considerando o impacto e as mudanças resultantes das condições climáticas extremas, torna-se imperativo que as propriedades busquem alternativas de manejo e adaptação. Essa busca visa garantir uma produção mais resiliente às variações de chuva e temperatura,

especialmente em um contexto de mudanças climáticas. Vale ressaltar que as 11 práticas de adaptação mencionadas pelos pecuaristas são passíveis de financiamento por meio do plano ABC+, que, em sua nova fase, inclui a adaptação às mudanças climáticas como uma frente de financiamento. Essa oportunidade de financiamento destaca a importância de políticas e incentivos para promover práticas sustentáveis e adaptativas na pecuária brasileira.

Figura 18 - Impacto da mudança climática no manejo das propriedades nos últimos 10 anos.

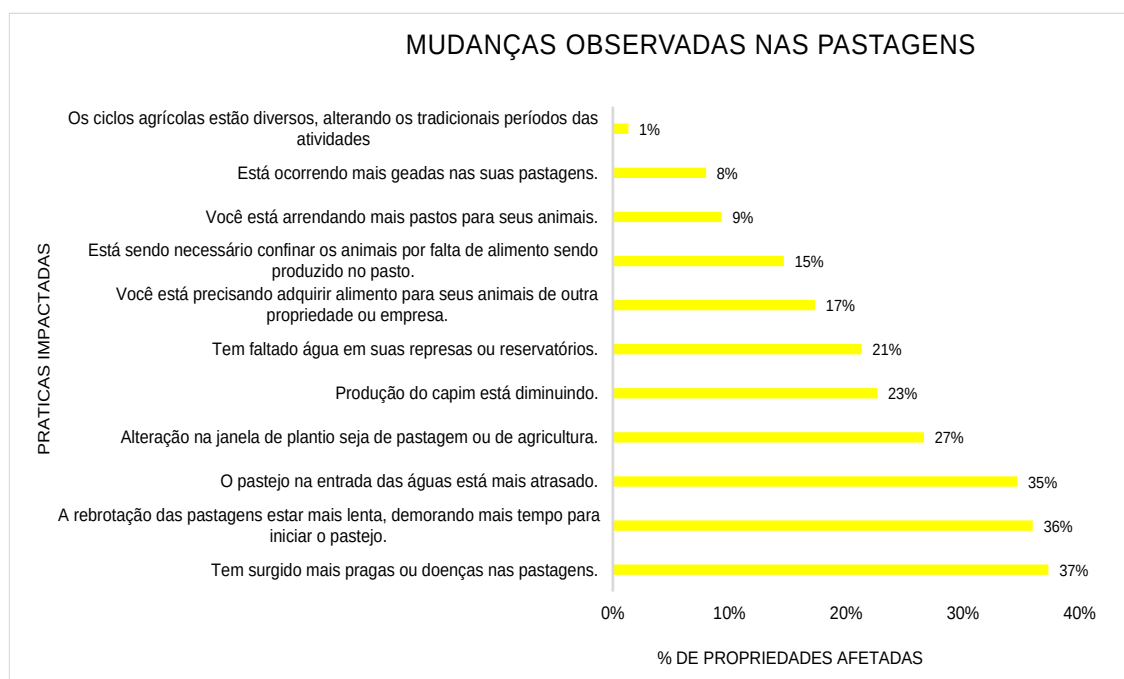
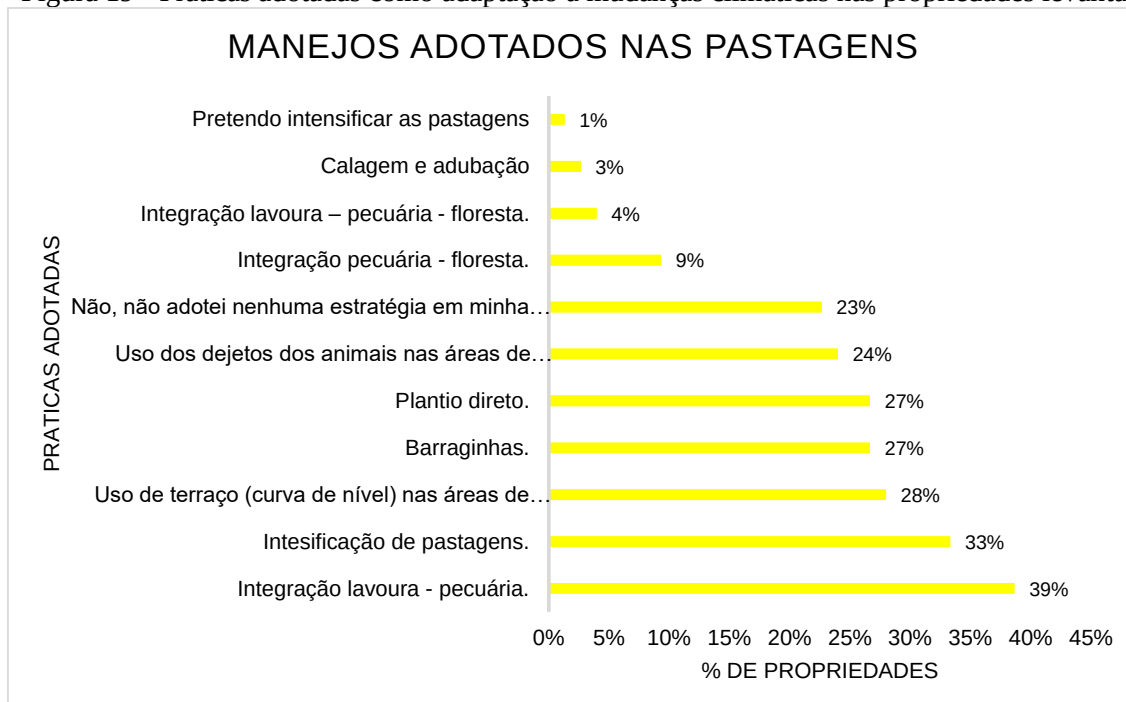


Figura 19 - Práticas adotadas como adaptação a mudanças climáticas nas propriedades levantadas.



A percepção dos pecuaristas em relação às mudanças climáticas, notadamente nas variáveis de chuva e temperatura nos últimos 10 anos, reflete uma compreensão subjetiva, mas relevante, do ambiente em que suas atividades pecuárias estão inseridas. Analisando os dados apresentados (Figura 20), observa-se que 48% dos pecuaristas afirmam que a chuva diminuiu, ocorrendo em pontos isolados, enquanto 29% não notam diferenças significativas na quantidade ou distribuição de chuva ao longo desse período.

O impacto direto das mudanças na temperatura (Figura 21) é destacado pela importância dessa variável climática na produção de forragens e no bem-estar dos animais. Temperaturas elevadas, muitas vezes associadas a mudanças nos padrões de chuva, podem levar os animais ao estresse térmico, afetando diretamente sua capacidade de se alimentar. Diante desse contexto, 56% dos pecuaristas percebem um aumento na temperatura nos últimos 10 anos, sinalizando um desafio adicional para o manejo pecuário. No entanto, 41% relatam não perceber alterações significativas na temperatura.

Do ponto de vista técnico, essas percepções são valiosas para compreender como as mudanças climáticas impactam as condições de produção pecuária. A redução na quantidade e distribuição da chuva pode ter implicações diretas na disponibilidade de forragem, enquanto o aumento nas temperaturas demanda estratégias adaptativas para minimizar o estresse térmico nos animais. Esses dados sublinham a importância de estratégias de manejo que levem em consideração as mudanças nas condições climáticas, reforçando a necessidade de práticas sustentáveis e adaptativas na pecuária brasileira.

De acordo com levantamentos no INMET, a última década foi destaque, onde os anos de 2015, 2016 e 2019, foram considerados os anos mais quentes desde 1961, o INMET ainda diz, que o desvio de temperatura foi acima de 0,7°C. No entanto a organização meteorológica mundial, publicou em 19 de janeiro de 2022, um levantamento que mostra o recorde de temperatura no ano de 2021, os dados foram obtidos através dos dados internacionais consolidados pela organização.

Figura 20 - Percepção dos pecuaristas em relação a chuva nos últimos 10 anos.

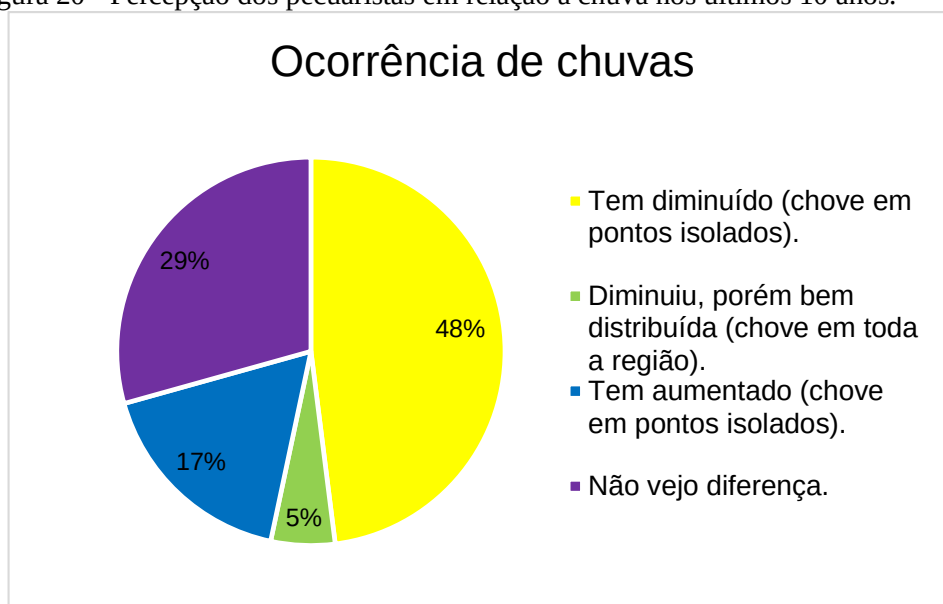
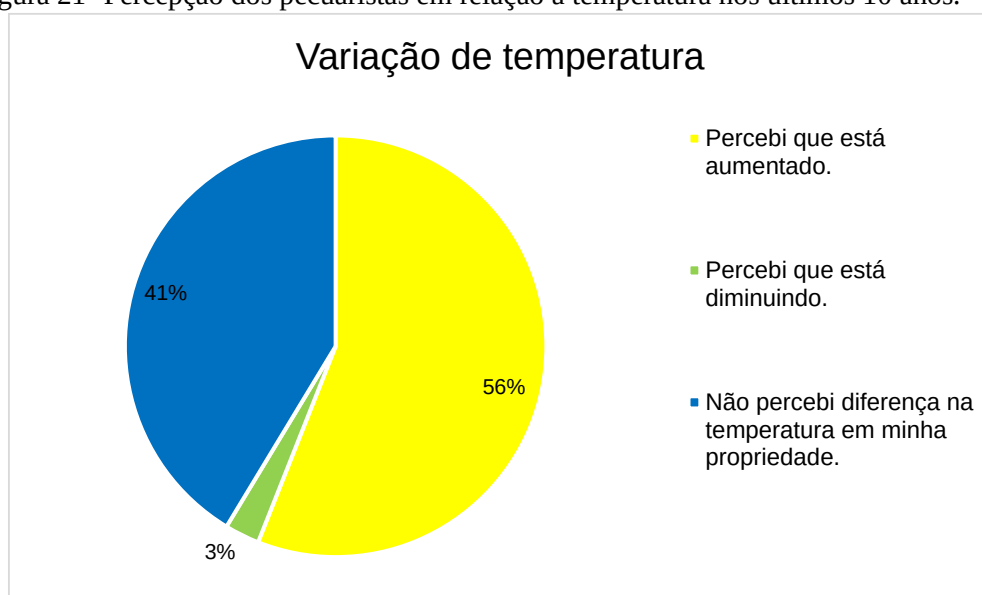


Figura 21- Percepção dos pecuaristas em relação a temperatura nos últimos 10 anos.

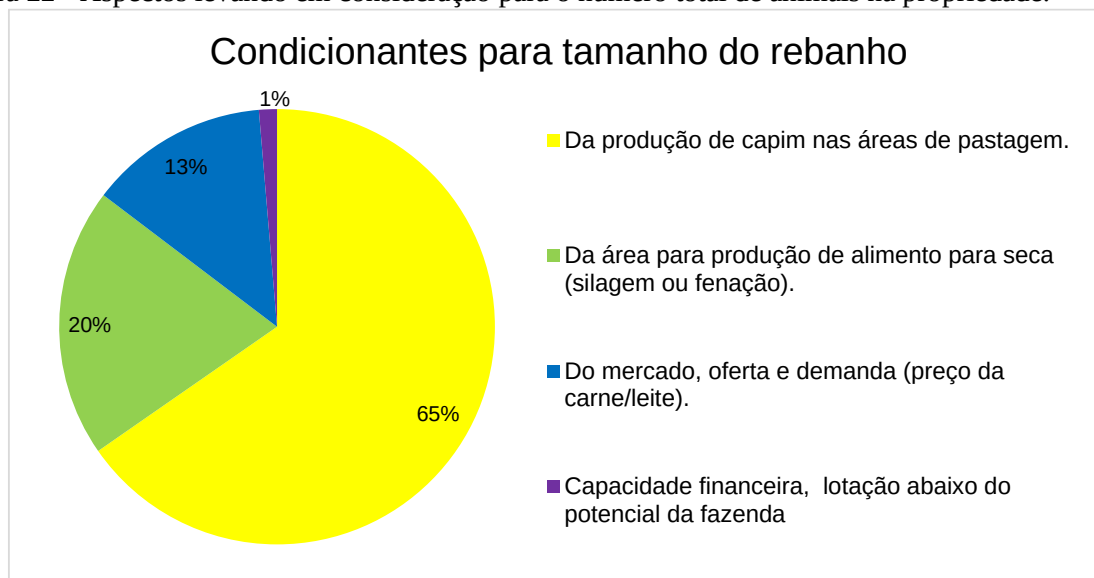


O número de animais na fazenda tem relação direta com manejo e produtividade, sabendo-se disso foi levantado junto aos pecuaristas as estratégias adotadas por eles para determinar o número de animais na fazenda (Figura 22), a produção de capim foi a estratégia mais citada pelos pecuaristas com, seguido de que se dizem usar da área disponível para produzir alimento na seca como determinante, no entanto ainda existe uma parcela de que usa o mercado para isso.

O mercado pecuário é de ciclo, muitas vezes os pecuaristas desconhecem esse ciclo e acabam estabelecendo uma capacidade de suporte na fazenda muito acima do que suporta devido a preços de comercialização, ou seja, seguram o animal na fazenda, não comercializam no momento certo, força um manejo que a fazenda não suporta, além disso prejudica o

restabelecimento do estoque de rebanho. Essas ações têm influência direta no resultado da operação pecuária da fazenda e principalmente nas áreas de pastagens.

Figura 22 - Aspectos levando em consideração para o número total de animais na propriedade.



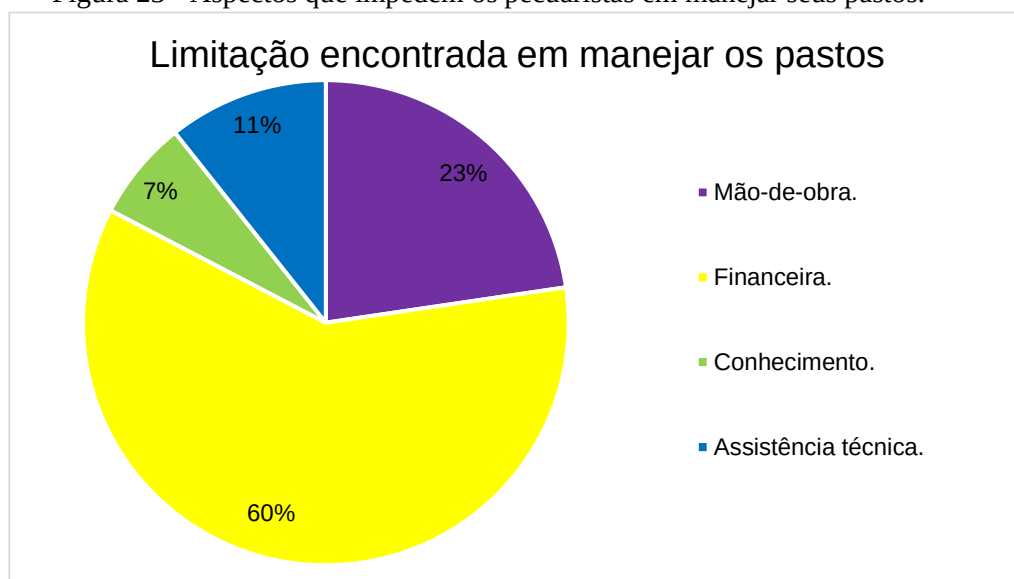
A compreensão das limitações enfrentadas pelos pecuaristas no manejo de suas propriedades é crucial para identificar os desafios e desenvolver estratégias eficazes. De acordo com os resultados do levantamento (Figura 23), 60% dos pecuaristas apontam a capacidade financeira como a maior limitação para o manejo de pastagens em suas propriedades. Essa observação destaca a significativa barreira econômica que impede a implementação de práticas mais sustentáveis e adaptativas. A falta de recursos financeiros pode afetar diretamente a capacidade de investir em insumos, tecnologias e treinamento necessários para um manejo mais eficiente e resiliente.

A mão de obra também surge como um desafio, escassez ou a falta de mão de obra qualificada pode limitar a execução de práticas adequadas de manejo, comprometendo a eficácia das operações. Além disso, a assistência técnica, mencionada e a limitação de conhecimento, indicam a importância da educação e suporte técnico para superar desafios específicos.

Esses dados ressaltam a necessidade de abordagens integradas que considerem não apenas os aspectos técnicos do manejo, mas também a realidade financeira das propriedades e a disponibilidade de recursos humanos qualificados. Estratégias de financiamento, capacitação técnica e programas de assistência podem desempenhar um papel crucial na superação dessas limitações, permitindo aos pecuaristas implementar práticas mais sustentáveis e adaptativas em suas propriedades. Além disso, políticas públicas que promovam o acesso a recursos e a

educação continuada podem contribuir significativamente para melhorar as condições de manejo nas propriedades pecuárias brasileiras.

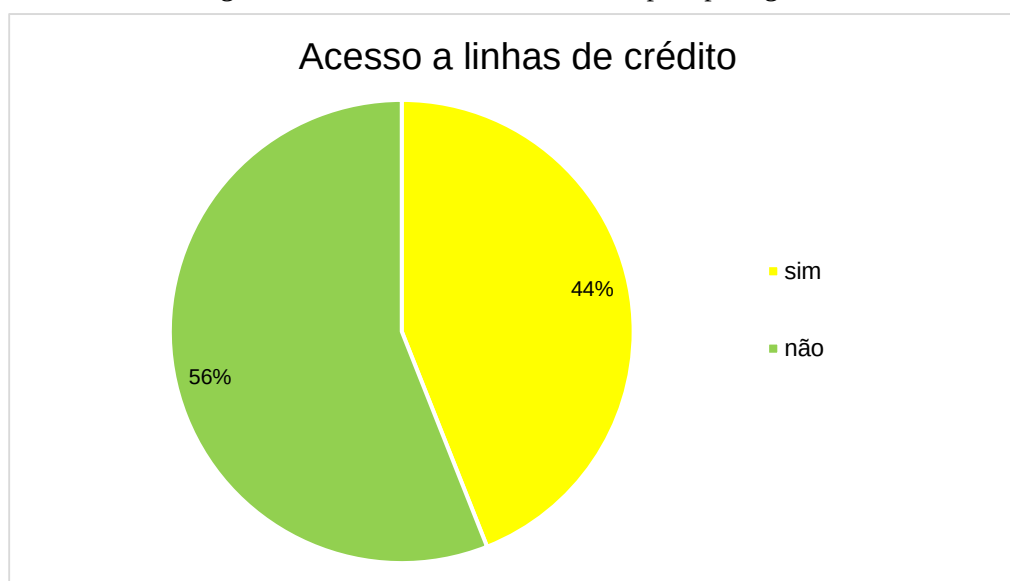
Figura 23 - Aspectos que impedem os pecuaristas em manejar seus pastos.



Como observado na Figura 23 a questão financeira, mão de obra e técnica foi citada por grande parte dos pecuaristas, nesse sentido entender o quão esses pecuaristas acessaram crédito (Figura 24), participou de treinamento, ofereceu treinamento para a equipe (Figura 25), bem como o acesso a assistência técnica (Figura 26), foi fundamental para entendermos as limitações citadas.

Na Figura 24 observa-se a questão financeira um limitante, pois, 56% alegam não ter acessado alguma linha de crédito para melhorias de manejo na propriedade, a questão do porquê não foi levantada, mas sabemos que o acesso a linhas de crédito rural no Brasil é um processo longo, além disso a falta de linhas de crédito específicas para pastagens impactam de forma direta. Os que acessaram alguma linha de crédito somente 6% citou que acessou linhas direcionadas a mudanças climáticas e recuperação de pastagens (Plano ABC e Pro-Pasto), isso mostra que mesmo acessando o crédito a falta de linhas de crédito específicas para o manejo de pastagens é um limitante.

Figura 24 - Acesso a linhas de crédito para pastagens.



Os dados revelados sobre a participação dos pecuaristas em treinamentos e capacitações (Figura 25) apontam para uma realidade em que 17% dos produtores não participam dessas atividades, enquanto 31% participam pelo menos uma vez ao ano e 29% uma vez por semestre. Essa distribuição destaca a heterogeneidade na busca por atualização e conhecimento no setor pecuário.

A participação ativa em treinamentos e capacitações é crucial para aprimorar as práticas de manejo nas fazendas. O envolvimento constante em eventos educativos proporciona aos pecuaristas a oportunidade de se manterem informados sobre as tendências, novas tecnologias e melhores práticas do setor. Ao participar regularmente dessas atividades, os produtores podem adquirir conhecimentos valiosos que impactam diretamente na eficiência e sustentabilidade de suas operações.

A atualização constante é particularmente relevante em um cenário onde as mudanças climáticas e as demandas do mercado estão em constante evolução. Os treinamentos oferecem um espaço para a troca de experiências, o aprendizado de novas técnicas e a compreensão de como as últimas tecnologias podem ser aplicadas para otimizar o manejo das fazendas. Dessa forma, a promoção de programas de treinamento e capacitação técnica pode desempenhar um papel crucial na construção de uma pecuária mais sustentável e adaptativa, capacitando os pecuaristas a enfrentar os desafios emergentes e aprimorar suas práticas de manejo.

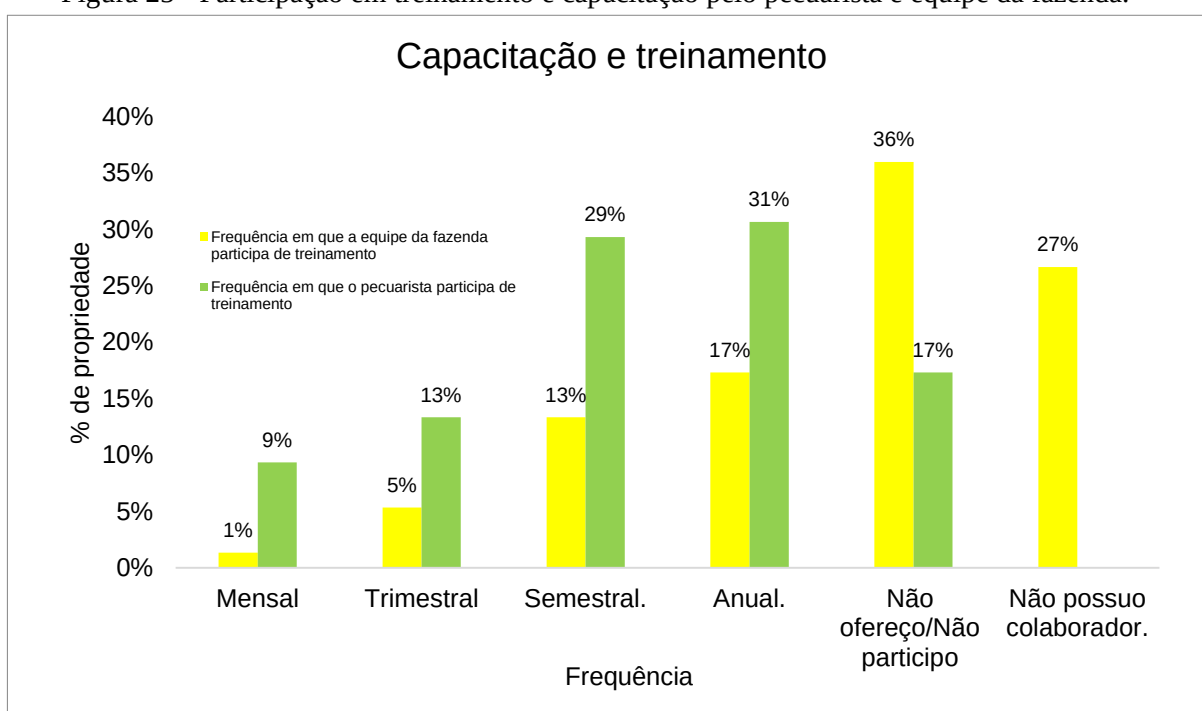
Os dados sobre treinamento e capacitação ganham uma perspectiva mais abrangente quando consideramos a qualificação da equipe de trabalho nas propriedades pecuárias. É significativo notar que 36% dos pecuaristas pesquisados não oferecem treinamento ou

capacitação para sua equipe. Essa lacuna na promoção do desenvolvimento técnico dos funcionários reflete diretamente nos resultados observados nas fazendas. Uma equipe qualificada desempenha um papel crucial na gestão eficiente e nos resultados gerais da fazenda.

A capacitação dos funcionários é essencial não apenas para preencher eventuais lacunas de conhecimento, mas também para aprimorar as habilidades práticas e a compreensão do contexto geral da pecuária. Embora alguns pecuaristas identifiquem a mão de obra como um gargalo para o manejo, a ausência de investimento em treinamento para a equipe pode comprometer a superação desses desafios. Um compromisso efetivo com o treinamento da equipe não apenas eleva o nível de conhecimento prático, mas também contribui para a construção de uma cultura organizacional focada na eficiência e inovação.

Portanto, a promoção do treinamento tanto para os pecuaristas quanto para a equipe de trabalho é essencial para a sustentabilidade e aprimoramento contínuo das práticas de manejo nas propriedades pecuárias. Ao investir na capacitação da equipe, os pecuaristas não apenas enfrentam os desafios atuais de forma mais eficaz, mas também fortalecem a base para uma pecuária mais resiliente e sustentável no longo prazo.

Figura 25 - Participação em treinamento e capacitação pelo pecuarista e equipe da fazenda.



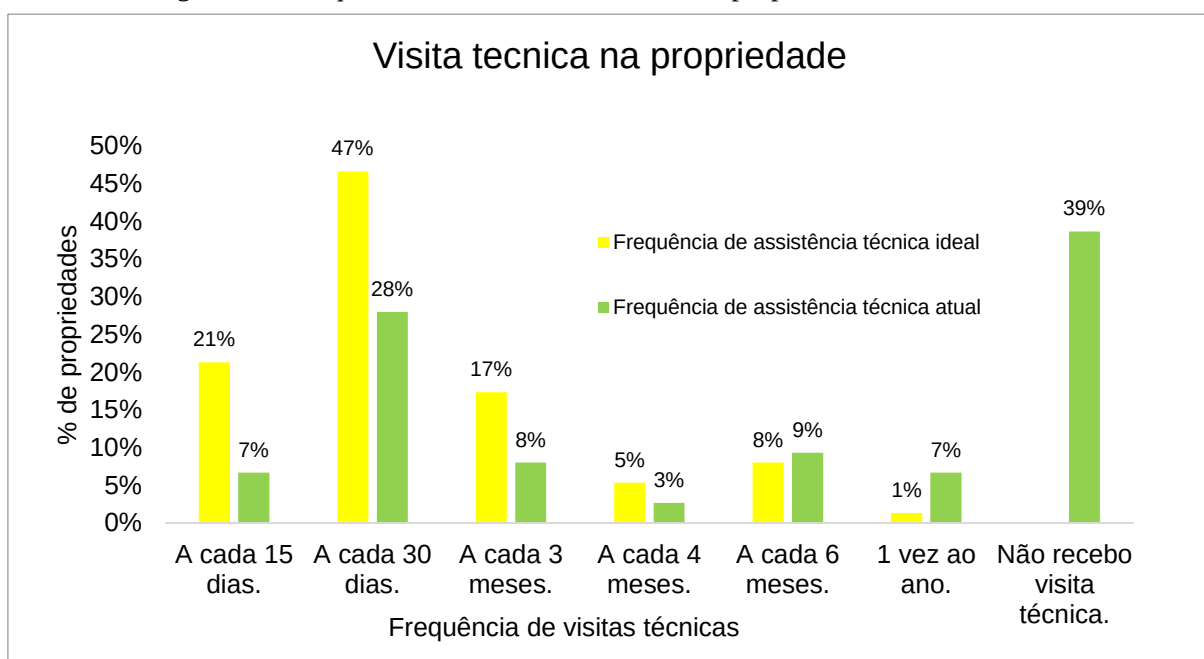
A análise da Figura 26 revela um panorama significativo em relação à assistência técnica nas propriedades pecuárias. Chama a atenção que 39% dos pecuaristas pesquisados não recebem assistência técnica, indicando uma lacuna considerável nesse suporte fundamental para o desenvolvimento sustentável das atividades pecuárias. A ausência desse acompanhamento

técnico pode limitar a capacidade de implementar práticas mais eficientes e adaptativas, comprometendo a resiliência e a sustentabilidade das operações.

Dos pecuaristas que recebem assistência técnica, 28% têm acesso a esse suporte a cada 30 dias. Ao considerarmos o cenário ideal, o levantamento destaca que 47% dos pecuaristas acreditam que a assistência técnica a cada 30 dias seria fundamental. Esse resultado enfatiza a importância percebida pelos produtores na regularidade desse suporte técnico, indicando que um acompanhamento mensal é considerado adequado para fornecer orientação e monitoramento das atividades nas propriedades.

Do ponto de vista técnico, a assistência técnica desempenha um papel crucial na disseminação de conhecimentos, na implementação de melhores práticas e na solução de desafios específicos enfrentados pelos pecuaristas. A promoção de programas que visem aumentar a disponibilidade e a eficácia da assistência técnica pode ser fundamental para fortalecer a capacidade adaptativa das propriedades pecuárias, garantindo uma pecuária mais sustentável e eficiente.

Figura 26 - Frequência da assistência técnica nas propriedades levantadas.



Após caracterizarmos e analisar os dados levantados, entender onde se encontra as propriedades, tamanho de área de pastagem, tipo de forragem e reserva legal nos evidenciou que as propriedades possuem diferenças em relação a disponibilidade de área para pastagens, uma vez que, quanto maior a relação de pastagens com área total, maior o risco dos impactos frente as mudanças climáticas extremas, pode ser perceber que devido a brecha existente na

legislação propriedades abaixo de 4 módulos fiscais não necessariamente precisam ter 20% de reserva legal, isso ficou claro quando questionados sobre a % de reserva legal em suas propriedades.

O número de forragens citados, mostra que cada vez mais os pecuaristas então buscados diversificar o número de forragens na propriedade, mas a forma de como manejo as áreas de pastagens podem ser impactadas diretamente, pois, visto que mais de 80% possuem sinais de degradação nas áreas de pastagens, ou seja, diversidade de capim exige eficiência de manejo, caso contrário a degradação é só questão de tempo.

O tempo de reforma/renovação de pastagem está muito relacionado a percepção, isso na visão dos pecuaristas, mas de fato o impacto da manejo de altura é visível, onde temos super pastejo e sub pastejo, o manejo usando equipamentos de medição (ex. régua) se torna fundamental, no entanto não é isso que vimos, a medição no olho ainda sim é a forma de determina a entrada e saída dos animais das áreas de pastagens, com isso é possível aferirmos que a reforma ou recuperação das pastagens dessas propriedades ocorrem com maiores frequências.

Analisando o manejo ainda, podemos observar que a calagem não é uma prática muito usado pelas pecuárias, a calagem tem papel fundamental para a perenidade das áreas de pastagens, além disso sabe-se que pastagens com níveis de pH baixo tendem a ter pastagens fracas devido a pouca disponibilidade de nutrientes. O impacto da não perenidade da forragem na propriedade traz riscos para a produção, uma vez que, caso ocorra alguma condição climática extrema, essas áreas tendem a sofrer danos muitas vezes drásticos como, escoamento superficial de solo, necessidade de reforma com maiores frequências, além de diminuir a área útil de pastagens.

As mudanças climáticas é um assunto muitas vezes não muito conhecido pelos pecuaristas, isso foi possível observa nesse levantamento, porém o que chama a atenção é que todos eles alegaram que nos últimas 10 anos houve alteração de alguma prática de manejo devido as mudanças climáticas, no entanto nem todos adotam práticas a fim de se adaptar as novas condições climáticas que vem impactando o manejo nas propriedades. O que preocupa mais ainda é o fato da percepção do pecuarista, onde alguns alegam que nem chuva nem temperatura tem aumentado ou diminuído nos últimas 10 anos, porém é sabido que estamos passando por condições climáticas desafiadoras.

Com tudo investigar as propriedades de modo a entende os aspectos gerenciais em relação a número de animais, treinamento, assistência técnica e acesso a crédito, foi fundamental para entendermos que, para uma pecuária eficiente, com melhores índices de

produtividade é necessário conhecimento sobre o assunto, assistência técnica especializada e sobretudo resiliência. No levantamento foi possível observamos que as propriedades levantadas tendem a sofrer impactos significativos com eventos climáticos extremos. Isso mostra que devemos continuar levando o conhecimento e o real impacto dessas mudanças nas fazendas pecuárias, amenizando as possíveis perdas com mudanças climáticas extremas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das pastagens no bioma Cerrado frente às mudanças climáticas destaca a variabilidade nas propriedades, evidenciando a necessidade de melhores abordagens em relação aos impactos socioambientais. A degradação das áreas de pastagens, a falta de práticas como calagem e a resistência à adaptação climática representam desafios cruciais. A conscientização limitada dos pecuaristas sobre as mudanças climáticas ressalta a urgência de iniciativas educacionais. Além disso, sugere-se que futuros trabalhos explorem a implementação de políticas específicas para atividade pecuária, promovendo práticas sustentáveis e adaptativas para enfrentar os desafios climáticos, visando fortalecer a resiliência da pecuária no bioma Cerrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, C.A.B. **Produção de seis gramíneas forrageiras tropicais submetidas a diferentes lâminas de água e doses de nitrogênio, na região Leste de Minas Gerais** 2007. 121f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.
- ANDRADE, R. G.; BOLFE, E. L.; VICTORIA, D. C.; NOGUEIRA, S. F. **Geotecnologia - Recuperação de pastagens no Cerrado**. Agroanalysis (FGV), v. 36, p. 30-33, 2016.
- Andrade, R. G.; Leivas, J. F.; Garçon, E. A. M.; Silva, G. B. S.; Gomes, D.; Vicente, L. E.; Bolfe, E. L.; Victoria, D. C. **Indicativo de degradação de pastagens a partir de dados Spot Vegetation**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2013, Foz do Iguaçu, PR. XVI SBSR - Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Anais... São José dos Campos, SP: SELPER Brasil/INPE, 2013a. p. 6917-6922.
- AGUINAGA, Angelo Antonio Queirolo et al. **Produção de novilhos superprecoces em pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de manejo**. Revista brasileira de zootecnia, v. 35, p. 1765-1773, 2006.
- Bonatti, M.; D'agostini, L. R.; Plencovich, M. C.; Schlindwein, S. L.; Fantini, A. C.; Martins, S. R.; Vasconcelos, A. C. F.; Hoffmann, A. F. **Mudanças climáticas e percepções de atores sociais no meio rural**. Revista GEOSUL. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina. 2010.
- CARVALHO, P.C.F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J.C. **O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. v.2, p.253-268.
- COSTA, N.L.; MAGALHÃES, J. A.; TOWN-SEND, C. R.; PAULINO, V.T. **Fisiologia e manejo de plantas forrageiras**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 27p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 85).
- Cunha, D.A.; Coelho, A.B. e Féres, J.G. - **Irrigation as an adaptive strategy to climate change: an economic perspective on Brazilian agriculture**. Environment and Development Economics, doi: 10.1017/S1355770X14000102, 2014.
- CUNHA, F.F. **Produção e características morfogênicas da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés com adubação convencional e fertirrigação na região Leste de Minas Gerais** 2009. 83f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2009.
- DE CORTE, Embrapa Gado. **Capim-massai (*Panicum maximum* cv. Massai): alternativa para diversificação de pastagens**. 2001.
- Di Falco, S.; Veronesi, M. e Yesuf, M. (2011) - **Does adaptation to climate change provide food security?** A micro-perspective from Ethiopia. American Journal of Agricultural Economics, vol. 93, p. 829-846.
- Embrapa Agroecologia; **Pastagem**, acessado em abril/2023, disponível em: <https://www.embrapa.br/agrobiologia/pesquisa-e-desenvolvimento/pastagens#:~:text=No%20Brasil%20a%20%C3%A1rea%20de,est%C3%A3o%20com%20sinais%20de%20degrada%C3%A7%C3%A3o>.
- Gbetibouo, G.A.; Hassan, R.M. e Ringler, C. - **Modelling farmers' adaptation strategies for**

climate change and variability: The case of the Limpopo Basin, South Africa. *Agrekon*, 2010 vol. 49, n. 2, p. 217-234.

Giddens, A. **The politics of climate change**. Cambridge: Polity Press, 2009. 256p.

Hoffmann, A. F. **A percepção e o contexto no desenho de estratégias de adaptação à mudança climática no uso agrícola das terras**. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

Instituto Nacional de Meteorologia - INMET; **INMET aponta que a última década foi a mais quente no Brasil**, acessado em fev/2024, disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/noticias/inmet-aponta-que-a-%C3%BAltima-d%C3%A9cada-foi-a-mais-quente-no-brasil>

IPCC. **Global Greenhouse Gas Emissions Data**. Abril de 2017. Disponível: <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data#Sector>>. Acesso em 28 de março de 2023.

Kurukulasuriya, P.; Kala, N. e Mendelsohn, R. - **Adaptation and climate change impacts: a structural Ricardian model of irrigation and farm income in Africa**. *Climate Change Economics*, vol. 2, p. 149-174, 2011.

Marcel V. Pires, Dênis A. Cunha, Darline I. Reis e Alexandre B. Coelho., **Percepção e adaptação ao clima em Minas Gerais**; Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa; *Revista de Ciências Agrárias*, 2014;

OLIVEIRA FILHO, J.C. **Produção de duas gramíneas tropicais submetidas a diferentes lâminas de água e doses de nitrogênio e potássio no Estado do Tocantins** 2007. 121f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

PALHANO, Ana Luisa et al. **Estrutura da pastagem e padrões de desfolhação em capim-mombaça em diferentes alturas do dossel forrageiro**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 34, p. 1860-1870, 2005.

Paulino, V. T; Teixeira, E. M. L. **Sustentabilidade de pastagens–manejo adequado como medida redutora da emissão de gases de efeito estufa**. *CPG-produção animal sustentável, ecologia de pastagens*, iz, apta/saa, v. 16, 2009.

Peron, A. J. & Evangelista, A. R. 2004. **Degradação de pastagens em regiões de cerrado**. *Ciência e Agrotecnologia*, 28, 655661.

PIRES, W. **Manual de pastagem**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 302p.

Potenzar, R. et. al. **Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas de clima do Brasil 1970-2031**.– SEEG, 10., 2023, N/a. Relatório. N/a: Seeg, 2023.

Sano, E. E.; Rosa, R.; Brito, J. L.; Ferreira, L. G. **Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43, p. 153-156, 2008.

SANTOS, Patricia Menezes et al. **Mudanças climáticas globais e a pecuária: cenários futuros para o Semiárido brasileiro**. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 4, n. 06, p. 1.176-1.196, 2011.

Schlindwein, S. L.; Bonatto, M.; D'agostini, L. R. ; Fantini, A. C. ; Hoffmann, A. F. ; Martins, S. R. ; Vasconcelos, A. C. F. . **Qual é a capacidade de adaptação da agricultura familiar à**

mudança climática? In: Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, São Luís. Anais...São Luís: SBSP, 2010.

SEEG – **Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gses de Efeito Estufa**, Observatório do Clima, acessado em maio de 2024 – seeg.eco.br

Seo, N. - **A microeconomic analysis of adapting portfolios to climate change**: adoption of agricultural systems in Latin America. Applied Economic Perspectives and Policy, vol. 32, p. 489-514, 2010.

Silva, G. P., Novais, R. F., Neves, J. C. L. & Barros, N. F. 1992. **Respostas de espécies de gramíneas forrageiras a camadas compactadas de solo**. Revista Ceres, 39, 31-43.

Soares Filho, C. V., Monteiro, F. A. & Corsi, M. 1992b. **Recuperação de pastagens degradadas de Brachiaria decumbens. 2. Variação sazonal de parâmetros bioquímico-fisiológicos**. Pasturas Tropicales, 14, 7-13.

SOUZA, E.M.; ISEPON, O.J.; ALVES, J.B.; BASTOS, J.F.P.; LIMA, R.C. **Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de Panicum maximum Jacq.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, p.1146-1155, 2005.

VOLPE, Edimilson et al. **Renovação de pastagem degradada com calagem, adubação e leguminosa consorciada em Neossolo Quartzarênico**. Acta Scientiarum. Agronomy, v. 30, p. 131-138, 2008.

ZANINI, G.D.; SANTOS, G.T.; SBRISIA, A.F. **Frequencies and intensities of defoliation in Aruana Guineagrass swards: accumulation and morphological composition of for-age**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.41, n.4, p.905-913, 2012.

ANEXO

Anexo 1:

Levantamento e uso das pastagens frente as mudanças climáticas em fazendas comerciais de Minas Gerais e outros estados que contenham cerrado em seu território.

Prezado produtor, esse formulário foi desenvolvido com o intuito de parametrizar os efeitos das mudanças climáticas nas pastagens e quais estratégias de manejo mais utilizadas em Minas Gerais e outros estados que contenham cerrado em seu território.

Caso sua propriedade esteja situada em outro estado da federação, não se preocupe, sua contribuição também é bem-vinda. Há espaço para todos aqui.

Este formulário faz parte de um projeto de pós-graduação em produção animal com foco em mudanças climáticas e agricultura de baixa emissão de carbono ofertado em uma parceria entre o projeto rural sustentável e a UFLA, realizado pelo mestrando, Chanderson Ernani Lopes Teixeira (chanderson.teixeira@estudante.ufla.br) (<http://lattes.cnpq.br/1362425294187604>) orientado pelo Professor de Forragicultura e Manejo de Pastagens da UFLA, Dr. Márcio André Stefanelli Lara (marciolara@ufla.br) (<http://lattes.cnpq.br/1074490628030978>).

O presente trabalho tem como objetivo obter informações acerca de manejos e estratégias adotadas de produtores rurais frente as mudanças climáticas, contribuindo para elaboração de um plano de ação e de atividades voltadas instruir os produtores rurais e contribuir com estratégias assertivas na redução do impacto das mudanças ambientais em regiões específicas, além de contribuir para futuras pesquisas relacionadas ao tema.

Informamos que os resultados da pesquisa serão publicados em forma de comunicado técnico, além de serem usados como material de ensino nas universidades parceiras da pesquisa.

Fique tranquilo, não perguntaremos dados pessoais ou dados específicos de sua propriedade, estamos interessados apenas no entendimento do manejo das pastagens nas propriedades, portanto, pedimos que sejam fiéis aos seus sistemas de produção.

Dessa forma estamos trabalhando dentro dos padrões estabelecidos pela LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados (LEI Nº 13.709, DE 14 DE AGOSTO DE 2018).

Perguntas em aberto que você não saiba ou não queira responder, sugerimos que escreva a sentença: “nada a declarar”.

Desde já agradecemos sua participação e a contribuição para a pesquisa.

Chanderson Ernani Lopes Teixeira

Márcio André Stefanelli Lara

1. Em qual município a sua propriedade rural se encontra? Inserir o nome da cidade (Exemplo: Lavras, Belo Horizonte, Patos de Minas...).
- R: _____
2. Em qual estado a sua propriedade rural se encontra? Inserir o nome do estado (Exemplo: Minas Gerais, Bahia, São Paulo...).
- R: _____
3. Qual tamanho total da sua propriedade em hectares? Responda em números

4. (Exemplo: 10; 153,5; 10000...)
R: _____
5. Qual tamanho da sua área total de pastagem em hectares? Responda somente números (Exemplo: 10; 153,5; 10000...)
R: _____
6. Qual a sua área de preservação permanente – APP (ha)? Incluindo reserva legal e áreas de proteção de mananciais de água. Responda somente números.
Obs. Conforme definição da Lei n. 12.651/2012, Área de Preservação Permanente é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Reserva legal, proteção de nascentes, proteção de cursos de rios, reflorestamento etc.
R: _____
7. Quais plantas forrageiras você possui em sua propriedade? Marcar quantos cultivares você possui da lista abaixo. Caso tenha algum cultivar não listado, escrever o nome no final
Marandu
Decumbens
Xaraés
Mavuno
Mombaça
R: _____
8. Você observa sinais de degradação de suas pastagens?
a) Não, minhas pastagens se encontram em ótimo estado.
b) Sim, ainda produtiva, mas já com algumas áreas com solo descoberto e presenças de algumas plantas daninhas.
c) Sim, apresentando sinais de redução de produção, maior quantidade de áreas de solo descoberto e presença de grande quantidade de plantas daninhas.
d) Sim, apresentando forte redução de produção, muitas áreas com solo totalmente descoberto, presença de grande quantidade de plantas daninhas e presença de erosão.
9. Do seu ponto de vista, de maneira geral, pensando em todos os pastos de sua propriedade, você considera o status de produção de seus pastos?
a) Extremamente produtivos.
b) Produtivos.
c) Medianamente produtivos.
d) Pouco produtivos.
e) Nada produtivos.
10. Em média, com que frequência você costuma renovar um pasto?
a) não renovo.
b) a cada 2 anos.
c) a cada 4 anos.
d) a cada 6 anos.
e) a cada 10 anos.
f) mais de 10 anos.
11. Como você tem controlado plantas daninhas em suas pastagens? Escolha a opção mais usada.
a) Roçada manual (uso de foice).
b) Roçada mecânica (Roçadeira acoplada à trator ou roçadeira costal).
c) Uso de Herbicida.
d) Não controlo plantas daninhas.
12. Qual é a forma de decisão de ENTRADA dos animais no pasto?

- a) Com base na altura do pasto (com uso de algum tipo de régua ou instrumento de medição).
 - b) Com base na altura do pasto relacionada com a interceptação de luz (usando as tabelas de informações que relacionam altura com a interceptação de luz).
 - c) Com base na massa de forragem que tem no pasto (com uso de quadrados de amostragem, com o uso do prato ascendente ou uso de imagens).
 - d) Com base na interceptação de luz (com o uso do equipamento LAI 2200 ou LP80).
 - e) Não tem critério específico, ou seja, é feito por conveniência do manejador (“no olho”).
13. Qual é a forma de decisão de SAÍDA dos animais no pasto?
- a) Com base na altura do pasto (com uso de algum tipo de régua ou instrumento de medição).
 - b) Com base na massa de forragem que tem no pasto (com uso de quadrados de amostragem, com o uso do prato ascendente ou uso de imagens).
 - c) Com base na interceptação de luz (com o uso do equipamento LAI 2200 ou LP80).
 - d) Não tem critério específico, ou seja, é feito por conveniência do manejador (“no olho”).
14. Você faz uso da técnica de diferimento em suas pastagens (vedação do pasto para usar durante o inverno)?
- a) Sim, faço diferimento todos os anos.
 - b) Já fiz e não faço mais.
 - c) Nunca fiz, mas gostaria de entender sobre esse manejo para aplicar na fazenda.
 - d) Não, não faço diferimento.
15. Faz uso de irrigação nos pastos?
- a) Sim, irrigo toda pastagem da minha fazenda.
 - b) Sim, irrigo a maior parte dos meus pastos.
 - c) Sim, irrigo metade dos meus pastos.
 - d) Sim, irrigo menos da metade dos meus pastos.
 - e) Não, mas tenho intenção de um dia irrigar algum pasto de minha propriedade.
 - f) Não, não tenho intenção de irrigar nenhum de meus pastos.
16. Qual o método de irrigação utilizado?
- a) Aspersão.
 - b) Pivot central.
 - c) Gotejamento.
 - d) Micro-aspersão.
 - e) Canhão alto propelido.
 - f) Não irrigo.
17. Você aduba seus pastos?
- a) Sim, Adubação (aplicação do fertilizante sobre o solo logo após a colheita).
 - b) Sim, Adubação (aplicação do fertilizante com fertirrigação).
 - c) Sim, Adubação (Aplicação do fertilizante foliar).
 - d) Não, não adubo meus pastos.
18. A adubação é baseada em que?
- a) Análise de solo.
 - b) Na experiência adquirida ao longo do tempo.
 - c) Recomendada por um consultor.
 - d) Outro _____
19. Qual o tipo de adubo que você MAIS usa em seus pastos?
- a) Nitrogenado em cobertura.
 - b) Nitrogenado e potássico em cobertura.
 - c) Formulado N-P-K (tipo: 04-14-08; 30-00-20 etc.)
 - d) Fórmulas abertas de P e K (tipo: MAP, Cloreto de potássio...).

- e) Orgânico (esterco de curral; composto orgânico; cama de frango; cama do ‘compost barn’ ou outros).
 - f) Micronutrientes.
20. Qual a quantidade média de kg Nitrogênio você usa, por hectare, em seus pastos por ano (kg/ha)?
- a) Abaixo de 50 kg/ha.
 - b) Entre 50 e 100 kg/ha.
 - c) Entre 101 e 200 kg/ha.
 - d) Entre 201 e 300 kg/ha.
 - e) Entre 301 e 500 kg/ha.
 - f) Entre 501 e 1000 kg/ha.
 - g) Mais de 1000 kg/ha.
 - h) Não adubo meus pastos com nitrogênio.
21. Você parcela a adubação nitrogenada feita em cobertura?
- a) Sim, 2 vezes na estação chuvosa.
 - b) Sim, 3 vezes na estação chuvosa.
 - c) Sim, 4 vezes na estação chuvosa.
 - d) Sim, 5 vezes na estação chuvosa.
 - e) Sim, 6 vezes na estação chuvosa.
 - f) Sim, adubo sempre depois de um pastejo o ano todo, mesmo no inverno.
 - g) Não, não parcelo minha dose de nitrogênio feita em cobertura.
22. Qual a quantidade média de kg Potássio você usa, por hectare, em seus pastos por ano (kg/ha)?
- a) Abaixo de 50 kg/ha.
 - b) Entre 50 e 100 kg/ha.
 - c) Entre 101 e 200 kg/ha.
 - d) Entre 201 e 300 kg/ha.
 - e) Entre 301 e 500 kg/ha.
 - f) Entre 501 e 1000 kg/ha.
 - g) Acima de 1000 kg/ha.
 - h) Não adubo meus pastos com potássio.
23. Qual a quantidade média de kg Fósforo você usa, por hectare, em seus pastos por ano (kg/ha)?
- a) Abaixo de 20 kg/ha.
 - b) Entre 21 e 50 kg/ha.
 - c) Entre 51 e 100 kg/ha.
 - d) Entre 101 e 150 kg/ha.
 - e) Entre 151 e 200 kg/ha.
 - f) Entre 201 e 300 kg/ha.
 - g) Acima de 300 kg/ha.
 - h) Não adubo meus pastos com Fósforo.
24. Qual a quantidade média em kg de Micronutrientes você usa, por hectare, em seus pastos por ano (kg/ha)?
- a) Abaixo de 5 kg/ha.
 - b) Entre 6 e 10 kg/ha.
 - c) Entre 11 e 20 kg/ha.
 - d) Entre 21 e 40 kg/ha.
 - e) Acima de 40 kg/ha.
 - f) Não adubo meus pastos com micronutrientes.
25. Qual a quantidade média em kg de adubo orgânico você usa, por hectare, em seus pastos por ano (kg/ha)?
- g) Abaixo de 500 kg/ha.

- h) Entre 500 e 1000kg/ha.
 - i) Entre 1000 e 2000 kg/ha.
 - j) Entre 2000 e 4000 kg/ha.
 - k) Acima de 4000 kg/ha.
 - l) Não adubo meus pastos com adubo orgânico.
26. Você tem intenção de aumentar o uso de adubos em seus pastos? Caso não, o que te impede? (exemplo: preço do adubo, capacidade técnica dos funcionários da fazenda, falta de maquinário etc.)?
- a) Sim.
 - b) Não.
 - c) porque _____
27. Qual a atividade pecuária principal da sua propriedade? (caso seja produção de leite e corte, selecionar a opção de maior volume de trabalho na fazenda).
- a) Produção de Leite.
 - b) Produção de Carne.
- 27.1 (Carne) Qual manejo produtivo adotado?
- a) Terminação intensiva a pasto.
 - b) Recria e terminação a pasto.
 - c) Recria a pasto e Terminação em confinamento.
 - d) Terminação em confinamento.
- 27.2 (Leite) Qual manejo produtivo adotado?
- a) Sistema de pastejo “rotacionado”.
 - b) Criação extensiva a pasto.
 - c) Pasto nas águas e confinado na seca.
 - d) Misto usando pastagem e alimentação no cocho o ano todo.
 - e) 100 % no cocho.
28. Como considera seus conhecimentos sobre mudanças climáticas
- a) Conheço muito.
 - b) Conheço bem.
 - c) Conheço pouco.
 - d) Desconheço.
29. Na sua opinião a atividade pecuária da sua propriedade afeta nas mudanças climáticas de qual forma?
- a) De forma positiva, pois a atividade contribui para redução da emissão de gases do efeito estufa.
 - b) De forma negativa, pois a atividade contribui com as emissões dos gases do efeito estufa.
 - c) Não impacta na atividade. Acho que o clima não está mudando e não tem afetado meu sistema de produção.
30. Nos últimos 10 (dez) anos você tem observado alguma mudança no manejo das pastagens causado pela mudança climática? (pode marcar mais de uma)
- a) As pastagens estão sendo vedadas mais cedo.
 - b) O pastejo na entrada das águas estar mais demorado.
 - c) Alteração na janela de plantio seja de pastagem ou de agricultura.
 - d) A rebrotação das pastagens estar mais lenta, demorando mais tempo para iniciar o pastejo
 - e) Produção do capim está diminuindo.
 - f) Tem surgido mais pragas ou doenças nas pastagens.
 - g) Você está precisando adquirir alimento para seus animais de outra propriedade ou empresa.
 - h) Você está arrendando pastos para seus animais.
 - i) Está sendo necessário confinar os animais por falta de alimento sendo produzido no pasto.
 - j) Está ocorrendo mais geadas nas suas pastagens.

- k) Tem faltado água em suas represas ou reservatórios.
 - l) nenhuma das anteriores.
31. Nos últimos 10 (dez) qual sua opinião sobre as chuvas?
- a) Tem diminuído e cada vez mais mal distribuída.
 - b) Tem aumentado, porém mal distribuída.
 - c) Tem diminuído, porém bem distribuída.
 - d) Tem aumentado e cada vez mais bem distribuída.
 - e) Não vejo diferença na chuva em minha propriedade.
32. Nos últimos 10 (dez) qual sua opinião sobre o aumento da temperatura?
- a) Percebi que está aumentado.
 - b) Percebi que está diminuindo.
 - c) Não percebi diferença na temperatura em minha propriedade.
33. Realizou alguma melhoria no manejo da sua propriedade pensando nos impactos das Mudanças Climáticas presente na lista abaixo?
- a) Plantio direto.
 - b) Integração lavoura - pecuária.
 - c) Integração pecuária - floresta.
 - d) Integração lavoura – pecuária - floresta.
 - e) Pastejo rotacionado.
 - f) Terraço (curva de nível) nas áreas de pastagem e/ou agricultura.
 - g) Barraginhas.
 - h) Uso dos dejetos dos animais nas áreas de pastagens.
 - i) Não, não adotei nenhuma estratégia em minha propriedade com base nas mudanças climáticas.
34. Como se determina a taxa de lotação da fazenda?
- a) Experiencia da equipe.
 - b) Mensurando a produção da forragem em kg MS/ha.
 - c) De acordo com a quantidade de chuva.
 - d) De acordo com a área definida para alimentação de cada animal.
 - e) Não determino a taxa de lotação, ela depende do fluxo de compra e venda de animais.
35. O número de animais totais da fazenda depende de que?
- a) Da produção de forragem nas áreas de pastagem.
 - b) Do mercado, oferta e demanda (preço da carne/leite).
 - c) Da área para produção de alimento para seca (silagem ou fenação).
36. Sabendo que temos época da seca e época das águas a fazenda adota o seguinte manejo?
- a) Mantem o mesmo número de animais no pasto o ano inteiro.
 - b) Reduzo e aumento o número de animais no pasto de acordo com a produção de capim.
 - c) Mantem a pasto e confina na seca.
 - d) Mantem o número de animais a pasto na seca e suplementa com volumoso e concentrado.
 - e) Diminui o número de animais a pasto na seca e suplementa com volumoso e concentrado.
37. Você usa taxa de lotação fixa ou variável na maior parte de seus pastos?
- a) Lotação fixa (mantenho o número de animais constante nos pastos independente do sistema de lotação, se rotacionado ou contínuo).
 - b) Lotação variável (mudando o número de animais nos pastos independente do sistema de lotação, se rotacionado ou contínuo).
38. Qual o número total de cabeças que você possui em média por ano nas pastagens de sua propriedade?
- a) de 1 a 10 cabeças.
 - b) de 11 a 25 cabeças.
 - c) de 26 a 50 cabeças.
 - d) de 51 a 100 cabeças.

- e) de 101 a 200 cabeças.
 - f) de 201 a 500 cabeças.
 - g) de 501 a 1000 cabeças.
 - h) mais de 1000 cabeças.
39. Qual raça é mais utilizada na propriedade para produção de Carne/Leite? (você pode ter mais de uma raça na fazenda, mas defina aquela que você possui maior quantidade de cabeças).
- a) Nelore.
 - b) Angus.
 - c) Tabapuã.
 - d) Brahma.
 - e) Holandês.
 - f) Gir.
 - g) Girolando.
 - h) Jersey.
 - i) Guzerá.
 - j) Gado Cruzado (sem raça definida).
 - k) Outros _____.
40. Qual a principal limitação que você encontra ao manejar os pastos de sua propriedade?
- a) Financeira.
 - b) Falta de mão-de-obra.
 - c) Falta de assistência técnica.
 - d) Falta de conhecimento sobre manejo de pastagens.
41. Recebe alguma assistência técnica?
- a) Sim, EMATER.
 - b) Sim, EPAMIG.
 - c) Sim, consultoria particular.
 - d) Sim, consultoria através de cooperativas.
 - e) Não, não recebo visita técnica.
 - f) Outro:_____
42. Na sua opinião com qual frequência a assistência técnica deveria ocorrer?
- a) A cada 15 dias.
 - b) A cada 30 dias.
 - c) A cada 3 meses.
 - d) A cada 4 meses.
 - e) A cada 6 meses.
 - f) 1 vez ao ano.
43. Já acessou alguma linha de crédito para melhoria das pastagens?
- a) Sim.
 - b) Não.
 - c) Se sim, qual.
 - d) R_____.
44. Com qual frequência participa de dias de campo ou treinamentos voltados para manejo da atividade pecuária?
- a) 1 vez por mês.
 - b) 1 vez por trimestre.
 - c) 1 vez por semestre.
 - d) 1 vez por ano.
 - e) Não participo de treinamentos.
45. Com qual frequência oferece para seus colaboradores treinamentos e capacitações em qualquer atividade dentro da sua fazenda (agricultura, pecuária ou outra)?
- a) 1 vez por mês.

- b) 1 vez por trimestre.
 - c) 1 vez por semestre.
 - d) 1 vez por ano.
 - e) Não ofereço treinamento para meus colaboradores.
46. Sobre crédito de carbono na pecuária qual sua opinião?
- a) Minha atividade tem potencial de gerar créditos de carbono.
 - b) É um assunto que conheço pouco, mas tenho vontade de saber mais.
 - c) Não acredito na geração de crédito de carbono na pecuária.
 - d) Nunca ouvir falar.