

TÓPICOS EM PRODUÇÃO ANIMAL E FORRAGICULTURA

VOLUME 1

ORGANIZADORES

**CLARICE BACKES
CLÁUDIA PEIXOTO BUENO
DIOGO ALVES DA COSTA FERRO
FERNANDA RODRIGUES TAVEIRA ROCHA
KARYNE OLIVEIRA COELHO
RODRIGO BALDUINO SOARES NEVES**

TÓPICOS EM PRODUÇÃO ANIMAL E FORRAGICULTURA
Volume 1

Organizadores

Clarice Backes

Cláudia Peixoto Bueno

Diogo Alves da Costa Ferro

Fernanda Rodrigues Taveira Rocha

Karyne Oliveira Coelho

Rodrigo Balduino Soares Neves

Conselho Editorial

Prof. Dr. Angel Marcos Dios (Universidad Salamanca – Espanha)
Prof. Dr. Antonio Donizeti Cruz (UNIOESTE, PR)
Prof. Dra. Bertha Roja Lopez (Universidade Nacional do Peru)
Profª. Dra. Berta Leni Costa Cardoso (UNEB)
Prof. Dr. Divino José Pinto (PUC Goiás)
Profª. Dra. Catherine Dumas (Sorbonne Paris 3)
Prof. Dr. Francisco Itami Campos (UniEvangélica e AGL)
Prof. Dr. Iêdo Oliveira (UFPE)
Profª. Dra. Ivonete Coutinho (Universidade Federal do Pará)
Profª. Dra. Lacy Guaraciaba Machado (PUC Goiás)
Profª. Dra. Maria de Fátima Gonçalves Lima (PUC Goiás e AGL)
Profª. Dra. Maria Isabel do Amaral Antunes Vaz Ponce de Leão (Universidade Fernando Pessoa. PT)
Profª. Dra. Simone Gorete Machado (USP)
Prof. Dr. Antônio César Lopes Martins (PUC Goiás)

Editora Kelps

Rua 19 nº 100 — St. Marechal Rondon- CEP 74.560-460 — Goiânia — GO
Fone: (62) 3211-1616 - Fax: (62) 3211-1075
E-mail: kelps@kelps.com.br / homepage: www.kelps.com.br

DIAGRAMAÇÃO

Victor Almeida

CIP - Brasil - Catalogação na Fonte

DARTONY DIOCEM T. SANTOS - CRB-1 (1ª Região) 3294

Tópicos em reprodução animal e forragicultura / by Clarice Backes, Cláudia Peixoto Bueno, Diogo Alves da Costa Ferro, Fernanda Taveira Rocha, Karyne Oliveira Coelho, Rodrigo Balduino Soares Neves (org.) – Goiânia: Kelps, 2023.

253 p.: - il.

ISBN: 978-65-5370-770-2

1. Agricultura 2. Produção Animal 3. Forragicultura I. Título

CDU:636

DIREITOS RESERVADOS

É proibida a reprodução total ou parcial da obra, de qualquer forma ou por qualquer meio, sem a autorização prévia e por escrito dos autores. A violação dos Direitos Autorais (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Impresso no Brasil

Printed in Brazil

2024

PREFÁCIO

Prezado leitor,

Apresentamos a primeira edição do livro “Tópicos em Produção Animal e Forragicultura”. Esse e-book é composto por revisões bibliográficas que abordam assuntos relacionados às duas linhas de pesquisa: Produção Animal e Produção e Avaliação de Forrageiras, de abrangência do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal e Forragicultura, da Universidade Estadual de Goiás (UEG): Câmpus Oeste - Sede São Luís de Montes Belos, Goiás. O objetivo ao produzir esse livro foi fornecer conteúdo técnico-científico e divulgar produtos da disciplina de seminários aplicados elaborados por pós-graduandos sob a supervisão e orientação de docentes e colaboradores do Programa.

O PAF-UEG é oferecido pela UEG, na cidade de São Luís de Montes Belos, localizada no Oeste do estado do Estado de Goiás, e teve início em 2017, com o curso de Mestrado Profissional. Os trabalhos e projetos desenvolvidos tem como foco proporcionar conhecimento técnico e científico a profissionais que atuam no desenvolvimento agropecuário, promovendo a transformação da realidade socioeconômica do Estado de Goiás e do Brasil. Esse princípio norteia as ações do programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Produção Animal e Forragicultura da UEG, o qual está sendo proposto com o intuito de desenvolver competências dos profissionais ligados ao Setor de Agrárias. O curso contempla duas Linhas de Pesquisa: Produção Animal e Produção e Avaliação de Forrageiras.

Os trabalhos são desenvolvidos com a missão de proporcionar conhecimento técnico e científico aos profissionais que atuam no

desenvolvimento agropecuário, promovendo a transformação da realidade socioeconômica do Estado de Goiás e do Brasil. Convidamos você a conhecer este trabalho, que é a primeira de uma série de edições que serão disponibilizadas com acesso livre ao leitor.

Os organizadores.

SUMÁRIO

1. Desempenho produtivo e econômico de ovinos dorper do nascimento ao abate em confinamento com dois tipos de volumosos	7
2. Diferentes alternativas para aditivação de silagem de milho	32
3. Estratégias nutricionais adotadas pelas pequenas propriedades leiteiras no estado de Goiás	69
4. Implantação de programas de autocontrole em entreposto de mel	91
5. Importância das ferramentas de gestão na produção do leite em pequenas e médias propriedades.....	113
6. Aspectos morfofisiológicos de forrageiras do gênero <i>urochloa</i> utilizando bactérias promotoras de crescimento	132
7. Período de estocagem, incubação e qualidade de pintos caipiras	152
8. Perfil produtivo de confinamentos de bovinos de corte em goiás	168
9. Sistemas integrados de produção.....	189
10. Verminoses em ovinos	221

DESEMPENHO PRODUTIVO E ECONÔMICO DE OVINOS DORPER DO NASCIMENTO AO ABATE EM CONFINAMENTO COM DOIS TIPOS DE VOLUMOSOS

*Iury Marques de Oliveira Quirino
Rafael Alves da Costa Ferro
Diogo Alves da Costa Ferro
Tatyana Celiac de Oliveira
Meirielly Jordana Rafael dos Santos*

1. INTRODUÇÃO

Os ovinos compõem uma espécie doméstica de grande importância nas regiões tropicais, colaborando consideravelmente para a oferta de alimentos, no qual a carne apresenta grande destaque, além de gerar emprego rural, produtos de uso doméstico e cremes hidratantes (SOUZA NETO et al., 2006).

O rebanho de ovinos no Brasil tem crescido cada vez mais, levando em conta o clima, relevo, disponibilidade e diversificação de alimentos para os animais, assim, tornando a cadeia produtiva atrativa para os produtores e aumentando o número de cordeiros no país, justificado pelo elevado potencial do mercado consumidor e crescente aceitação da carne de cordeiro (SENAR, 2019). Assim, Costa et al. (2011) retrataram que aliando as características do país com as características dos animais, entre elas as raças, adaptabilidade e resistência, tornou viável e visível a cadeia produtiva em diversas regiões.

A ovinocultura em Goiás vem crescendo a cada ano. Em 2018 o rebanho estava em torno de 113.826 cabeças, já em 2021 o rebanho passou para 129.293 ovinos (IBGE, 2022). Segundo Oliveira (2011), os produtores buscam estratégias de produções intensivas com a utilização de raças especializadas em produção de carne, instalações adequadas e conservação das forrageiras, para dessa forma, atender as necessidades nutricionais dos animais em períodos de escassez de volumoso. Dessa forma, os produtores mantem um padrão de produção, reduzindo o tempo de abate dos animais e melhorando a qualidade de carne/carça.

A escolha das raças a serem implementadas devem se ater às características físicas que melhor responderam aos objetivos buscados, sendo que a raça Dorper tem se destacado como uma excelente opção. Pois, esses animais apresentam características adaptativas necessárias para o sistema de confinamento quanto ao de pastagem.

Alguns produtores optam pela utilização de pastagem como fornecimento de dieta para os ovinos, o que se mostra como uma opção vantajosa em quesitos econômicos, para isso ocorrer é necessária que haja a escolha correta da forrageira, observando se a mesma atende as exigências nutricionais dos animais, assim como o manejo correto das pastagens (SILVA; SOBRINHO, 2001).

Entretanto, Evangelista e Lima (2013) afirmaram que a fenação é um processo rápido de desidratação de determinada planta, proporcionando poucas perdas nutricionais da mesma, permitindo o armazenamento por períodos prolongados. A sua utilização apresenta vantagens como: flexibilização da oferta das forragens; aumento do fornecimento ao rebanho; suprimento das exigências nutricionais do rebanho; aumento produtivo matéria seca por área; redução da utilização de concentrados; redução de gastos alimentares; rebanho maior em menor área.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 DORPER

Segundo a Associação Brasileira de Criadores de Ovinos – ARCO (2020), a raça Dorper teve origem na África do Sul onde o objetivo era melhorar o desenvolvimento e a qualidade de carcaça dos ovinos comerciais, podendo trazer um produto de qualidade e gerar melhores lucros aos produtores. O Dorper foi criado a partir do cruzamento entre as raças Dorset Horn e Blackhead Persian, onde os primeiros cruzamentos foram efetuados em 1930.

Ela apresenta o corpo branco e a cabeça e a região do pescoço preta, possui aptidão para produção de carne com animais precoces, com prolificidade de 1,4 cordeiros por parto, animais com 3 a 4 meses chegam a pesar 36 kg, pernil bem desenvolvido e a utilização de reprodutores Dorper em cruzamentos visa à melhoria no ganho de peso dos animais (OLIVEIRA et al., 2011; SENAR, 2019).

Animais dessa raça apresentam ciclo reprodutivo (estral) o ano todo, somente limitado quando há déficit nutricional e sanitário. Com isso, possibilita alcançar até três partos a cada dois anos, levando em consideração o tempo de gestação em média 147 dias, contribuindo com a efetividade da cadeia de ovinos (GRANADOS, 2006).

Segundo a Associação de Caprinos e Ovinos de Minas Gerais – ACCOMIG (2021), esses animais são de fácil adaptabilidade, robustez e ótimas taxas de reprodução e crescimento. Sua carcaça apresenta alta qualidade, onde a relação carne/osso é de 5,2 para 1,0. Em período de pré-desmama, apresentam ganho médio diário de 190 a 330g dia⁻¹. No pós-desmama, em condições extensivas, apresentam ganho médio diário entre 81 a 91g dia⁻¹.

2.2. SISTEMA DE CRIAÇÃO INTENSIVO

A criação intensiva tem como propósito buscar a maior produtividade por animal e/ou maior produção por área, utilizando melhor os recursos tecnológicos, como manejo adequado de pastagens, por meio da escolha adequada da forrageira e da reforma e adubação das mesmas, pastejo rotacionado com o arraçãoamento de ração balanceada, confinamento, uso do *creepfeeding*, estratégias reprodutivas, instalações adequadas e a utilização adequada do manejo sanitário dos animais (OLIVEIRA, 2011).

Também o sistema de produção de cordeiros em sistema de confinamento auxilia o produtor a intensificar sua produção com a otimização nas áreas de sanidade animal contra endoparasitas que podem gerar atraso no crescimento animal (LAGE et al., 2010). Assim, para atingir os melhores índices, a criação em confinamento tem um elevado custo de investimento, principalmente com a alimentação, chegando a até 70% do custo de produção, porém otimiza espaço e facilita o manejo sanitário (MANZONI, 2019).

O confinamento corresponde-se em lotes de animais mantidos em uma área restrita com alimentação em cocho e água em bebedouros, sem o acesso a pastagem, os animais recebem ração, volumoso, suplemento mineral e água de qualidade e em abundância. Com isso, os animais são separados em lotes de acordo com idade e sexo, para manter os lotes homogêneos, retratando economicamente na alimentação (ÍTAVO et al., 2011).

Segundo Albuquerque e Oliveira (2015), o confinamento de cordeiros gera maior disponibilidade de carne com reduzido espaço de tempo, em média 120 a 140 dias para abate, com produtos de boa qualidade e contribui com o mercado. Ocorre à melhoria da qualidade da carcaça, apresentando rendimento entre 47% a 52,6% em idades de 92 a 294 dias e peso vivo ao abate entre 31 a 45 kg, no manejo sanitário, na manutenção da

forragem ofertada no período de escassez e padronização na produção (PEREIRA et al., 2013; SOUSA; LEITE, 2000).

Buscando sofisticar os índices zootécnicos da produção, em decorrência da sazonalidade do período chuvoso e seco, traçam estratégias alimentares intensivas. No qual se destaca o *creepfeeding*, onde ocorre a suplementação dos cordeiros com uso do concentrado utilizado do nascimento do cordeiro até a desmama, e posteriormente passam para o confinamento (ÍTAVO et al., 2011). Silva Sobrinho (2014) estabeleceu que devido a mudanças nas exigências nutricionais nas raças, é necessário que se formule rações a base de farelo de soja, melaço e milho, no qual o concentrado deve apresentar entre 18 e 20% de PB.

Lima et al. (2017) discorrem que o *creepfeeding* sobressai na engorda dos cordeiros, pois somente estes terão acesso à ração e poderão consumir volumoso junto à mãe, apresentando a vantagem da redução na idade de abate. Dessa forma, observa-se que os animais desmamam mais pesados sem prejudicar a qualidade da carcaça, podendo prosseguir para o confinamento, a fim de receber uma dieta balanceada para não haver perdas de peso adquirido anteriormente.

Ítavo et al. (2011) relatam que o manejo alimentar é o fator decisivo para o sucesso do *creepfeeding*. Os autores observaram que após a segunda semana do nascimento do cordeiro, inicia-se o fornecimento da ração equivalente a 1% do peso corporal, sendo ajustado diariamente, em função do consumo apresentado, evitando assim, que haja excesso de sobras e a falta da ração. Entretanto, o consumo de matéria seca pode chegar a 2,5% do peso vivo e a permanência dos animais no *creep* varia de 60 a 90 dias.

De acordo com Notter (2000), os ovinos Dorper apresentam ganho médio de 190 a 330 g dia⁻¹ de carcaça no período aleitamento com utilização do *creepfeeding*, sendo assim, apresentam uma carcaça adequada para esse tipo de confinamento. Na desmama, é feita a homogeneização dos lotes para o encaminhamento ao confinamento, deve-se realizar a separação dos animais, com variação máxima de peso de 2 a 3 kg.

Ressaltando que a adequada formação de lote é imprescindível em um sistema para se obter uma produção com economicidade, como é o caso da produção em confinamento. A homogeneidade dos animais em lotes representa melhoria no manejo alimentar, do ganho de peso, menor ocorrência de problemas comportamentais como a disputa alimentar que ocorre pela dominância de idade e peso (ÍTAVO et al., 2011).

Cordeiros em confinamento têm ganhado de peso diário variando de 100 a 300g aproximadamente. Assim, os ovinos jovens com menos de um ano, dente de leite, geralmente ganham mais peso do que os adultos, sendo mais interessante para engorda (ALBUQUERQUE, 2015). Esse fato se deve às menores taxas de manutenção que os animais jovens apresentam quando comparados aos adultos e também melhores taxas de conversão e eficiência alimentar.

Os volumosos são fontes nutritivas muito utilizadas na alimentação desses animais. As forrageiras de alta produtividade e alto valor nutritivo são utilizadas em forma de pastagem ou como feno (SALVIANO et al., 2006). Por apresentarem características de alta produção de forragem, alto valor nutritivo e pela facilidade de sua utilização como pastejo ou fenação, as gramíneas do gênero *Cynodon* são muito indicadas na alimentação de ovinos (VILELA; ALVIN, 1998). Portanto, o produtor pode optar pelo fornecimento de volumosos em forma de silagem de cana-de-açúcar ou de milho.

2.3 PRINCIPAIS VOLUMOSOS UTILIZADOS EM GOIÁS

2.3.1 Silagem de milho

Oliveira et al. (2007) observaram que na região centro-sul do Brasil a inconstância estacional de chuvas provoca desequilíbrio produtivo das plantas forrageiras, também observaram que na estação seca, as forrageiras apresentam qualidade baixa, diminuindo seu valor nutritivo. Como alternativa para solucionar esse tipo de problema a produção da silagem tem sido recomendada, pois ela apresenta qualidades capazes de suprir o déficit alimentar dos rebanhos em períodos secos. Para a produção da silagem,

têm-se recomendado a utilização de milho, por ser um grão de fácil acesso na região.

O milho apresenta características que são importantes para a produção de silagem, como o alto rendimento de massa verde por hectare, são plantas que apresentam boa qualidade nutricional, fermentam relativamente bem na silagem, possuem boa aceitação pelos animais e o ganho de peso do rebanho é satisfatório (GOMES et al., 2002). A planta do milho apresenta composição bromatológica que preenchem todos os requisitos necessários para uma silagem de qualidade: teor de matéria seca entre 30 a 35%, baixo poder de tampão, proporciona boa fermentação microbiana, apresenta no mínimo de 3% de carboidratos solúveis na matéria original (NUSSIO et al., 2001). Segundo Faria et al. (2020), os valores ideais de Fibra em detergente Neutro (FDN) na silagem de milho são de 37 a 45% da massa seca (MS), os valores de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) variam entre 54,3 a 67%.

Segundo Bueno et al. (2007), a silagem de milho é um alimento que apresenta alto valor energético, porém apresenta baixo teor proteico, que precisa da suplementação com outras fontes proteicas, para assim ser melhor aproveitado pelos animais. O milho deve ser colhido no ponto correto de umidade (50% da linha do leite), ser picado, compactado corretamente e coberto completamente com lona plástica até a sua utilização. A lona indicada para silagem é a de dupla face, contendo um lado claro, o qual deverá estar para o lado de fora da silagem e um lado escuro, o qual deverá estar para o lado de dentro ajudando assim a manter a temperatura adequada no ambiente hermético. A utilização de milho plantado e fertilizado corretamente permite a produção entre 30 a 50 t ha⁻¹ de massa verde ensilada.

Segundo Bueno et al. (2007) a granulometria é um fator importante na qualidade da silagem e seu aproveitamento pelo animal, entretanto, o tamanho da partícula pode variar conforme o maquinário utilizado para o corte do milho. O indicado para que se mantenha a qualidade é variar entre

tamanho pequeno de 0,2 a 0,6 cm ao tamanho médio de 2 cm, não ultrapassando este último. Geremeia (2022) afirma que uma silagem bem compactada deve ser executada a compactação em camadas de 20 cm, com o trator apresentando peso total maior ou igual a 40% da massa total do silo. O trator deverá passar várias vezes até a retirada máxima do ar presente no material.

Amorim (2020) afirmou que os custos com a silagem variam de acordo com a forrageira utilizada e a tecnologia empregada no processo de ensilagem, preços de insumos, tratamentos culturais, entre outros. No ano de 2020, as chuvas foram escassas nas regiões sul e centro-sul do Brasil, assim como a alta nos preços de grãos e farelos foram fatores que contribuíram com o aumento na procura pela silagem.

Os efeitos das interações entre as silagens de gramíneas, de milho e a mistura dessas silagens em porções diferentes, fornecidas para ovinos, conforme Vranic (2008) registrou efeitos associativos positivos em todos os parâmetros observados, destacando que a qualidade da silagem pode interferir nos parâmetros nutricionais e digestíveis.

Para Deminiciset al. (2009), a eficiência da utilização da silagem de milho está diretamente ligada à sua qualidade, que depende da qualidade da planta, da contribuição das porções vegetativas e de grãos, do estágio da maturidade do grão no momento da colheita, da altura da planta na colheita e dos cultivares utilizados. Existem alguns fatores intrínsecos que podem afetar a qualidade da silagem, como: carboidratos solúveis, poder tampão, teor de matéria seca, nitratos além de outras substâncias nitrogenadas presentes nas plantas. Além de fatores extrínsecos como: manejo durante a confecção do silo, microbiota epifítica e as condições climáticas. As utilizações de inoculadores microbianos contribuem com a melhora no padrão da fermentação e na composição química contribuindo positivamente para o aumento da qualidade da silagem.

2.3.2 Feno de Tifton 85

A gramínea Tifton 85 é um híbrido, que surgiu do cruzamento do Tifton 68 (*Cynodon nlemfuensis* cv. Tifton 68) com a sul-africana (PI 290884). Trata-se de uma forrageira perene, estolonífera e rizomatosa, estéril, com folhas largas e hastes longas. Seu porte é considerado relativamente alto, em torno de 50 cm, apresenta uma coloração verde escura (BURTON et al., 1993).

O Tifton 85 apresenta digestibilidade em torno de 60%, 11% mais digestível e 26% mais produtiva, quando comparada ao coast-cross (BURTON et al., 1993). Com relação a exigências físicas e químicas da fertilidade de solo ela é considerada muito exigente, tendo respostas elevada quando adubada com nitrogênio (N) (WERNER et al., 1996).

Andrade (2017) afirmou que graças às suas características estruturais e ao seu valor nutritivo, o Tifton 85 é a gramínea mais utilizada na fenação para ruminantes. Para expressar seu potencial máximo de produção, Correa et al. (2006), observaram que o Tifton 85 necessita de altas doses de adubação nitrogenada. Rezende et al. (2015) afirmam que a melhor fórmula para o adubamento dessas gramíneas é o NPK 20-10-10.

Os níveis de N aplicados em e cobertura, segundo Taffarel et al. (2014), apresentaram maiores índices de aumento na produtividade de MS e nos teores de proteína bruta (PB) presentes na forragem verde de Tifton 85 e no feno, observaram também que essa característica é dependente também dos fatores climáticos e dos índices pluviométricos adequados, além de ter em mãos os dados referentes à análise do solo.

Segundo Costa e Resende (2021), o corte, a coleta no momento certo, a secagem rápida e uniforme da forrageira, e o recolhimento com a umidade adequada, são aspectos determinantes para a produção de feno de boa qualidade, independentemente do processo adotado.

Calixto Júnior et al. (2007), afirmaram que o processo de fenação é aquele no qual é conservado o valor nutritivo das forragens, por meio de rápida desidratação, dessa forma, o processo reduz as perdas causadas pela paralisação das atividades respiratórias das plantas e dos microrganismos.

A técnica de fenação é simples, trata-se em desidratar a forragem ao sol ou utilizando secadoras artificiais, até que a forragem apresente um teor de MS superior a 80%, permitindo maior vida de prateleira (CAVALCANTI et al., 2016). Segundo Arruda et al. (2009), a composição química do feno de Tifton 85 é de 90,98% MS; 0,49% extrao etéreo (EE); 12,40% PB; 71,55% FDN; 36,29% Fibra Detergente Ácida (FDA); 7,12% de cinzas.

O feno tipo A é aquele produzido a partir de plantas novas e com alto valor nutritivo, proporcionando material verde e livre de qualquer tipo de contaminação. Já o tipo B é produzido a partir de forragem com o teor de matéria seca superior (82 a 85%). No entanto com menor valor nutritivo e com coloração mais amarelada. E o tipo C de forragem já passada ou de fenos A e B que foram expostos a chuvas, tendo o seu valor nutritivo comprometido (SAMPAIO et al., 1997). O feno é classificado de acordo com a % de proteína bruta e FDN na matéria seca, de acordo com a EMBRAPA gado de leite (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação de fenos proposta pela EMBRAPA Gado de Leite.

Tipo	Forrageira	% Umidade	PB (%MS)	FDN (%MS)
A	Gramínea	10 -15	> 13	< 65
B	Gramínea	15 -18	9-13	65-69
C	Gramínea	15 -18	< 9	> 69

Fonte: adaptado de Sampaio et al. (1997).

2.4 INDICADORES ZOOTÉCNICOS

Os índices zootécnicos são utilizados para a avaliação do potencial apresentado pelos animais em diferentes sistemas produtivos, podendo assim o produtor tomar decisões eficientes quanto ao melhor manejo produtivo e reprodutivo a ser adotado (MEMORIA et al., 2010). Nesse sentido, é possível constatar a importância de ter e saber interpretar de forma correta os indicadores zootécnicos, já que estes influenciam nos

custos de produção e suas corretas elaborações contribuem para análises mais claras da realidade da atividade produtiva, permitindo melhores inferências sobre o sistema de produção frente às atividades desenvolvidas (VIANA; SILVEIRA, 2015).

A eficiência reprodutiva é um dos principais fatores que interferem na eficiência produtiva de ovinos, pois considerando que as condições sanitárias, nutricionais e de bem-estar animal estejam adequadas ao sistema de produção, a otimização do sistema produtivo terá como principal limitante a eficiência reprodutiva do rebanho (FONSECA, 2006).

De acordo com Brash et al. (1994), as taxas reprodutivas de um rebanho ovino estão ligadas diretamente com a lucratividade, uma vez que determinam o número de cordeiros disponível para venda, permitem maior intensidade de seleção e oferecem melhores oportunidades para restringir a consanguinidade entre os animais. Assim, esses indicadores e aspectos possibilitam a criação de carneiros geneticamente superiores a um custo razoável e vital para a indústria de cordeiros de primeira linha.

Segundo Lehrer et al. (2022), a taxa de natalidade (%) é a relação feita entre o número de cordeiros nascidos, pelo total de fêmeas cobertas; a taxa de intervalo de partos é a média das diferenças em dias entre o primeiro e o segundo partos; a prolificidade é a relação entre o número de cordeiros nascidos pelo total de matrizes paridas.

Os índices de desmame são avaliados ao final do sistema reprodutivo, uma vez que são os resultados provenientes das taxas de fertilidade, prolificidade e mortalidade (SILVA et al., 2013). Já uma menor taxa de ovulação refletirá no número de filhotes, e conseqüentemente nas taxas de fertilidade e concepção, promovendo um menor número de cordeiros disponíveis à venda e impactando diretamente no lucro ao produtor (FOGARTY, 1995).

Silva et al. (2013) relatam que a prolificidade reflete na possibilidade de se obter várias crias por parto, assim, se esse indicador for manipulado e associado a um intervalo de partos curto, torna-se possível uma melhor otimização reprodutiva e produtiva do rebanho. Já Young et al. (2011)

retratam que pode ser mais benéfico ampliar as condições de sobrevivência para borregos nascidos em partos duplos, do que ampliar o número de cordeiros concebidos por matriz

Os fatores envolvidos à produção e no sistema adotado possuem influências nos índices zootécnicos, entre outros fatores, deve-se observar o modelo produtivo adotado, à época do ano, as raças utilizadas, manejo para assim, identificar os entraves produtivos e minimizá-los (LOPES et al., 2009). Segundo Oliveira et al. (2011), as médias dos indicadores zootécnicos que devem ser avaliados na produção de cordeiros precoces são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Principais médias dos índices zootécnicos na produção de ovinos precoces.

Índice	Produção de Carne
Taxa de Fertilidade	>90%
Nº de Crias por Ano	1,4 - 1,6
Intervalo de Parto	8 meses (1,5 partos/ano)
Peso ao Nascimento	>3,0 kg
Peso de Desmama	>12 kg
Idade à Desmama	60 a 70 dias
Peso de Abate	30 – 35 kg
Idade de Abate	6 a 8 meses

Fonte: Oliveira et al. (2011).

Com relação aos indicadores de produção, os mais desejados para a ovinocultura de corte são: idade e peso ao desmame, ganho médio diário pré e pós desmame, mortalidade pré e pós desmame, peso e idade de venda dos cordeiros e rendimento da carcaça (RAINERI et al., 2015).

Sendo assim, Lopes et al. (2009) relatam que para se obter maiores eficiências econômicas na ovinocultura de corte, é necessário que exista uma relação adequada entre todos os indicadores zootécnicos, e é fundamental haja equilíbrio entre os mesmos.

2.5 INDICADORES ECONÔMICOS

O sucesso financeiro de um empreendimento na produção animal depende de alguns fatores, como: emprego de tecnologias com assistências técnicas, controle do processo produtivo, manejos alimentares, reprodutivos e sanitários. Além disso, produções rentáveis com qualidades elevadas precisam contar com a utilização racional dos fatores de produção, sendo as eficiências técnicas e econômicas os objetivos a serem alcançados por qualquer sistema produtivo (SILVA; SILVA, 2013).

A determinação do desempenho econômico das propriedades agrícolas pode ser realizada por meio da utilização de indicadores econômicos que se baseiam por meio dos custos de produção. Assim, os indicadores visam avaliar o percentual de lucro sobre o capital investido na atividade (VIANA; SILVEIRA, 2015).

Os custos podem ser classificados quanto à variação quantitativa em custos variáveis ou fixos, sendo as variáveis aquelas que variam em proporção direta com o volume de produção e os fixos são aqueles que não se alterando em termos físicos e de valor, independente do volume de produção e dentro de um intervalo de tempo relevante (VIANA; SILVEIRA, 2015).

De acordo com a Conab (2007), os custos são divididos em: custos variáveis (despesas diretas com a produção), custos fixos (conservação e depreciação de máquinas e benfeitorias) e custo total (custo operacional + custo de oportunidade da terra e do capital).

Arruda (2013) relatou que o custo operacional pode ser dividido em custo operacional efetivo (COE), que é compreendido pelo somatório dos gastos que implicam em desembolso do produtor, exemplo: a mão de obra contratada, fertilizantes, reparos, impostos e taxas, energia elétrica e

combustíveis. E custo operacional total (COT), corresponde a gastos com mão de obra familiar e depreciações de benfeitorias e máquinas, acrescidos do COE.

Com relação à receita bruta, segundo Borges et al. (2015), esse indicador retrata-se ao total bruto de produtos comercializados em certo período, onde inclui os impostos sobre a venda. Assim, uma maior receita bruta possibilita a implementação de ferramentas a fim de proporcionar ainda mais a renda ao produtor, gerando resultados financeiros positivos.

Para a verificação da rentabilidade de um sistema produtivo, é necessária a obtenção dos valores relativos às receitas provenientes da atividade realizada. O indicador que dá início à obtenção das medidas de desempenho é a Receita Bruta Total (RBT), sendo obtida através da multiplicação entre a quantidade de produto vendido, pelo preço de venda do mesmo produto (SILVEIRA, 2008).

A margem bruta ($MB = RB - COE$) representa a capacidade de a empresa rural remunerar os custos com a produção e manter estabilidade econômica de curto prazo. Já a margem líquida ($ML = RB - COT$) é o indicador que representa a capacidade da empresa rural em remunerar os custos variáveis e os custos fixos (VIANA; SILVEIRA, 2015).

A lucratividade (L) pode ser definida como a diferença entre a RBT e o CT ($L = RBT - CT$) sendo esse último descrito como a composição de todas as despesas mensuráveis utilizadas para a produção (GAMEIRO, 2009).

Santos (2014) em seus estudos sobre indicadores econômicos, afirmaram que os maiores custos apresentados nos sistemas avaliados por eles foram: com alimentação concentrada, média de 59,1%; em seguida volumoso com média de 14,2% e a mão de obra com 17,1%.

Barros et al. (2009) observaram que o produtor rural deve se preocupar não apenas com os processos produtivos da ovinocultura, eles devem também se preocupar com os aspectos econômicos da produção. Observaram também que poucos são os estudos a respeito dos índices produtivos na área e os que existem são falhos e incompletos. Entretanto, é

necessário que se busque esses estudos para melhor compreensão na avaliação da atividade, para obtenção de melhorias na lucratividade, eficiência e sustentabilidade.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que a alimentação é o maior entrave na produção animal. Em muitos casos a alimentação balanceada corretamente possui custos altos, levando os produtores a ofertarem alimentos incapazes de expressar ao máximo a genética animal e sua produção correta. Buscar alternativas práticas e econômicas se tornou uma prática viável a todas as criações.

A ovinocultura vem buscando novos campos de produção, assim, novos estudos e buscas por alternativas nutritivas e econômicas estão surgindo aos poucos, apresentando resultados satisfatórios e respostas produtivas rápidas.

A alternativa de ensilar os volumosos mostra que essa é uma prática interessante também na ovinocultura, pois o alimento se mantém com qualidade e pode ser ofertado durante o ano todo. Obtendo, dessa forma, respostas produtivas e econômicas durante todo o período ao quais os animais se encontram em confinamento.

O presente estudo buscou conhecer as respostas com a oferta de silagem de milho e com a oferta de feno de Tifton 85, observando que os índices zootécnicos foram atingidos com facilidade e os índices econômicos foram muito satisfatórios.

Buscar novas alternativas nutricionais é viável para a produção animal, principalmente quando o produtor busca atingir os índices zootécnicos através de alimentação balanceada com custos reduzidos.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R.; OLIVEIRA, L. S. **Produção de Ovinos de Corte e Terminação de Cordeiros no Semi-árido**. Embrapa. Brasília, DF. 2015, p. 58.

AMORIM, T. R. **Mercado de Silagem para Pecuária**, FUNDEPEC – GOIÁS 2020. Disponível em:<https://fundeppecgo.org.br/mercado-de-silagem-para-pecuaria/#:~:text=A%20silagem%20de%20milho%20%C3%A9,per%C3%ADodos%20longos%2C%20mantendo%20sua%20qualidade>. Acesso em: 12 jan 2023.

ANDRADE, W. R. **Produção de Capim e Feno de Tifton 85 Sob Doses de Nitrogênio em Diferentes Dias de Rebrotação**. 2017, 65 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG Brasil, 2017.

ARRUDA, L. **Administração rural e economia rural**. Instituto formação, cursos técnicos profissionalizantes, p.1-19, 2013.

ARRUDA, V. M. A.; RIBEIRO, B. L.; PEREIRA, S. E. Avaliação de alimentos alternativos para cavalos adultos da raça Crioulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 38, n. 1, p. 61-68, 2009.

ASSOCIAÇÃO DE CRIADORES DE CAPRINOS E OVINOS DE MINAS GERAIS (ACCOMIG). **Ovinos Dorper 2021**. Disponível em: <https://www.caprileite.com.br/conteudo/379-ll-ovinos-dorper> . Acesso em: 18 nov 2022.

BARROS, C. S.; MONTEIRO, A. L. G.; POLL, C. H. E. C.; DITTRICH, J. R.; CANZIANI, J. R. F.; FERNANDES, M. A. M. Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 11, p. 2270-2279, 2009.

BORGES, G. R., MORÁS, V. R., SOUZA, T. R., KLANN, R. C. Análise do impacto das despesas com vendas na receita bruta de empresas listadas na BM&FBOVESPA. **Revista de Gestão do Unilasalle**, v. 4, n. 2, p. 43-57, 2015.

BRASH, L. D., FOGARTY, N. M., GILMOUR, A. R. Reproductive Performance and genetic parameters for Australian Dorset Sheep. **Australian Journal of Agricultural Research**. v. 45, n. 2, p. 427- 441, 1994.

BRASIL. **ARCO**. Associação Brasileira de Criadores de Ovinos: Padrão racial. Disponível em: <http://www.arcoovinos.com.br/PadraoRacial/Details/23> . Acesso em: 04 out 2022.

BRASIL. **IBGE**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Pecuária Municipal: Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/ovino/br> . Acesso em: 04 out 2022.

BUENO, M. S.; SANTOS, L. E.; CUNHA, E. C. **Alimentação de ovinos criados intensivamente** 2007 Disponível em: http://www.infobibos.com.br/Artigos/2007_2/alimentovinos/index.htm Acesso em: 18/09/2023.

BURTON, G. W.; GATES, R. N.; HILL, G. M. Registration of “Tifton 85” bermudagrass. **Crop Science**, v. 33, n. 3, p. 644-645, 1993.

CALIXTO JUNIOR, M.; JOBIM, C. C.; CANTO, M. W. Taxa de desidratação e composição químico -bromatológica do feno de grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) em função de níveis de adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, p. 493-502, 2007.

CAVALCANTI, A. C.; SALIBA, E. O. S.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUEZ, N. M.; BORGES, I.; BORGES, A. L. C. C. Consumo e digestibilidade aparente do feno de *Andropogon gayanus* colhido em três idades diferentes. **Ciência Animal Brasileira**, v.17, n.4, p. 482-490, 2016

CONAB. **Metodologia de cálculo de custos de produção**, 2007. Disponível na internet: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/custosproducaometodologia.pdf> Acesso em: 09 nov 22.

CORREA, L. A.; PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; FREITAS, A. R. **Avaliação do efeito de fontes e doses de nitrogênio na produção e na qualidade da forragem de capim coastcross**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, Circular Técnica, 47, 2006.

COSTA, J. A. A.; CARDOSO, E. E.; REIS, F. A.; OLIVEIRA, A. R.; SILVA, W. C. **Perspectivas da pesquisa em ovinocultura de corte no Centro-Oeste – Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte**. p. 47, 2011.

COSTA, J. A. A.; CARDOSO, E. E.; REIS, F. A.; OLIVEIRA, A. R.; SILVA, W. C. **Perspectivas da pesquisa em ovinocultura de corte no Centro-Oeste – Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte**. p. 47, 2011.

DEMINICIS, B. B.; DUARTE, V. H.; GAZZONI, J. J.; CARMO, A. S. A. DO; CHAMBELA NETO, A.; CORRÊA, DE O. V.; SILVA LIMA, E. Silagem de milho - Características agrônômicas e considerações. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinária**, v. 10, n. 2, p. 1-6, 2009.

EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. Produção de Feno - Conservação de alimentos para bovinos. **Informe Agropecuário**, v. 34, n. 277, p. 43-52, 2013.

FARIA, T. F. R.; PINESE, F. A.; GIMENES, F. M. A.; DEMARCHI, J. J. A. A.; CAMPOS, F. P.; PREMAZZI, L. M.; MATTOS, W. T.; GERDES, L. Composição bromatológica de silagens de milho comerciais produzidas no Brasil. **Archives de Zootecnia**, v. 69, n. 265, p. 156-266, 2020.

FOGARTY, N. M. Genetic parameters for live weight, fat and muscle measurements, wool production and reproduction in sheep: a review. **Animal Breeding Abstracts**, v. 63, p. 101-143, 1995

FONSECA, J. F. Otimização da eficiência reprodutiva em caprinos e ovinos. **Embrapa Caprinos**, v.1, p.1-10, 2006.

GAMEIRO, A. H. Análise econômica aplicada à zootecnia: avanços e desafios. **Novos desafios da pesquisa em nutrição e produção animal**. Pirassununga: 5D, 31p, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Augusto-Gameiro/publication/340092599_Analise_economica_aplicada_a_Zootecnia_avancos_e_desafios/links/5e77f1e8299bf1892c02134f/Analise-economica-aplicada-a-Zootecnia-avancos-e-desafios.pdf. Acesso em: 09 nov 22.

GEREMEIA, E. **Para que serve a silagem de milho**. 2022 Disponível em: <https://nutrimosaic.com.br/silagem-de-milho-2/>. Acesso 06 Abr. 2023.

GOMES, M. S., VON PINHO, R. G., OLIVEIRA, J. S., VIANA, A. C. Avaliação de cultivares de milho para a produção de silagem: parâmetros genéticos e interação genótipos por ambientes. In: Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, Goiânia-GO. **Anais...** Goiânia, Embrapa Arroz e Feijão, Documentos 113, 2002. CD-ROM

GRANADOS, L. B. C. **Aspectos gerais da reprodução de caprinos e ovinos.** Campos dos Goytacazes, 2006. Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~freitasjaf/artigosovinos/reproducaodeovinossecaprin os.pdf> . Acesso em: 04 out. 2022.

ÍTAVO, C. C. B. F.; VOLTOLINI, T. V.; ÍTAVO, L. C. V.; MORAIS, M. G.; FRANCO, G. L. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido.** Embrapa semiárido, 2011.cap. 13. p.

LAGE, J. F.; PAULINO, P. V. R.; PEREIRA, L. G. R.; VALADARES FILHO, S. C.; OLIVEIRA, A.S.; DETMANN, E.; SOUZA, N. K. P.; LIMA, J. C. M. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 9, p.1012- 1020, 2010.

LEHRER, T. R.; CHIARI, O. H.; BERTIPAGLIA, F. J. G.; BERTIPAGLIA, T. S. Índices Reprodutivos de Ovinos III **Circuito Regional Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável**, 2022 Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/siepe> Acesso em: 07 abr 2003

LIMA, L. D.; ALENCAR, R. T.; DUARTE, T. F.; BATISTA, A. S. M.; ALBURQUERQUE, F .H. M. A. R.; FACÓ, O.; COSTA, R. G. **Efeito do creepfeeding sobre as características qualitativas da carne de cordeiros Morada Nova** - Sobral, CE: Comunicado técnico, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/173160/1/>

LOPES, M. A., CARDOSO, M. G.; DEMEU, F. A. Influência de diferentes índices zootécnicos na composição e evolução de rebanhos bovinos leiteiros. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 446-453, 2009.

MANZONI, V. G. **Características da carcaça e qualidade da carne de cordeiros terminados com diferentes proporções de resíduo úmido de cervejaria**. 2019, 71p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.

MEMÓRIA, H. Q.; MARTINS, G. A.; XIMENES, L. J.F. Indicadores zootécnicos de ovinos criados em diferentes sistemas de produção na região norte do Ceará. In: **Ciência e Tecnologia na Pecuária de Caprinos e Ovinos**. Fortaleza, p. 295-310, 2010.

NOTTER, D. R. Development of sheep composite breeds for lamb production in the tropics and subtropics. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1. **Anais**. João Pessoa: Emepa-PB, 2000. p.141- 150.

NUSSIO, L. G., CAMPOS, F. P., DIAS, F. N. Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho. In: Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas. Maringá-PR. 2001. **Anais...UEM/CCA/DZO**, Maringá, 2001, vol.1, p.127- 145.

OLIVEIRA, P. S.; OLIVEIRA, J. S. **Produção de Silagem de Milho para Suplementação do Rebanho Leiteiro**. Comunicado Técnico 74 ISSN 1678-3131 Juiz de Fora, MG., Julho, 2014.

OLIVEIRA, R. V.; XIMENES, F. H. B.; MENDES, C. Q.; PASSOS, R. R. F. C. F. **Manual de criação de caprinos e ovinos** - Brasília, DF: Codevasf, 2011. p.142.

OLIVEIRA, J. S.; SOBRINHO, F. S.; REIS, F. A.; SILVA, G. A.; ROSA FILHO, S. N.; SOUZA, J. J. R.; MOREIRA, F. M.; PEREIRA, J. A. FIRMINO, W. G. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho destinados à silagem em bacias leiteiras do estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 1, p. 45-50, 2007.

PEREIRA, L. G. R.; ARAGÃO, A. L. S.; SANTOS, R. D.; AZEVÊDO, J. A. G.; NEVES, A. L. A.; FERREIRA, A. L.; CHIZZOTTI, M. L. Desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com farelo de manga. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 3, p. 675-680, 2013.

RAINERI, C.; STIVARI, T. S. S.; GAMEIRO, A. H. Lamb production costs: Analyses of composition and elasticities Analysis of lamb production costs. Asian-Australasian **Journal of Animal Sciences**, v. 28, n. 8, p. 1209-1215, 2015.

REZENDE, V. A.; RABÊLO, S. H. F.; RABÊLO, S. H. C.; LIMA, P.P.; BARBOSA, A. L.; ABUD, C. M.; SOUZA, C. R. F.; Características estruturais, produtivas e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Jiggs fertilizados com alguns macronutrientes. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 1507-1518, 2015.

SALVIANO, L. M. C.; NOGUEIRA, D. M.; SALVIANO, M. B. Engorda de ovinos em pastagem irrigada de capim Tifton-85 ("CYNODON SPP.") na região do submédio, São Francisco. **43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia** 24 a 27 de julho de 2006, João Pessoa – PB.

SAMPAIO, A. O.; OLIVEIRA, J. S., COSTA, J. L., RESENDE, H. Conservação de forrageiras e pastagens. In: EMBRAPA – **Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (Org.) Trabalhador na bovinocultura de leite: manual técnico**. Belo Horizonte: SENARAR/MG / EMBRAPA, p.67-100, 1997.

SANTOS, E. M. **Análise econômica da produção de ovinos em sistemas de seleção genética e vendas de cordeiros para abate**. São Cristóvão, 50 f. Dissertação (mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Sergipe, 2014.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. Ovinocultura: criação e manejo de ovinos de corte / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: SENAR, 2019. ISBN: 978-85-7664 -234-3.

SILVA SOBRINHO A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. A produção animal na visão dos brasileiros. **Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz"**, 2001. P. 425-446.

SILVA SOBRINHO, A. G. Capítulo 22 – Alimentação e Nutrição de Ovinos. In: Selaive – Villarroel, A.B.; Silveira Osório, J.C. **Produção de ovinos no Brasil** 1 ed. São Paulo – SP: Roca, 2014

SILVA, A. P. S. P., SANTOS, D. V., KOHEK JR, I., MACHADO, G., HEIN, H. E., VIDOR, A. C. M., COBERLLINI, L. G. Ovinocultura do Rio Grande do Sul: descrição do sistema produtivo e dos principais aspectos sanitários e reprodutivos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, n.12, p.1453-1458, 2013.

SILVA, M. F., SILVA, A. C. Análise dos indicadores zootécnicos e econômicos do sistema de produção de leite a pasto com suplementação. **Revista brasileira de agropecuária sustentável**, v. 3, n.1, p.110-116, 2013.

SILVEIRA, V. **Análise Econômica E Custos De Produção Aplicados Aos Sistemas De Produção De Ovinos**. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco – Acre, 20 a 23 de julho de 2008.

SOUSA, W. H.; LEITE, P. R. M. **Ovinos de Corte: A raça Dorper**. João Pessoa: EMEPA–PB, 2000.

SOUZA NETO, G.; SOBRINHO, A. G. S.; ZEOLA, N. M. B. L.; MARQUES, C. A. T.; SILVA, A. M. A.; FILHO, J. M. P.; FERREIRA, A. C. D. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso/concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1487-1495, 2006.

TAFFAREL, L. E.; MESQUITA, E. E.; CASTAGNARA, D. D.; OLIVEIRA, P. S. R. de; OLIVEIRA, N. T. E. de; GALBEIRO, S.; COSTA, P. B. Produção de matéria seca e valor nutritivo do feno do tifton 85 adubado com nitrogênio e colhido com 35 dias. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 3, p. 544-560, 2014.

VIANA, J. G. A.; SILVEIRA, V. C. P. Custos de produção e indicadores de desempenho: metodologia aplicada a sistemas de produção de ovinos. **Custos e agronegócio online**, v.4, n.3, p. 1-26, 2015.

VILELA, D.; ALVIN, M. J. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: Introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: **Anais... SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS**, 15, 1998, Piracicaba, FEALQ, 1998, p.23-54.

VRANIĆ, M.; KNZEVIC, M.; BOSNEJAK, K. LETO, J. PERCULIJA, G.; MATIC, I. Effects of Replacing Grass Silage Harvested at Two Maturity Stages with Maize Silage in the Ration Upon the Intake, Digestibility and N Retention in Wether Sheep. **Livestock Science**, v. 114, p. 84-92, 2008.

WERNER, J. C.; CANTARELLA, H.; ANDRADE, N. O.; QUAGGIO, J. A.; forrageiras. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, p. 285,1996.

YOUNG, J. M., THOMPSON, A. N., CURNOW, M., OLDHAM, C. M. Whole-farm profit and the optimum maternal liveweight profile of Merino ewe flocks lambing in winter and spring are influenced by the effects of ewe nutrition on the progeny's survival and lifetime wool production. **Animal Production Science**, v. 51, p. 821-833, 2011.

DIFERENTES ALTERNATIVAS PARA ADITIVAÇÃO DE SILAGEM DE MILHO

Nibia Sales Damasceno Corioletti

José Henrique da Silva Taveira

Robson Lopes Cardoso

Claúdia Peixoto Bueno

Danilo Corrêa Baião

1. INTRODUÇÃO

A sazonalidade da produção de forragem constitui um dos principais fatores que afetam a produtividade da pecuária no Brasil (ALENCAR et al., 2009; GOMES et al., 2017). Isso ocorre porque a pastagem em sistema extensivo de produção é a principal fonte de alimento para os rebanhos bovinos brasileiros (CRUZ; GUZATTI, 2019).

Durante o período seco, quando a quantidade e a qualidade da forragem diminuem, a alimentação volumosa na forma de silagem supre as necessidades nutricionais dos animais, garantindo a subsistência dos rebanhos (MOREIRA, 2002).

O milho é uma cultura de extrema importância para o agronegócio nacional. É o segundo grão mais cultivado e exportado (SOUZA et al., 2018) e possui aplicações tanto na alimentação animal quanto na humana (CRUZ et al., 2001). Além disso, em comparação com outras gramíneas e leguminosas forrageiras, o milho se destaca por oferecer até 100% mais energia digestível por hectare (VAN SOEST, 1994), conferindo-lhe alto valor nutricional (FERRARETO; SHAVER, 2015).

Considerando que a alimentação pode representar até 70% dos custos de um sistema de produção animal (GIORDANI JÚNIOR et al., 2015; PACHECO et al., 2006), é essencial utilizar ingredientes alternativos como substitutos ou adições à dieta para reduzir os custos e aproveitar subprodutos valiosos adquiridos na própria propriedade ou em indústrias próximas aos pecuaristas (GIORDANI JÚNIOR et al., 2015).

Dentre esses subprodutos, a literatura destaca polpa cítrica (SOUZA et al., 2022), resíduo agroindustrial de tomate (PEREIRA et al., 2017) e resíduo agroindustrial do abacaxi (FERREIRA et al., 2009; PAULA et al., 2018), bem como farelos como casquinha de soja (MONTEIRO et al., 2011; OLIVEIRA GOMES et al., 2012; MAIA et al., 2021). Esses ingredientes podem apresentar propriedades aditivas que contribuem para a fermentação, melhoram a qualidade nutricional da silagem e atuam como agentes de sequestração de umidade.

Quanto à inclusão de aditivos químicos nas silagens, os efeitos positivos começam com a melhoria da qualidade da silagem, proporcionando maior tempo de conservação, redução de perdas e aproveitamento de materiais que estão além do ponto ideal para a confecção de silagem devido ao teor de fibra (NASCIMENTO et al., 2016). Outros benefícios citados na literatura incluem aumento do valor nutricional, maior recuperação de matéria seca (MS) e benefícios relacionados à aceitabilidade e digestibilidade pelos animais (YTIBAREK; TAMIR, 2014).

Os aditivos biológicos conferem às silagens maior estabilidade aeróbica devido à fermentação rápida, maior concentração de ácido lático, inibição de patógenos associados ao processo de deterioração, menor proteólise e maior recuperação de energia e MS (ZOPOLLATO et al., 2009).

O objetivo desta revisão foi discutir diferentes alternativas para aditivação da silagem de milho.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 ENSILAGEM

A ensilagem é uma técnica de preservação conhecida e disseminada mundialmente nos sistemas de alimentação de ruminantes (WEINBERG; MUCK, 1996; OLIVEIRA et al., 2017), visto que mantém as propriedades nutricionais da forragem e restringe a presença de patógenos deteriorantes (OGUNADE et al., 2016) através de condições anaeróbicas, onde bactérias lácteas promovem a acidificação do material ensilado, metabolizando carboidratos solúveis em água em ácidos orgânicos (FILYA et al., 2004).

Desta forma, a ensilagem envolve etapas corriqueiras como picagem do material, compactação, vedação (CÂNDIDO; FURTADO, 2020), tipo de solo, dimensionamento do silo e abertura (LIMA et al., 2017), que são imprescindíveis para a produção de boa silagem. Por outro lado, o estágio de maturação da planta também exerce grande influência sobre a ensilagem e aspectos de conservação, em virtude de a técnica manter o valor nutricional com características idênticas ao momento do corte, proporcionando açúcares em quantidades essenciais para a fermentação bacteriana (NASCIMENTO et al., 2013).

O processo fermentativo consiste em quatro fases, especificamente a fase aeróbica, a fase de fermentação e as fases de estabilidade e abertura (FASSOLO; CARVALHO, 2021). A fase aeróbica possui curta duração, onde o oxigênio presente no material ensilado é consumido rapidamente devido à atividade dos microrganismos aeróbicos, exclusivos ou facultativos, além de ocorrer uma importante atividade de enzimas típicas da degradação, como proteases e carboidrases, desde que o pH se mantenha na faixa de 6,5 a 6 (CANDIDO; FURTADO 2020).

Em seguida, a fase de fermentação instala-se no ambiente anaeróbico, com duração de dias, até mesmo semanas. Dependendo das características do material ensilado e das condições no momento da ensilagem, se a fermentação tiver êxito, as bactérias lácticas dominam

prontamente o processo, tornando suas colônias predominantes dentro do silo e fazendo com que o pH abaixe para a faixa de 3,8 a 5,0 (CANDIDO; FURTADO, 2020).

Na fase 3, considerada a fase de estabilização, o material não apresenta mais a presença de oxigênio. A maioria dos microrganismos produzidos na fase de fermentação é reduzida lentamente e as bactérias produtoras de ácido lático controlam a massa ensilada (MACEDO et al., 2017).

Já na fase 4, conhecida como fase de deterioração, ocorre a abertura do silo e o início da utilização da silagem. Nesse momento, a silagem entra em contato com o ar, iniciando o processo de degradação e elevando naturalmente seu pH (CANDIDO; FURTADO, 2020). A elevação do pH favorece a proliferação de fungos e bactérias (BASSO, 2012). Constantemente, as leveduras são os agentes patogênicos precursores da deterioração aeróbia, agindo na oxidação dos ácidos orgânicos responsáveis pela conservação (DRIEHUIS; OUDE ELFERINK, 2000).

2.2 SILAGEM DE MILHO

O milho (*Zea mays* L.) é uma das principais culturas utilizadas na confecção de silagem devido ao seu baixo poder tampão, padrão de fermentação microbiana desejável (LANES; SILVEIRA NETA, 2008), alta produção de MS por unidade de área, facilidade de mecanização na ensilagem (PEREIRA et al., 2008) e alta digestibilidade (LAUER, 2001; PAZIANE et al., 2009).

Embora a silagem de milho seja considerada um alimento mais caro em comparação com outros alimentos da dieta bovina, ela proporciona um melhor desempenho animal, resultando em maiores ganhos de peso e produção de leite (NUSSIO, 1997).

Bernardes e Rego (2014), em estudo sobre as práticas de produção e utilização de silagem em propriedades leiteiras brasileiras, verificaram que 82,7% dos entrevistados, totalizando 215 produtores, utilizam o milho para

a produção de silagem, isoladamente ou em combinação com outras espécies forrageiras. Essa realidade também é encontrada em fazendas da Europa, Ásia e América, onde o milho é a principal fonte de alimento na formulação de dietas (GALLO et al., 2016).

Segundo Daniel et al. (2014), em um estudo de meta-análise, a digestibilidade do amido nas silagens de milho tende a aumentar ao longo do armazenamento, o que caracteriza mais uma vantagem da ensilagem dessa gramínea.

Por outro lado, de acordo com as evidências de Evangelista e Lima (2002), mesmo a silagem de milho oferecendo diversos benefícios para a nutrição animal, é recomendada a suplementação com cálcio e fósforo, devido ao baixo teor desses nutrientes e ao parâmetro de proteína bruta (PB) na dieta dos animais que a consomem.

Para que a silagem de milho seja considerada de alta qualidade, ela deve apresentar características como coloração clara variando de tom verde amarelo a cáqui, odor agradável, textura firme, tecidos macios e sabor ácido (LANES et al., 2006).

2.3 QUALIDADE DA SILAGEM

A qualidade da silagem é influenciada por diversos fatores, incluindo o processo fermentativo, que pode levar à redução do valor nutritivo devido à respiração das partículas picadas, fermentação aeróbia, processos de decomposição e perdas por efluentes (VAN SOEST, 1994).

A escolha do híbrido durante o plantio é de fundamental importância. Recomenda-se cultivares com alta porcentagem de grãos, fibras de melhor digestibilidade e alta produtividade de massa, combinando características agrônômicas favoráveis aos sistemas de produção (ALLEN et al., 2003).

O corte da planta no momento adequado é um aspecto importante para a qualidade da silagem, levando em consideração o estágio de maturação na colheita, bem como a umidade e o acúmulo de nutrientes (ZANELLA, 2022). Técnica e idealmente, o momento ideal para o corte das

plantas de milho destinadas à silagem ocorre quando a linha do leite está entre 50 e 70% do grão, correspondendo a teores de MS da planta inteira entre 30 e 38% (AFUAKWA; CROOKSTON, 1984), com a textura dos grãos de milho variando de pastosa a farinácea (SILVA; MACHADO JUNIOR, 2014).

Mandic et al. (2021) revelaram que o milho colhido precocemente possui maior perda de valor nutritivo devido ao acúmulo de amido nos grãos e baixa concentração de energia, enquanto a forrageira colhida posteriormente ao ponto ideal possui menor valor nutricional, com aumento das concentrações de fibras e redução da digestibilidade do amido.

O tamanho das partículas ensiladas também é um fator que influencia a qualidade final da silagem, pois está diretamente relacionado à facilidade de compactação e à densidade do silo. De acordo com Griffiths et al. (2004), o tamanho ideal das partículas para a silagem de milho varia entre 5 e 10 mm.

No entanto, para obter uma silagem de ótima qualidade, são necessárias boas condições de fermentação durante o processo (ZANELLA, 2022). Portanto, a utilização de diversos aditivos auxilia no processo de ensilagem, modulando o padrão fermentativo, reduzindo perdas, aumentando o valor nutritivo e proporcionando condições adequadas de conservação do material (MUCK et al., 2018; MOUSQUER et al., 2013).

2.4 ADITIVOS

Os aditivos são produtos adicionados às forrageiras durante o processo de ensilagem com o objetivo de melhorar a fermentação, evitar fermentações secundárias, prevenir a formação de ácido butírico, reduzir as perdas de MS, melhorar a estabilidade e a energia, além de preservar os nutrientes durante ou após a fermentação (KUNG JR et al., 2003; YITBAREK; TAMIR, 2014).

Esses aditivos podem melhorar o fornecimento de substratos fermentáveis para as bactérias produtoras de ácido láctico, fornecendo nutrientes que estimulam o crescimento desses microrganismos benéficos.

Eles também podem alterar as condições de ensilagem para otimizar a fermentação. Outra forma de aditivos é a adição de microrganismos para obter uma fermentação mais eficiente, resultando em produtos finais benéficos que estimulam a ingestão e a produção dos animais (KUNG JR et al., 2003).

Nussio e Schimidt (2004) classificaram os aditivos em três grupos: aditivos químicos, aditivos microbianos e aditivos sequestrantes de umidade. Autores como Mc Donald et al. (1991), Kung Jr et al. (2003) e Mucket al. (2018) classificam os aditivos de acordo com os efeitos que produzem na silagem, como estimulantes da fermentação, inibidores da fermentação, inibidores da deterioração aeróbia e nutrientes absorventes. Existem uma variedade de produtos utilizados como aditivos para a conservação da forragem, e a escolha deve ser baseada na forrageira a ser ensilada e suas características peculiares (SCHMIDT et al., 2014).

Entre os fatores que influenciam na escolha do aditivo, destacam-se a facilidade de manejo, ausência de resíduos tóxicos, eficiência na promoção da fermentação para redução das perdas de MS, diminuição de fermentações secundárias, melhoria da estabilidade aeróbica, aumento do valor energético ou proteico e o custo compatível com o resultado esperado (HENDERSON, 1993; NEUMANN et al., 2010).

2.4.1 Aditivos químicos

Os aditivos químicos são adicionados na ensilagem com o intuito de reduzir e contornar os fatores que limitam o processo fermentativo, principalmente, perdas por fermentações secundárias indesejáveis como a acética, butírica e etílica (KUNG JÚNIOR et al., 2010), frequentemente ocasionadas por leveduras, bolores e bactérias do gênero *Clostridium* (REZENDE et al., 2011).

A ureia ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$), o benzoato de sódio ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$), o formol (CH_2O_2), o carbonato de cálcio (CaCO_3), o pirussulfito de sódio (NaS_2O_5), o hidróxido de sódio (NaOH) o ácido fórmico, e as misturas provenientes da junção do formol com ácido fórmico, são os principais ingredientes ativos

empregados na fabricação de aditivos químicos inibidores de desenvolvimento de microrganismos indesejáveis (NEUMANN et al., 2010).

A inclusão da ureia como aditivo químico na ensilagem, objetiva a produção de alimento de excelente qualidade (WOOLFORD), já que a amônia liberada durante a hidrólise da ureia possui propriedades que podem alterar o padrão fermentativo da silagem, propiciando desta forma efeito benéfico sobre a redução da perda de nutrientes, composição bromatológica, digestibilidade e valor nutritivo do produto final. No entanto, a eficácia e/ou sucesso da inclusão da ureia no processo da ensilagem é altamente dependente de fatores como período de armazenamento e dose aplicada (GARCIA; PIRES, 1998).

Para culturas com baixo teor de PB como o milho, a adição da ureia como aditivo, assegura correção nos níveis de proteína aumentando-os, seguida por redução da deterioração aeróbia (KAISER, 2004) que acarreta consequente aumento do valor nutritivo da silagem (NEUMANN et al., 2010). Avaliando a utilização de calcário, gesso e ureia como aditivos para silagem de milho, Ferrari Júnior et al. (1987) observaram que a adição de 0,5% de ureia alterou significativamente o teor de PB da silagem, uma vez que o controle apresentou média de 7,77% enquanto as silagens tratadas com uréia apresentaram 12,74%.

O benzoato de sódio é um aditivo químico orgânico versátil que tem sido usado em várias indústrias por muitos anos. Sua eficácia como aditivo químico orgânico na produção de silagem foi bem documentada e continua sendo uma opção viável para a produção de silagem orgânica. No entanto, seu uso deve ser cuidadosamente monitorado para garantir segurança e eficácia. Mais pesquisas são necessárias para explorar o potencial de métodos naturais para preservação de silagem e comparar sua eficácia com aditivos químicos (JAMBOR, et al, 2014).

O formaldeído é um composto químico usado como desinfetante e conservante de alimentos, possuindo aplicabilidade de uso também como aditivo de silagem. O seu modo de ação, melhora a estabilidade aeróbia e inibe o crescimento e desenvolvimento de microrganismos precursores de

deterioração como fungos e bactérias. No entanto, existem preocupações sobre questões relacionadas a saúde e os efeitos ambientais do emprego de formaldeído na preservação da silagem, uma vez que o formaldeído é um conhecido carcinógeno e pode causar irritação respiratória e cutânea (NYMAN et al., 2008).

O carbonato de cálcio é um pó branco e inodoro comumente utilizado como suplemento dietético para bovinos. É também um aditivo essencial na produção de silagem orgânica, neutralizando o ambiente ácido criado durante o processo de fermentação, o que influencia de forma positiva a qualidade da silagem. Também atua como um agente tampão, que ajuda a manter o nível de pH da silagem, evitando a deterioração; aumenta o consumo de ração e a produção de leite do gado; é um aditivo acessível e prontamente disponível que pode ser facilmente incorporado ao processo de produção de silagem (NYMAN et al., 2008).

No entanto, também existem algumas desvantagens no uso de carbonato de cálcio, como o potencial de uso excessivo, que pode levar ao aumento do nível de pH da silagem, resultando em redução do teor de nutrientes e palatabilidade. Portanto, é essencial usar o carbonato de cálcio com moderação e seguir as orientações recomendadas para evitar entraves futuros (NYMAN et al., 2008). Quando adicionado à forragem durante o processo de ensilagem, a quantidade recomendada é de aproximadamente 0,5% do peso total da forragem (CAO et al., 2007). Em conclusão, ao compreender o processo de produção de silagem orgânica e o papel do carbonato de cálcio em sua produção, os agricultores e pecuaristas podem assegurar aos seus animais ração de alta qualidade de modo a trazer ganhos em saúde e produtividade (JAMBOR et al., 2014).

O pirussulfito de Sódio é um aditivo químico orgânico também denominado como metabissulfito de sódio, que encontrou amplo uso em indústrias dos setores de alimentos, bebidas, têxtil, fotografias e celulose de papel, devido às suas propriedades únicas e aplicações versáteis (CAO et al., 2007; JAMBOR et al., 2014). Apresenta característica de pó cristalino

branco, com odor de enxofre forte e altamente solúvel em água, sendo quimicamente composto por dois íons de sódio, dois átomos de enxofre e cinco átomos de oxigênio (JAMBOR et al., 2014).

Em um estudo realizado por Siqueira et al. (2007), que investigou a associação entre aditivos químicos e bacterianos na ensilagem de cana-de-açúcar, foi constatado que a adição de hidróxido de sódio a 1% na silagem de cana-de-açúcar resultou em um maior valor de Digestibilidade In Vitro da Matéria Seca (DIVMS), devido à ocorrência acelerada de hidrólise alcalina sobre a fibra durante a etapa de secagem. Esses resultados estão em concordância com o estudo de Pires et al. (2006), que também observaram um aumento na DIVMS em todas as doses testadas, mesmo não analisando especificamente o efeito do tempo de estocagem de 1, 3, 5 e 7 dias sobre a digestibilidade do bagaço de cana-de-açúcar aditivado com NaOH.

O ácido fórmico, que é um subproduto do petróleo refinado, possui propriedades que são capazes de promover a fermentação e inibir a atividade de bactérias indesejáveis que produzem esporos resistentes, como as do gênero *Clostridium* (JAMBOR et al., 2014). Esse gênero de bactérias é conhecido por sua ampla variedade metabólica e sua capacidade de causar deterioração em diferentes substratos (ICMSF, 1978). Diversos estudos relacionados à alimentação animal têm demonstrado a aplicabilidade e eficácia do uso do ácido fórmico como aditivo (DULPHY; DEMARQUILLIY, 1977; WILKINSON, 1984; STEEN, 1991; EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY, 2012).

É importante ressaltar que, embora os aditivos químicos possam trazer benefícios à ensilagem, seu uso deve ser realizado com cautela, levando em consideração a dose adequada, a qualidade dos aditivos e os possíveis impactos na saúde animal, na qualidade do produto final e no meio ambiente. Recomenda-se seguir as orientações dos fabricantes e buscar informações atualizadas sobre as regulamentações e restrições em relação ao uso de aditivos químicos na ensilagem.

2.4.2 Aditivos orgânicos

2.4.2.1 Resíduo industrial de tomate e seu potencial como aditivo

O tomate é uma hortaliça amplamente consumida em todo o mundo, tendo origem em países andinos (BATALHA; SILVA, 1996) e pertencendo à família das solanáceas (BAUMEIER, 2002). É cultivado em diversas regiões devido à sua grande adaptabilidade climática, no entanto, tem um amadurecimento rápido e é altamente perecível, o que leva a perdas consideráveis (COSTA; CAIXETA FILHO, 1996).

Acredita-se que em locais onde não existem indústrias de processamento de tomate, o desperdício pós-colheita pode ser significativo, independentemente se o vegetal é cultivado em estufas ou em campo aberto (RIGGI; AVOLA, 2010; MENDEZ-LLORENTE et al., 2014). Portanto, o processamento reduz os impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado, que pode resultar em uma carga orgânica elevada, e direcionam ingredientes de alto valor agregado para outros fins dentro da cadeia alimentar (SIMITZIS; DELIGEORGIS, 2018).

Na região centro-oeste do Brasil, durante o período de escassez de forragem, os pecuaristas têm adotado frequentemente o uso do resíduo industrial de tomate (RIT) na produção de silagem como uma alternativa sustentável e de baixo custo para alimentar seus rebanhos, pois o material apresenta concentrações adequadas de proteína bruta, extrato etéreo (CAMPOS et al., 2007), carboidratos, fibras (SILVA et al., 2009) e fontes de vitaminas do complexo B, além de uma quantidade moderada de vitamina A (ESMAIL, 1999).

Ammerman et al. (1963) e Machado et al. (1996) também relataram os benefícios da adição do coproduto de tomate na alimentação animal. De acordo com os achados de Weiss et al. (1997), vacas em lactação alimentadas durante 60 dias com bagaço de tomate misturado com plantas de milho na ensilagem não apresentaram alterações na composição do leite, assim como não houve interferência no parâmetro de produção de leite de 35,5 kg dia⁻¹.

Denucci (2010) observou que a substituição da silagem de sorgo por RIT na dieta, até o nível de 60%, não interferiu nas características de medidas de carcaça e qualidade da carne de bovinos da raça nelore.

Campos et al. (2007), ao avaliarem a degradação *in situ* da fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente ácido (FDA), constataram que o RIT, composto por cascas e sementes inteiras ou moídas, proporcionou uma excelente fonte de nutrientes para bovinos machos adultos e seus respectivos microrganismos ruminais. Os mesmos autores também observaram que, mesmo em condições de alta taxa de degradação de FDN e FDA, o potencial de degradação dessas frações é influenciado pelo processamento, uma vez que sementes moídas apresentam uma taxa de degradação superior às sementes inteiras.

Além disso, há evidências do uso do RIT na dieta de aves, suínos, ovinos e peixes (AMMERMAN et al., 1963; KRONKA et al., 1971; CAMPOS et al., 2007; ROSTAGNO et al., 2005; FURUYA et al., 2008).

2.4.2.2 Resíduo industrial de abacaxi

O Brasil possui uma posição de destaque na produção de abacaxi, sendo o segundo maior produtor mundial (FAOSTAT, 2014). Devido ao seu sabor e valor dietético, o abacaxi pode ser consumido tanto *in natura* quanto processado. Surpreendentemente, a planta do abacaxi tem sido utilizada na alimentação de ruminantes de diversas formas, incluindo farelo, feno, farinha e silagem. O farelo de abacaxi é uma fonte rica em carboidratos solúveis e fibra bruta, apresentando alta taxa de digestibilidade e quantidade considerável de proteína (MARÍN et al., 2002; PAULA; JÚNIOR, 2018).

Estima-se que um hectare de cultivo de abacaxi produza aproximadamente 50 toneladas de biomassa verde, incluindo caule, raízes e folhas (SANTOS et al., 2014). Na indústria de processamento também ocorre uma geração significativa de resíduos (CUNHA et al., 2009). Com o objetivo de reduzir os custos com alimentação de ruminantes e reutilizar de forma sustentável esse importante recurso alimentar, produtores da região norte

do Brasil têm incluído resíduos de abacaxi na dieta desses animais (SILVA, 2014), principalmente em períodos de escassez de forragem devido à sazonalidade de produção (FAGUNDES; FAGUNDES, 2010; PAULA; JÚNIOR, 2018).

Segundo Herrera et al. (2015), os resíduos de abacaxi apresentam teores de 53,4% de FDN, 32,6% de FDA, 24,7% de carboidratos não fibrosos, 15,0% de MS, 17,3% de hemicelulose, 25,8% de celulose, 3,4% de lignina e 10,1% de PB, totalizando 62,80% de nutrientes digestíveis totais (NDT).

Além disso, autores como Suksathit et al. (2011) e Silva et al. (2017) testemunharam o potencial dos resíduos industriais do abacaxi para melhorar o padrão fermentativo do rúmen.

Prado et al. (2003), em um experimento com bovinos em confinamento, observaram que a substituição de 20 a 60% da silagem de milho pela silagem de resíduos agroindustriais de abacaxi, com base na MS, não afetou o desempenho animal, nem prejudicou a conversão alimentar e as características de rendimento de carcaça.

Ferreira et al. (2009) analisaram que a adição de até 14% do subproduto de abacaxi desidratado (SAD) nas silagens de capim-elefante destinadas a 20 ovinos machos não-castrados proporcionou maior teor de nutrientes e aumentos lineares no consumo de MS, PB, FDN e energia digestível.

Bonfá et al. (2017) observaram que a inclusão da casca de abacaxi como aditivo na ensilagem de capim-elefante em estágio avançado favoreceu a fermentação nos silos e melhorou o valor nutritivo das silagens em até 50% da matéria natural da forragem.

2.4.2.3 Resíduo industrial de citrus

A polpa cítrica é um subproduto da indústria de sucos, composta pela mistura de casca, polpa e sementes de frutas cítricas como laranja, tangerina, lima e limões (ELISEU, 2022). Devido à presença de pectina, os subprodutos cítricos possuem fibras de alta digestibilidade. A pectina é um importante heteropolissacarídeo, composto principalmente por ácido galacturônico, e

faz parte dos componentes da parede celular, exercendo um papel de cimentação entre as células (ANDRADE et al., 2020).

A polpa cítrica também contém carboidratos solúveis e polissacarídeos não amiláceos correspondentes a 324 g kg⁻¹ (BAMPIDIS; ROBINSON, 2006), teor de MS em torno de 89 a 90%, lignina em cerca de 1%, cálcio em 1,8%, fósforo de 0,08 a 0,75% (WATANABE et al., 2010), potássio de até 0,99% (ESPINA et al., 2011) e alto teor de energia bruta, o que a torna um potencial substituto do milho em formulações para animais ruminantes em crescimento ou lactação (REGUSE, 2018).

No entanto, em termos zootécnicos, a polpa cítrica pode ser classificada como um produto intermediário entre volumoso e concentrado. Essa classificação ocorre porque a polpa apresenta quantidades reduzidas de fibra bruta (18%) e PB (20%), configurando-a como um alimento concentrado. Em relação à classificação entre concentrado e volumoso, isso se deve às características de fermentação ruminal e aos níveis FDA e FDN (RODRIGUES; GUIMARÃES JÚNIOR, 2005). De acordo com Lima (2004), a polpa cítrica tem a capacidade de manter um pH ruminal mais elevado em comparação com os alimentos energéticos tradicionais, o que influencia no aumento da produção de ácido acético.

Além disso, a polpa cítrica é considerada um aditivo adsorvente, geralmente utilizado para minimizar a produção de efluentes e aumentar o valor nutritivo das silagens (CASTRO NETO, 2004; CÂNDIDO; FURTADO, 2020). Souza et al. (2022) verificaram que a inclusão de até 30% de polpa cítrica como aditivo melhorou a composição química completa da silagem de milho, reduzindo os valores de carboidratos estruturais e aumentando o NDT e proteína.

Em um estudo realizado por Assis et al. (2004) sobre a inclusão de polpa cítrica na dieta de vacas em lactação, avaliando o consumo de nutrientes, produção e composição do leite, constatou-se que a adição de polpa cítrica não afetou a produção de leite, nem aspectos como teor de gordura, proteína, extrato seco total e extrato seco desengordurado, com ou

sem a adição de 4% de correção de gordura. A única redução observada foi no teor de extrato etéreo (EE), diminuindo 0,47 g para cada 1% de substituição do fubá de milho na dieta. Portanto, concluiu-se que a polpa cítrica pode substituir até 100% do milho em dietas para vacas em lactação, produzindo em média 20 kg de leite.

2.4.3 Aditivos biológicos

Ao longo dos anos, o uso de inoculantes microbianos e preparações enzimáticas expandiram-se de forma bastante significativa no manejo de silagem, em decorrência da segurança de manuseio, ausência de problemas ambientais e por não apresentar substâncias corrosivas que depreciam maquinários (BOLSEN et al., 1996).

De modo geral, as plantas forrageiras possuem uma população natural de microrganismos, conhecida como bactérias epifíticas, que ocasionam perda de MS devido à fermentação ineficaz dos açúcares (YITBAREK; TAMIR, 2014). Desta maneira, a inclusão de inoculantes microbianos na silagem suprime a presença indesejada de organismos patogênicos e deteriorantes, e favorece o rápido crescimento das bactérias lácticas, fazendo com que essas dominem o processo fermentativo (KUNG JR., 2018).

Ademais, os principais gêneros das bactérias lácteas que estão frequentemente associados à silagem são *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* (TEUBER et al., 1992).

Em relação ao metabolismo fermentativo, essas bactérias foram categorizadas em dois grupos distintos denominados: homofermentativas produtoras do ácido láctico através de hexoses, que incluem espécies como *Lactobacillus acidophilus*, *L. salivarius*, *L. plantarum* e *Streptococcus bovis* (MCDONALD et al., 1991), e heterofermentativas produtoras do ácido acético, láctico, dióxido de carbono, etanol e outros subprodutos (VLKOVÁ et al., 2012) que são representadas pelas espécies *L. brevis*, *L. buchneri*, *Propionibacterium shermani*, *P. cerevisiae* e *P. acidipropionici* (RANJIT; KUNG Jr, 2000).

Assim sendo, o emprego de inoculantes bacterianos heterofermentativos e homofermentativos no processo de ensilagem, dar-se por meio da escolha, ou seja, da finalidade da inoculação.

Todavia, os inoculantes heterofermentativos agem promovendo a estimulação e ampliação da taxa de fermentação da silagem, resultando na concentração mais elevada possível de ácido láctico, em prol da manutenção da estabilidade aeróbica (KUNG et al., 2003; TYROLOVÁ et al., 2017). Já os inoculantes homofermentativos são usados para melhoria de atributos ou propriedades da fermentação (KUNG et al., 2003).

A resposta aos inoculantes está sujeita a interferência de fatores diversos como espécie forrageira, índice de aplicação de inoculantes LAB, tipo de técnicas de manejo de ensilagem e espécies LAB envolvidas (OLIVEIRA et al., 2017).

Foi explanado por Santos et al. (2013) que as silagens inoculadas com as linhagens UFLA SL11 e UFLA SLM 103 e UFLA SLM 108 detectadas como *Lactobacillus buchneri*, apresentaram elevado acúmulo de ácido acético, em contrapartida a concentração de ácido láctico não diferiu dos demais tratamentos. Contudo, esses resultados já eram previstos, em razão de as cepas mencionadas no estudo serem especificadas como heterofermentativas obrigatórias. Autores como Elferink et al. (2000) e Bach et al. (2005) obtiveram resultados semelhantes.

Trabalhando com o efeito de *L. buchneri* LN4637 e *L. buchneri* LN4077 sobre a estabilidade aeróbica, produtos de fermentação e populações microbianas de silagem de milho em condições de fazenda, Tabacco et al. (2011) reportaram que a utilização de 2 inoculantes contendo diferentes cepas de *L. buchneri* de forma isolada ou conjunta com *L. casei* até alcançar a taxa de aplicação final de $1,0 \times 10^5$ UFC de *L. buchneri* por grama de forragem, propicia o aumento da estabilidade aeróbica da silagem, diminuindo a incidência de leveduras, permitindo maior tolerância ao entrar em contato novamente com o oxigênio, após a abertura do silo. Entretanto, diante de tais ponderações os autores enfatizaram que novos estudos necessitam serem efetuados sob a perspectiva dos efeitos de boas práticas

de manejo de fazenda e uso de *L. buchneri* sozinho e associada a bactérias do ácido homoláctico.

Arriola et al. (2011) verificaram que a aplicação de *L. buchneri* 40788 (BUC) na concentração de 4×10^5 UFC g⁻¹ reduziu a perda de MS na silagem de milho quando comparado ao tratamento controle. Por conseguinte, as contagens de bolores e leveduras, habitualmente correlacionadas à deterioração não diferiram entre os tratamentos, uma vez que se encontraram em quantidades inferiores ao limiar (10⁵). Como resultado, todas as silagens permaneceram muito estáveis (>250h).

Lara et al. (2015) ao estudarem os efeitos de *Bacillus subtilis* isoladamente e em combinação com *L. plantarum* na fermentação, valor nutritivo e estabilidade aeróbica de silagem de milho, observaram que as silagens mantiveram seu padrão fermentativo, reduziram o FDN, e aumentaram a digestibilidade in vitro, bem como obtiveram melhorias notória no seu valor nutricional. Além disso, ainda diminuí populações de leveduras e bolores, aumentando a estabilidade aeróbica.

Filya et al. (2004) relataram que as silagens de trigo, sorgo e milho que foram inoculadas com *P. acidipropionici*, apresentaram concentrações mais elevadas de ácido acético e propiônico, acarretando melhoria da estabilidade aeróbia, em relação as demais silagens inoculadas com *L. plantarum* isoladamente e *P. acidipropionici* + *L. plantarum* em associação.

2.4.4 Aditivos variados

2.4.4.1 Casquinha de soja

A soja (*Glycine max*) tornou-se conhecida mundialmente por ser considerada uma das principais fontes de proteína e óleo vegetal, além de proporcionar inúmeras formas de utilização tanto na alimentação animal quanto na humana (ANDRADE et al., 2012).

O Brasil possui uma grande produção agrícola de soja, ao longo dos anos o país conquistou mercados internacionais rigorosos e criteriosos como os da China, Japão e União Européia, em premissa da qualidade Premium

dos materiais produzidos no país (MAPA, 2023; PIRES, 2016). Contudo, durante o processo de beneficiamento dessa oleaginosa há geração de coprodutos, que podem ser aproveitados na alimentação animal, principalmente em períodos de maior incidência de seca (ANDRADE; QUADROS, 2011). Estima-se, que a cada tonelada processada de soja cerca de 2% do montante é transformada em casca de soja (ZANBOM et al., 2001).

Com base nos aspectos nutricionais, a casca de soja apresenta elevados teores de FDN (RESTLE et al., 2004), fato este que lhe confere ser classificada como alimento volumoso energético (SILVA et al., 2002), aproximadamente 90,67% de MS, 13,17% de PB, 5,32% de matéria mineral (MM) e 67,31% de FDA (VALADARES FILHO et al., 2010). Quanto à fermentação ruminal, a casca de soja possui elevada taxa de digestibilidade, apresentando alta produção de ácidos graxos voláteis (BACH et al., 1999). O montante dessas qualidades, atrelado ao seu baixo custo, torna a casca de soja uma excelente opção como fonte de alimento para formulação de dietas de bovinos em pastejo ou em confinamento (THIAGO; SILVA, 2003).

Monteiro et al. (2011) relataram em seu trabalho que, utilizando farelo de arroz, fubá de milho e casquinha de soja como aditivos na silagem de capim elefante, a casquinha de soja apresentou aumento significativo da MS, melhorando o valor nutritivo da silagem.

Oliveira Gomes et al. (2012) constataram que, nas rações concentradas destinadas a bezerros desaleitados com oito semanas de idade, a casca de soja pode ser incluída em até 45%, sem induzir perdas no ganho de peso, altura na cernelha, consumo e conversão alimentar.

Santos et al. (2008), ao estudar a casca de soja em dietas para ovinos, revelaram que a substituição do fubá de milho pela casca de soja não ocasiona prejuízos nas variáveis de consumo, digestibilidade de nutrientes, ganho de peso diário e conversão alimentar. Elucidando de forma objetiva e notória que a casca de soja pode ser inclusa na dieta de ovinos até o nível de 24%, como também possibilita redução de custos com alimentação para ovinos em terminação em sistema de confinamento e aumenta a margem

bruta por animal em comparação a dietas formuladas apenas com milho como ingrediente energético.

Maia et al. (2021), analisaram características bromatológicas e fermentativas de silagens de capim elefante contendo casca de soja peletizadas e observaram que, nas condições estudadas, a casca de soja peletizada se comportou como aditivo sequestrante de umidade, pois reduziu a fração de FDN e aumentou os níveis de proteína nas massas de forragem. No entanto, os autores recomendaram níveis de inclusão acima de 15%, em função de garantir melhorias no padrão fermentativo e menor incidência de patógenos precursores de deterioração.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro dos sistemas de criação de ruminantes, o desempenho animal é fortemente influenciado pela alimentação, sendo o milho amplamente utilizado como fonte de matéria-prima na forma de silagem. No entanto, a busca por alternativas viáveis para redução de custos e sustentabilidade tem levado ao uso de alimentos com propriedades nutritivas superiores, como os resíduos agroindustriais de tomate, abacaxi, citrus e farelados.

Embora existam aditivos químicos e biológicos eficazes no mercado, que auxiliam na fermentação, reduzem perdas e melhoram a qualidade das silagens, é importante ressaltar que eles não substituem a importância das boas práticas durante o processo de confecção da silagem.

Silagens malfeitas podem resultar em maior incidência de patógenos, afetando o desempenho animal e podendo inclusive causar doenças que afetam a saúde humana através do consumo de produtos de origem animal contaminados. Portanto, além do uso estratégico de aditivos, é fundamental adotar boas práticas para garantir a qualidade da silagem e, conseqüentemente, o bom desempenho dos animais. A busca por soluções sustentáveis e a adoção de medidas preventivas contribuem para um sistema de produção mais eficiente e seguro, beneficiando tanto os animais quanto os consumidores finais.

REFERÊNCIAS

AFUAKWA, J. J.; CROOKSTON, R. K. Using the Kernel Milk Line to Visually Monitor Grain Maturity in Maize 1. **Crop Science**, v. 24, n. 4, p. 687-691, 1984.

ALENCAR, C. A. B.; CÓSER, A. C.; OLIVEIRA, R. A.; MARTINS, C. E.; CUNHA, F. F. D.; FIGUEIREDO, J. L. A. Produção de seis gramíneas manejadas por corte sob efeito de diferentes lâminas de irrigação e estações anuais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 1307-1313, 2009.

ALLEN, M. S.; COORS, J. G.; ROTH, G. W. Com silage. **Silage Science and Technology**, v. 42, p. 547-608, 2003.

AMMERMAN, C. B.; ARRINGTON, L. R.; LOGGINS, P. E.; MCCALL, J. T.; DAVIS, G. K. Tomato By-Products as Feedstuffs, Nutritive Value of Dried Tomato Pulp for Ruminants. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 11, n. 4, p. 347-349, 1963.

ANDRADE, W. R.; PIRES, A. J. V.; JESUS, M. O. Citrus co-products in ruminants feeds: a review. **Iranian Journal of Applied Animal Science**, v. 10, n. 2, p. 191-202, 2020.

ANDRADE, A. P.; QUADROS, D. G.; BEZERRA, A. R. G.; ALMEIDA, J. A. R.; SILVA, P. H. S.; ARAÚJO, J. A. M. Aspectos qualitativos da silagem de capim-elefante com fubá de milho e casca de soja. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, p. 1209-1218, 2012.

ANDRADE, A. P.; QUADROS, D. G. Composição bromatológica da casca de soja amonizada com uréia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 11, n. 1, p. 38-46, 2011.

ARRIOLA, K. G.; KIM, S. C.; ADESOGAN, A. T. Effect of applying inoculants with heterolactic or homolactic and heterolactic bacteria on the fermentation and quality of corn silage. **Journal of dairy science**, v. 94, n. 3, p. 1511-1516, 2011.

ASSIS, A. J.; CAMPOS, J. M. D. S.; VALADARES FILHO, S. D. C.; QUEIROZ, A. C. D.; LANA, R. D. P.; EUCLYDES, R. F.; NETO, J. M.; MAGALHÃES, A. L. R.; MENDONÇA, S. D. S. Polpa cítrica em dietas de vacas em lactação. 1. Consumo de nutrientes, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 242-250, 2004.

BACH, A.; IGLESIAS, C.; ADELANTADO, C.; CALVO, M. A. Effectiveness of *Lactobacillus buchneri* to improve aerobic stability and reducing mycotoxin levels in maize silages under field conditions. In: Silage Production and Utilisation: **Proceedings** of the XIVth International Silage Conference, a Satellite Workshop of the XXth International Grassland Congress, July 2005, Belfast, Northern Ireland. 2005. p. 232.

BAMPIDIS, V. A.; ROBINSON, P. H. Citrus by-products as ruminant feeds: A review. **Animal feed science and technology**, v. 128, n. 3-4, p. 175-217, 2006.

BATALHA, M. O.; SILVA, A.L. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições e correntes metodológicas. In; BATALHA, M.O. **Gestão Agroindústria**.v.l. SãoPaulo: Atlas, 1996. 690p.

BAUMEIER, A. **Fatores de vantagem competitiva em sistemas de distribuição varejista com foco em redes cooperativas e franchising: um estudo exploratório**. 2002. 195f. Dissertação de mestrado em engenharia de produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BERNARDES, T. F.; DO RÊGO, A. C. Study on the practices of silage production and utilization on Brazilian dairy farms. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 3, p. 1852-1861, 2014.

BOLSEN, K. K. et al. Effect of a propionic acid bacterial inoculant on fermentation and aerobic stability of whole-plant corn silage. **Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports**, n. 1, p. 78-81, 1996.

BONFÁ, C. S.; VILLELA, S. D. J.; CASTRO, G. H. F.; SANTOS, R. A.; EVANGELISTA, A. R.; PIRES NETO, O. S. Silagem de capim elefante adicionada de casca de casca de abacaxi. **Revista Ceres**, v.64, n. 2, p. 176-182, 2017.

CAO, X. L.; CASEY, V.; SEAMAN, S.; TAGUE, B.; BECALSKI, A. Determination of benzene in soft drinks and other beverages by isotope dilution headspace gas chromatography/mass spectrometry. **Journal of AOAC International**, v. 90, n. 2, p. 479-484, 2007.

CAMPOS, W. E.; SATURNINO, H. M.; BORGES, A. L. C. C.; REIS, R.; CAMPOS, M. M.; SOUSA, B. M.; ROGÉRIO, M. C. P.; RABELO, L. D. S. Qualidade da silagem do resíduo industrial de tomate submetida a diversos tratamentos. **Revista Ceres**, v. 54, n. 311, p. 93-97, 2007.

CAMPOS, W. E.; BORGES, A. L. C. C.; SATURNINO, H. M.; SILVA, R. R.; SOUSA, B. M.; ROGÉRIO, M. C. P.; BORGES, I.; RODRÍGUEZ, N. M. Degrabilidade ruminal da fibra das frações do resíduo industrial de tomate. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.1, p.189-195, 2007.

CÂNDIDO, M. J. D.; FURTADO, R. N. **Estoque de forragem para a seca: produção e utilização da silagem**. E-book. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2020. (Estudos de pós-graduação). Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/53687>. Acesso em: 18. abr. 2023.

CASTRO NETO, A. G. **Polpa Cítrica na alimentação de bovinos leiteiros**. ReHAgro, 2004. Disponível em: <http://www.sinueloagropecuaria.com.br/newsletter/infotecjulho/doc/67.doc> > Acesso em 20 abr. 2023.

COSTA, F.G.; CAIXETA FILHO, J.V. Análise das perdas na comercialização de tomate: um estudo de caso. **São Paulo**: 26p. 1996.

CRUZ, A.M.; GUZATTI, N.C. Custo e lucratividade na produção de bovinos no sistema de pecuária extensiva, no município de Denise-MT. **Revista UNEMAT de Contabilidade**, v. 8, p.155-179, 2019.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Cultivares de milho para silagem. In: CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S.; FERREIRA, J. J. (Ed.). Produção e utilização de silagem de milho e sorgo. **Embrapa Milho e Sorgo**, p. 11-37, 2001.

CUNHA, M. G. G.; OLIVEIRA, E. R.; RAMOS, J. L. F.; ALCÂNTARA, M. D. B. Conservação e utilização dos resíduos de abacaxi na região de curimataú ocidental da Paraíba. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.3, n.3, p.55-62, 2009.

DANIEL, J. L. P.; JUNGES, D.; NUSSIO, L. G. Alterações na qualidade de silagens de milho durante o armazenamento. **Anais...** In: V. Simpósio: produção e utilização de silagens conservadas. 5ed. Maringá. 2014.

DENUCCI, F. L. **Resíduo industrial do tomate em substituição à silagem de sorgo no confinamento de bovinos nelore**. 2010. 74 f. Dissertação (Mestre em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros, 2010.

DRIEHUIS, F.; ELFERINK, S. J. W. H. O. The impact of the quality of silage on animal health and food safety: a review. **Veterinary Quarterly**, v.22, p.212-217, 2000.

DULPHY, J. P.; DEMARQUILLY, C.; ANDRIEU, J. P.; GAREL, J. P. Influence de l'addition d'acide formique sur la valeur des ensilages de graminées pour les génisses. In: **Annales de zootechnie**. 1977. p. 45-57.

ELFERINK, S. J. W. H. O.; DRIEHUIS, F.; GOTTSCHAL, J. C.; SPOELSTRA, S. F. Silage fermentation processes and their manipulation. **FAO Plant Production and Protection Papers**, p. 17-30, 2000.

ELISEU, G. M. A.; FERREIRA, L. **Benefícios do uso de subprodutos da agroindústria na nutrição de bovinos**. 2022. Monografia apresentada ao centro Universitário Faema – UNIFAEMA, para obtenção do grau de Bacharelado em Agronomia. Ariquemes, Rondônia, 2022.

ESMAIL, S.H.M. Tomato pomace in feeding. **World Poltry**, v. 15, p. 12, 1999.

ESPINA, L.; SOMOLINOS, M.; LORÁN, S.; CONCHELLO, P.; GARCÍA, D.; PAGÁN, R. Chemical composition of commercial citrus fruit essential oils and evaluation of their antimicrobial activity acting alone or in combined processes. **Food control**, v. 22, n. 6, p. 896-902, 2011.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. **Guidance for the preparation of dossiers technological additives**. The EFSA Journal, 2012, 10, 2528. Disponível em: < <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2528.pdf> > Acesso em mar. 2023.

EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. **Silagens: do cultivo ao silo**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2002. 210 p.

FAGUNDES, N. S.; FAGUNDES, N. S. Restos culturais do abacaxizeiro na alimentação dos ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 113, n. 7, p. 1243-1247, 2010.

FAOSTAT. **FAO-Food and Agriculture organization of the United Nations**. FAOSTAT, Contries by commodity. Pineapples, 2014. Quantity, disponível em: < <http://www.fao.or/faostat/en/#data/QC> > Acesso em: 8 de abril de 2023.

FASSOLO, D. J.; CARVALHO, A. F. G. Uso de diferentes inoculantes bacterianos isolados e em associação para silagem de milho. **Revista Técnico-Científica do CREA-PR**, n. 27, ed. Especial, p. 1-20, 2021.

FERRARETO, L. F.; SHAVER, R. D. Effects of whole-plant corn silage hybrid type on intake, digestion, ruminal fermentation, and lactation performance by dairy cows through a meta-analysis. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 4, p. 2662-2675, 2015.

FERRARI JÚNIOR, E.; DE ANDRADE, J. B.; BRAUN, G. Utilização do calcário, gesso e ureia como aditivos para silagem de milho. **Boletim de Indústria Animal**, v. 44, n. 2, p. 359- 367, 1987.

FERREIRA, A. C. H.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; CAMPOS, W. E.; BORGES, I. Avaliação nutricional do subproduto da agroindústria de abacaxi como aditivo de silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 223-229, 2009.

FILYA, I.; SUCU, E. K. İ. N.; KARABULUT, A. The effect of *Propionibacterium acidipropionici*, with or without *Lactobacillus plantarum*, on the fermentation and aerobic stability of wheat, sorghum and maize silages. **Journal of applied microbiology**, v. 97, n. 4, p. 818-826, 2004.

FURUYA, W. M.; FUJJI, K. M.; SANTOS, L. D.; FUJII, K. M.; SANTOS, L. D. D.; SILVA, T. S. D. C.; SILVA, L. C. R. D.; MICHELATO, M. Exigência de fósforo disponível para tilápia-do-nilo (35 a 100g). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p. 961-966, 2008.

GALLO, A.; GIUBERTI, G.; BRUSCHI, S.; FORTUNATI, P.; MASOERO, F. Use of principal factor analysis to generate a corn silage fermentative quality index to rank well-or poorly preserved forages. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 96, n. 5, p. 1686-1696, 2016.

GARCIA, R.; PIRES, A. J. V. Tratamento de volumosos de baixa qualidade para utilização na alimentação de ruminantes. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Associação Mineira dos Estudantes de Zootecnia, 1998. p.33-61.

GIORDANI JUNIOR, R.; CAVALI, J.; PORTO, M. O.; FERREIRA, E.; STACHIW, R. Resíduos agroindustriais e alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v. 3, n. 1, p. 93-104, 2015.

GOMES, R. P. **Fruticultura brasileira**. 1 ed. São Paulo. Nobel. 1972.

GOMES, R. S.; ALMEIDA, J. D. C.; CARNEIRO, J. D. C.; AZEVEDO, F. H. V.; LISTA, F. N.; ELYAS, A. C. W.; OLIVEIRA, T. S. Impacts of citrus pulp addition and wilting on elephant grass silage quality. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, 2017.

GRIFFITHS, N. W.; MICKAN, F. J.; KAISER, A. G. Crops and by-products for silage. **Successful Silage; Kaiser, A., Piltz, J., Burns, H., Griffiths, N., Eds**, 2004.

HENDERSON, N. Silage additives. **Animal Feed Science and Technology**, v. 45, n. 1, p. 35-56, 1993.

HERRERA, M. L.; JONES, R. W. C.; BOURRILLON, A. R. Valoración nutricional de ensilajes de corona de piña com adición de heno y urea. **Nutrición Animal Tropical**, v.9, n.2, p. 65-90, 2015.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS – **Microrganisms in foods**. 1. Their significance and methods of enumeration 2. ed. Toronto: University of Toronto Press, 1978. 434p.

JAMBOR, V.; MALÁ, S.; VOSYŇKOVÁ, B.; KUMPRECHTOVÁ, D. 16th International Symposium of Forage Conservation, Brno, Czech Republic, June 3-6, 2014. In: **16th International Symposium of Forage Conservation**, Brno, Czech Republic, June 3-6, 2014. Mendel University at Brno, 2014. p. 1-172.

KAISER, A. G. **Silage additives**. Chapter 7 in Successful Silage. Kaiser AG, Piltz JW, Burns HM, Griffiths NW. (eds). Dairy Australia and New South Wales Department of Primary Industries. New South Wales, Australia, 2004.

KRONKA, R. N.; SPEPS, A.; SILVEIRA, J. J. N. Subproduto da industrialização do tomate em rações de suínos em crescimento e acabamento. **Boletim da Indústria Animal**, v. 27, n. único, p. 101-107, 1971.

KUNG JR, L. Silage fermentation and additives. **Archivos Latino americanos de Producción Animal**, v. 26, n. 3-4, p. 61-66, 2018.

KUNG JR, L. Understanding the biology of silage preservation to maximize quality and protect the environment. In: **Proceedings, 2010 California Alfalfa & Forage Symposium and Corn/Cereal Silage Conference**. Visalia, CA: University of California, Davis, CA, 2010. p. 1-2.

KUNG JR., L.; STOKES, M. R.; LIN, C. J. Silage additives. **Silage Science and Technology**, v. 42, p. 305-360, 2003.

LANES, E. C. M.; OLIVEIRA, J. S.; LOPES, F. C. F.; VILLANI, E. M. Silagem de milho como alimento para o período da estiagem: como produzir e garantir boa qualidade. **CES Revista**, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2006.

LANES, E. C. M.; SILVEIRA NETA, J. J. Como evitar perdas na ensilagem do milho. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 9, n. 5, p. 1-12, 2008.

LARA, E. C.; BASSO, F. C.; ASSIS, F. B.; SOUZA, F. A.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A. Changes in the nutritive value and aerobic stability of corn silages inoculated with *Bacillus subtilis* alone or combined with *Lactobacillus plantarum*. **Animal Production Science**, v. 56, n. 11, p. 1867-1874, 2015.

LAUER, J. G.; COORS, J. G.; FLANNERY, P. J. Forage yield and quality of corn cultivars developed in different eras. **Crop Science**, v. 41, n. 5, p. 1449-1455, 2001.

LIMA, L. M.; SANTOS, J. P.; CASAGRANDE, D. R.; ÁVILA, C. L. S.; LARA, M. S.; BERNARDES, T. F. Lining bunker walls with oxygen barrier film reduces nutrient losses in corn silages. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 6, p. 4565-4573, 2017.

LIMA, R.F. **Fracionamento de carboidratos de concentrados energéticos utilizados**

na alimentação animal. 2004, 57p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2004.

MACÊDO, A. J. S.; SANTOS, E. M.; de OLIVEIRA, J. S.; PERAZZO, A. F. Microbiologia de silagens: Revisão de literatura. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 18, n. 9, p. 1-11, 2017.

MACHADO, C.; MANTEROLA, H.; PORTE, E. Efecto del nivel de inclusión de pomaza de tomate sobre la degradabilidad de lamateria seca, proteína y FDN de los componentes dietarios. **Av. Produção Animal**, v. 21, p. 115-124, 1996.

MAIA, C. P.; GUIMARÃES, A. K. V.; COSTA, A. S.; BARBOSA, D. P.; SOUSA JÚNIOR, J. J. V.; SILVA, S. K. R. Características bromatológicas e fermentativas de silagens de capim elefante contendo casca de soja peletizada. **Conjecturas**, v. 21, n. 3, p. 493-508, 2021.

MANDIĆ, V.; BIJELIĆ, Z.; KRNJAJA, V.; ĐORĐEVIĆ, S.; BRANKOV, M.; MIĆIĆ, N.; STANOJKOVIĆ, A. Harvest time effect on quantitative and qualitative parameters of forage maize. **Journal of Animal and Plant Sciences**, v. 31, n. 1, p. 103-107, 2021.

MARÍN, C. M.; SUTTINI, P. A.; SANCHES, J. P. F.; BERGAMASCHINE, A. F. Potencial produtivo e econômico da cultura do abacaxi e o aproveitamento de seus subprodutos na alimentação animal. **Ciências Agrárias e Saúde**, v. 2, n. 1, p. 79-82, 2002.

MCDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The Biochemistry of Silage**. 2.ed. Marlow Bucks, UK: Chalcombe Publications, 1991, 340p.

MÉNDEZ-LLORENTE,.; AGUILERA-SOTO, J. I.; LÓPEZ-CARLOS, M. A.; RAMÍREZ, R. G.; CARRILLO-MURO, O.; ESCAREÑO-SÁNCHEZ, L. M.; MEDINA-FLORES, C. A. Preservation of fresh tomato waste by silage. **Interciencia**, v. 39, n. 6, p. 432-434, 2014.

MONTEIRO, I. J. G.; ABREU, J.G; CABRAL, L. S. Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 33, n. 4, p. 347-352, 2011.

MOREIRA, N. **Agronomia das forragens e pastagens**. Vila Real; UTAD, 183 pg, 2002.

MOUSQUER, C. J.; SILVA, M. R.; DE CASTRO, W. J. R.; FERNANDES, G. A.; FERNANDES, F. F. D.; SILVA FILHO, A. S.; FERREIRA, V. B. Potencial de utilização de silagem de gramíneas tropicais não convencionais e cana-de-açúcar. **PUBVET**, v. 7, p. 2189-2326, 2013.

MUCK, R. E.; NADEAU, E. M. G.; MCALLISTER, T. A.; CONTRERAS-GOVEA, F. E.; SANTOS, M. C.; KUNG JR, L. Silage review: Recent advances and future uses of silage additives. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 5, p. 3980-4000, 2018.

NASCIMENTO, M.C.O.; SOUZA, B. B.; SILVA, F.V.; MELO, T. S. Armazenamento de forragem para caprinos e ovinos no semiárido do nordeste. **ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 4, p. 20 - 27, 2013.

NASCIMENTO, T. V. C.; CARVALHO, G. G. P.; FREITAS JÚNIOR, J. E.; SOUZA, W. F. Volumosos tratados com aditivos químicos: valor nutritivo e desempenho de ruminantes. **Archivos de Zootecnia**, v. 65, n. 252, p. 593-604, 2016.

NEUMANN, M.; OLIBONI, R.; OLIVEIRA, M. R.; FARIA, M. V.; UENO, R. K.; REINERH, L. L.; DURMAN, T. Chemical additives used in silages. **Applied Research & Agrotechnology**, v. 3, n. 2, p. 197-207, 2010.

NYMAN, P. J.; DIACHENKO, G. W.; PERFETTI, G. A.; MCNEAL, T. P.; HIATT, M. H.; MOREHOUSE, K. M. Survey Results of Benzene in Soft Drinks and Other Beverages by Headspace Gas Chromatography/Mass Spectrometry. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, n 56, p. 571-576, 2008.

NUSSIO, L.C. **Avaliação de cultivares de milho (*Zea mays* L.) para ensilagem através da composição química e digestibilidade in situ.** 1997, 58p. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997.

NUSSIO, L.G.; SCHMIDT, P. Tecnologia de produção e valor alimentício de silagens de cana-de-açúcar. In: Simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas, 2, 2004, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2004.

OGUNADE, I. M.; KIM, D. H.; JIANG, Y.; WEINBERG, Z. G.; JEONG, K. C.; ADESOGAN, A. T. Control of *Escherichia coli* O157: H7 in contaminated alfalfa silage: Effects of silage additives. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 6, p. 4427-4436, 2016.

OLIVEIRA GOMES, I. P.; NETO, A. T.; MEDEIROS, L. A.; ORSOLIN, V.; NETO, E. P.; NEVES SEMMELMANN, C. E. Níveis de casca de soja em rações concentradas para bezerros de raças leiteiras. **Archives of Veterinary Science**, v. 17, n. 2, p. 52-57, 2012.

OLIVEIRA, A. S.; WEINBERG, Z. G.; OGUNADE, I. M.; CERVANTES, A. A. P.; ARRIOLA, K. G.; JIANG, Y.; KIM, D.; LI, X.; GONÇALVES, M. C. M.; VYAS, D. ADESOGAN, A. T. Meta-analysis of effects of inoculation with homofermentative and facultative heterofermentative lactic acid bacteria on silage fermentation, aerobic stability, and the performance of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 6, p. 4587-4603, 2017.

PACHECO, P. S.; RESTLE, J.; VAZ, F. N.; FREITAS, A. K. D.; PADUA, J. T.; NEUMANN, M.; ARBOITTE, M. Z. Avaliação econômica da terminação em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 309-320, 2006.

PAULA, K. S.; FARIA JÚNIOR, O. L. Utilização dos restos culturais e resíduos da industrialização de abacaxi na alimentação de ruminantes: Revisão. **Pubvet**, v. 13, p. 170, 2018.

PAZIANI, S. F.; DUARTE, A. P.; NUSSIO, L. G.; GALLO, P. B.; BITTAR, C. M. M.; ZOPOLLATTO, M.; RECO, P. C. Características agronômicas e bromatológicas de híbridos de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 411-417, 2009.

PEREIRA, K. A.; AMARAL, A. G., RIBEIRO, R. V., OLIVEIRA, A. R., ARCANJO, A. H. M. Utilização de resíduo industrial de tomate (RIT) na alimentação de ruminantes: revisão de literatura. **Nutritime Revista Eletrônica**, v. 14, p. 4997-5003, 2017.

PEREIRA, R.G.A.; TOWNSEND, C.R.; COSTA, N.L.; MAGALHÃES, J.A.; PIRES, A.J.V.; REIS, R.A.; CARVALHO, G.G.P. Bagaço de cana-de-açúcar tratado com hidróxido de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.953-957, 2006.

PIRES, M. A. **Manejo fitossanitário de nematoides na cultura da soja**. Monografia apresentada ao Departamento de Bacharelado em Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Nova Xavantina, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. Nova Xavantina, Mato Grosso, 2016.

PRADO, I. N.; LALLO, F. H.; ZEOULA, L. M.; CALDAS NETO, S. F.; NASCIMENTO, W. G. D.; MARQUES, J. D. A. Níveis de substituição da silagem de milho pela silagem de resíduo industrial de abacaxi sobre o desempenho de bovinos confinados. **Revista Brasileira de Zootecnista**, v.32, n.3, p.737-744, 2003.

RANJIT, NAVIN K.; KUNG JR, LIMIN. The effect of *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus plantarum*, or a chemical preservative on the fermentation and aerobic stability of corn silage. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n. 3, p. 526-535, 2000.

REGUSE, E. M. **Subproduto da laranja na alimentação de ruminantes: revisão.** Monografia apresentada a Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do título de zootecnista. Florianópolis, Santa Catarina, 2018. Disponíveis em: <
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/189855/EDUARDO%20MARTINS%20REGUSE%20-%202018.1.1.pdf?sequence=1>>
Acesso em 18. abr. 2023.

RESTLE, J.; FATURI, C.; FILHO, D. C. A.; BRONDANI, I. L.; SILVA, J. H. S.; KUSS, F.; SANTOS, C. V. M.; FERREIRA, J. J. Substituição do grão de sorgo por casca de soja na dieta de novilhos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 1009-1015, 2004.

REZENDE, A. V.; RABELO, C. H. S.; RABELO, F. H. S.; NOGUEIRA, D. A.; FARIA JUNIOR, D. C. N. A., & BARBOSA, L. A. Perdas fermentativas e estabilidade aeróbia de silagens de cana-de-açúcar tratadas com cal virgem e cloreto de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 739-746, 2011.

RODRIGUES, N.M.; GUIMARAES JUNIOR, R. Utilização de Subprodutos da Agroindústria na Alimentação de Vacas de Leite. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE NUTRIÇÃO DE GADO DE LEITE, 3, 2005, Belo Horizonte, MG. **Anais...** Belo Horizonte Belo Horizonte, MG: EV/UFMG, p.65-91.2005.

RIGGI, E.; AVOLA, G. Quantification of the waste stream from fresh tomato packinghouses and its fluctuations: Implications for waste management planning. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 54, n. 7, p. 436-441, 2010.

ROSTAGNO H.S.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L. **Tabelas brasileiras para aves e suínos, composição de alimentos e exigências nutricionais.** 2ª Ed., Viçosa: UFV, 186p, 2005.

SANTOS, A. O.; ÁVILA, C. L. S.; SCHWAN, R. F. Selection of tropical lactic acid bacteria for enhancing the quality of maize silage. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 12, p. 7777-7789, 2013.

SANTOS, J. W.; CABRAL, L. D. S.; ZERVOUDAKIS, J. T.; SOUZA, A. L. D.; ABREU, J. G. D.; BAUER, M. D. O. Casca de soja em dietas para ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 2049-2055, 2008.

SANTOS, S. C.; FERNANDES, J. J. D. R., CARVALHO, E. R., GOUVEA, V. N. D., LIMA, M. M.; DIAS, M. J. Utilização da silagem de restos culturais do abacaxizeiro em substituição à silagem de cana-de-açúcar na alimentação de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, p. 400-408, 2014.

SCHMIDT, P.; SOUZA, C.M.; BACH, B.C. Uso estratégico de aditivos em silagens: Quando e como usar? In: JOBIM, C.C.; CECATO, U.; CANTO, M.W.; BANKUTI, F.I (eds.), SIMPÓSIO: PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 5.ed., Maringá, 2014. **Anais...** Maringá: UEM, p. 243-264, 2014.

SILVA, C. O.; MACHADO JUNIOR, P. C. Efeito da adição de inoculante bacteriano sobre a qualidade da silagem de milho (*Zea mays* L.). **Revista Científica de Medicina Veterinária do UNICEPLAC**, v. 1, n. 1, p. 31-45, 2014.

SILVA, E. P.; SILVA, D. A. T.; RABELLO, C. B. V.; LIMA, R. B.; LIMA, M. B.; LUDKE, J. V. Composição físico-química e valores energéticos dos resíduos de goiaba e tomate para frangos de corte de crescimento lento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 1051-1058, 2009.

SILVA, L. D. D. F. D.; EZEQUIEL, J. M. B.; AZEVEDO, P. S. D.; CATTELAN, J. W.; BARBOSA, J. C.; RESENDE, F. D. D.; CARMO, F. R. G. D. Digestão total e parcial de alguns componentes de dietas contendo diferentes níveis de casca de 17 soja e Fontes de nitrogênio, em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1258-1268, 2002.

SILVA, M. L. S. **Avaliação nutricional de silagem de restos culturais de abacaxi pérola**. Dissertação (Mestrado), São Paulo, Jaboticabal, 36 p. 2014.

SILVA, T. C.; DA SILVA, L. D.; SANTOS, E. M.; OLIVEIRA, J. S. Importance of the fermentation to produce high-quality silage. **Fermentation Processes**, v. 1, p. 3-21, 2017.

SIMITZIS, PANAGIOTIS E.; DELIGEORGIS, STELIOS G. Agroindustrial by-products and animal products: A great alternative for improving food-quality characteristics and preserving human health. In: **Food quality: balancing health and disease**. Academic Press, 2018. p. 253-290.

SIQUEIRA, G. R.; REIS, R. A.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P.; BERNARDES, T. F.; PIRES, A. J. V.; ROTH, M. T. P.; ROTH, A. P.T. P. Associação entre aditivos químicos e bacterianos na ensilagem de cana de açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4(S), p.789-798, 2007.

SOUZA, A. E.; REIS, J. G. M.; RAYMUNDO, J. C.; PINTO, R. S. Estudo da produção do milho no Brasil. **South American Development Society Journal**, v. 4, n. 11, p. 182, 2018.

SOUZA, A. O.; TAVEIRA, J. H. D. S., SANTOS, A. J. M., FERNANDES, P. B., COSTA, K. A. D. P., COSTA, C. M.; GURGEL, A. L. C.; SILVA, A. C. G.; COSTA, J. V. C. P. Chemical composition and fermentation characteristics of maize silage with citrus pulp. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 23, 2022.

STEEN, R. W. J. Recent advances in the use of silage additives for dairy cattle. In: **Occasional symposium-British Grassland Society**. 1991.

SUKSATHIT, S.; WACHIRAPAKORN, C.; OPATPATANAKIT, Y. Effects of levels of ensiled pineapple waste and pangola hay fed as roughage sources on feed intake, nutrient digestibility and ruminal fermentation of Southern Thai native cattle. **Journal Science and Technology**, v.33, n.3, p. 281-289, 2011.

TABACCO, E.; PIANO, S.; REVELLO-CHION, A.; BORREANI, G. Effect of *Lactobacillus buchneri* LN4637 and *Lactobacillus buchneri* LN40177 on the aerobic stability, fermentation products, and microbial populations of corn silage under farm conditions. **Journal of dairy science**, v. 94, n. 11, p. 5589-5598, 2011.

TEUBER, M. The genus *Lactococcus*. **The prokaryotes**, v. 1, p. 1482-1501, 1992.

THIAGO, L. R. L.; SILVA, J. M. **Soja na alimentação de bovinos**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003. 6p. (Embrapa gado de Corte. Circular Técnica, 31).

TYROLOVÁ, Y.; BARTOŇ, L.; LOUČKA, R. Effects of biological and chemical additives on fermentation progress in maize silage. **Czech Journal of Animal Science**, v. 62, n. 7, p. 306-312, 2017.

VALADARES FILHO, S. C.; MACHADO, P. A. S.; CHIZZOTI, M. L.; AMARAL, H. F.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CAPELLE, E. R. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. 3 ed. Viçosa, MG: UFV/DZO, 2010.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, p.476, 1994.

VLKOVÁ, E.; RADA, V.; BUNEŠOVÁ, V.; ROČKOVÁ, Š. Growth and survival of lactic acid bacteria in lucerne silage. **Folia microbiologica**, v. 57, p. 359-362, 2012.

WATANABE, P. H.; THOMAZ, M. C.; RUIZ, U. S.; SANTOS, V. M.; MASSON, G. C.; FRAGA, A. L.; PASCOAL, I. A. F.; ROBLES-HUAYNATE, R. A.; SILVA, S. Z. Carcass characteristics and meat quality of heavy swine fed different citrus pulp levels. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, p. 921-929, 2010.

WEINBERG, Z. G.; MUCK, R. E. New trends and opportunities in the development and use of inoculants for silage. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 19, n. 1, p. 53-68, 1996.

WEISS, W. P.; FROBOSE, D. L.; KOCH, M. E. Wet tomato pomace ensiled with corn plants for dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, 2896-2900. 1997.

YITBAREK, M. B.; TAMIR, B. Silage Additives: Review. **Open Journal of Applied Sciences**, v. 4, n. 5, p. 258-274, 2014.

ZAMBOM, M. A.; SANTOS, G. T.; MODESTO, E. C. Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos. **Acta Scientiarum**, v. 3, n. 4, p. 937-943, 2001.

ZANELLA, J. B. **Aditivos químicos ou microbiológicos na silagem de milho**. 2002. 65p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em saúde, Bem-Estar e Produção Animal Sustentável na Fronteira Sul, Realeza, PR, 2022.

ZOPOLLATTO, M.; DANIEL, J. L. P.; NUSSIO, L. G. Aditivos microbiológicos em silagens no Brasil: revisão dos aspectos da ensilagem e do desempenho de animais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, suplemento especial, p. 170-189, 2009.

WILKINSON, J.M. Milk and meat from grass. London: **Granada Publishing Ltda**, 1984. 149 p.

ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS ADOTADAS PELAS PEQUENAS PROPRIEDADES LEITEIRAS NO ESTADO DE GOIÁS

*Kaique Tavares de Alcântara
Rafael Alves da Costa Ferro
Leandro Bontempo Rodrigues
Diogo Alves da Costa Ferro*

1. INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do leite no Brasil se apresenta como uma importante atividade econômica. Está presente em praticamente todos os municípios do país além de ser responsável por expressiva geração de renda e empregos diretamente e indiretamente ligados ao segmento. A atividade leiteira envolve mais de um milhão de produtores em todo país. Graças a constante evolução que ocorre no setor o Brasil está consolidado na terceira posição do *ranking* mundial de produção de leite, apresentando um enorme potencial a ser explorado (ABIA, 2019).

Contextualizando a evolução na cadeia ocorrida nas duas últimas décadas, os números expressam com clareza a evolução no setor onde a produção de leite aumentou em 80%, ordenando praticamente o mesmo número de vacas. Também houve aumento na produtividade por animal,

que partiu de 1.095 litros de leite por lactação em 1997 para 2.069 em 2018, adotando técnicas de melhoramento genético, no ambiente e na nutrição dos rebanhos. Essa evolução também se relaciona a outras mudanças no perfil da cadeia, como na redução expressiva no número de produtores e intensificação pelos que permaneceram na atividade (ROCHA et al., 2020).

De acordo com dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, em 1997 o Brasil produzia 18,7 bilhões de litros de leite atingindo mais de 35 bilhões em 2014 crescendo 4% em média por ano. Posteriormente a produção passou por uma queda por três anos consecutivos, cenário que só foi revertido em 2018 quando a produção voltou a crescer atingindo 33,8 bilhões de litros e 35,4 bi em 2020. Nesse contexto, Goiás ocupa o quarto lugar em produção de leite no Brasil (EMBRAPA, 2022).

Em Goiás, predomina-se no efetivo bovino a raça Nelore, o que é especializado para o corte e não para a produção de leite e isso pode ser um entrave ao aumento da produtividade de leite, bem como o sistema de produção com atenção as estratégias alimentares desses animais, que garante ou não a demanda nutricional de maneira viável economicamente (CASTRO et al., 2014).

De acordo com o diagnóstico da cadeia láctea de Goiás realizado em 2019 pelo sistema Faeg, Senar e Sebrae, o sistema de produção adotado nas propriedades do estado é majoritariamente semi-intensivo, sendo de 67,10%, que tem como característica a produção anual de cada vaca ordenhada de 1.200 a 2.000 litros e a suplementação volumosa no período seco do ano. Em segundo lugar, tem-se o sistema extensivo que se tem como característica baixa implementação de tecnologias e a não suplementação volumosa durante a seca, correspondeu a 26,10% das propriedades do estado (LIMA JÚNIOR et al., 2019).

Nesse cenário observa-se a importância do planejamento nutricional para os bovinos durante os diferentes períodos do ano, para que se amenize a estacionalidade da produção de leite que ocorre durante os

meses chuvosos passando por forte queda no período seco, deve então o produtor lançar mão de tecnologias que aportam essa demanda (ARAÚJO, 2019).

Seja qual for a estratégia utilizada, que são várias, como a exemplo o fornecimento de concentrado, diferimento de pastagem, o uso de capineira, produção de silagem entre outras, tem-se a necessidade de fazê-la para atender as demandas nutricionais dos animais garantindo a manutenção da produção de leite (ARAÚJO, 2019).

Nesse contexto, far-se-á necessidade em estudar os elos que compõem a cadeia produtiva do leite destacando os pequenos produtores, elucidando a realidade vivida, os gargalos na produção, a partir do perfil das estratégias nutricionais adotadas no estado de Goiás.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 PERFIL DAS PEQUENAS PROPRIEDADES LEITEIRAS EM GOIÁS

Observa-se no Brasil uma grande diversidade nos sistemas de produção na atividade leiteira, onde o manejo alimentar e o perfil genético dos rebanhos configuram-se como importantes variáveis nos modelos produtivos existentes (ARAÚJO, 2019).

No estado de Goiás foi possível observar que a atividade está presente em todos os municípios, e ocorre no rebanho leiteiro a predominância racial de animais compostos por vacas mestiças que são responsáveis por cerca de 70% da produção de leite, esse perfil genético se repete também no cenário nacional. São animais resultantes principalmente do cruzamento entre exemplares das raças Taurinas x Zebuínos, permitindo que haja um descendente que tenha características de adaptação e resistência ao clima tropical aqui predominante do Zebu e produtividade das raças Europeias (CASTRO et al., 2014).

No diagnóstico da cadeia láctea do estado de Goiás foi evidenciado que o tamanho médio das propriedades é de menos de 70 ha, deixando clara a importância do pequeno produtor para a cadeia produtiva do estado. Os

produtores foram questionados quanto a intenção na atividade, e apenas 28,2% dos entrevistados pretendiam melhorar a tecnologia e aumentar a produção, o restante dos entrevistados se subdividiu em continuar como estavam, sendo 25%, abandonar a atividade 24,1%, mudar de sistema ou reduzir a produção somaram 3,7% (LIMA JÚNIOR et al., 2019).

Os entrevistados, quando questionados sobre a maior carência sofrida pelos produtores, destacaram que o mercado do leite que é muito instável. O gerenciamento da propriedade/atividade como uma empresa, também foi apontado, elucidando que os produtores estão percebendo a importância do gerenciamento para que seja possível alcançar melhores resultados na atividade. Sem dúvidas isso mostra a necessidade do fortalecimento dos mecanismos de assistência técnica e gerencial junto aos produtores principalmente no auxílio para tomada de decisões em assuntos como produção de volumosos, reprodução e gestão de pessoas, a fim de tornar a atividade mais rentável e atrativa no quesito econômico (LIMA JÚNIOR et al., 2019).

2.2 ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS DE BOVINOS LEITEIROS

O conhecimento das estratégias nutricionais adotadas pelos produtores é importante para que seja possível identificar os pontos fracos e possíveis melhorias do setor produtivo, havendo a possibilidade de ser implementado projetos visando o desenvolvimento do setor (ARAÚJO, 2019).

O manejo alimentar do rebanho leiteiro goiano, assim como do restante do país, é baseado em sistemas a pasto e de confinamento. Quanto ao pastejo, pode haver ou não a adoção de estratégias alimentares que lançam mão de fontes suplementares que é dependente do nível tecnológico adotado na propriedade. Nesse contexto, quando considerado indicadores zootécnicos no intuito de avaliar a eficiência do sistema, por meio da produtividade de leite por área e por vaca, estes relacionam-se respectivamente, com a capacidade de suporte e o valor nutritivo do pasto,

que por sua vez são dependentes do manejo das pastagens e da espécie forrageira (SILVA, 2017).

É importante ressaltar a sazonalidade da produção de leite que ocorre no país, sendo mais concentrada no verão e menor no inverno, fator que está relacionado com a estacionalidade das forrageiras, que ocasiona maior produção durante esse período principalmente por parte dos pequenos produtores que muitas das vezes não possuem estratégias nutricionais para o período seco ou as realizam sem devido planejamento refletindo na produção (CASTRO et al., 2014).

Porém as exigências nutricionais dos bovinos apresentam-se constantes havendo um desequilíbrio entre oferta de forragem e demanda pelo animal no decorrer do ano. Nesse sentido, o manejo das forragens e dos animais deve ser considerado na tomada de decisões no intuito de equilibrar a estacionalidade da forragem com a demanda animal, resumindo-se no manejo correto das pastagens, o controle da altura de entrada e saída dos animais no pasto de acordo com a cultura, a taxa de lotação e os dias de descanso no período das águas e o uso da suplementação alimentar no período seco (SILVA, 2017).

Os alimentos concentrados na dieta dos bovinos leiteiros têm como finalidade suprir as exigências nutricionais que o alimento volumoso não proporciona a fim de aumentar e otimizar os ganhos produtivos, como no caso, na produção de leite. Quando utilizado de forma indiscriminada resulta na diluição na margem de lucro por litro de leite produzido, com isso, tem-se a necessidade em considerar as estimativas dos requerimentos nutricionais do animal como referência por conta dos impactos imediatos sobre os custos de produção (SILVA, 2017).

No levantamento realizado em Goiás por Lima Júnior et al. (2019), entre os pequenos produtores apenas 4% não forneciam alimentos concentrado em nenhuma estação do ano, e 77% já o utilizava durante o ano todo, destes 54% realizam o fornecimento de acordo com a produção da vaca. Quanto à suplementação mineral, 69,7% utilizavam suplemento

mineral, 26,16% forneciam suplemento mineral proteico e 2,5% usavam apenas sal comum.

2.2.1 Alimentação no período das águas

Os sistemas de produção baseados na utilização de pastagens tropicais convencionalmente difundidas no Brasil como as do gênero *Urochloa*, por exemplo, não são capazes de atender as exigências nutricionais de bovinos leiteiros de média produção, acima de 12 kg dia⁻¹, tampouco de alta produção. Nesse contexto, ressalta-se que a viabilidade nesse sistema a pasto de produção é dependente do uso de forrageiras de elevada qualidade e produtividade, e de práticas de manejo que otimizem a ingestão dos nutrientes ali presente pelos animais, de forma sustentável economicamente, como por exemplo a suplementação com alimentos concentrados (EUCLIDES; MONTAGNER, 2013).

Várias espécies de forragem podem ser exploradas para o sistema de produção de leite a pasto, sendo que a escolha de qual será adotada deve ser realizada de acordo com características do clima, solo, umidade, incidência solar da região e nível de tecnologia empregado. No perfil das pastagens tropicais utilizadas no Brasil, é comum as forrageiras do gênero *Panicum*, *Urochloa* e *Cynodon*, essas quando utilizadas de forma que garantem as demandas (adubação e manejo correto), permitem otimizar a taxa de lotação e produção de leite ha⁻¹ ano⁻¹ (SILVA et al., 2015).

Gramíneas do gênero *Panicum* como o Mombaça, Massai e o Zuri, caracterizam-se por apresentarem considerável qualidade e elevada produção de massa, como destaque em produtividade, tem-se o capim Mombaça, alcançando produções de 70 a 100 t ha⁻¹ ano⁻¹ de massa verde, permitido taxas de lotação de 7 UA por hectare se adubadas e manejadas corretamente. De modo geral, as cultivares de *Panicum maximum* apresentam teores de proteína bruta (PB) entre 10 e 14% (CASTAGNARA et al., 2011).

Nesse aspecto, em um estudo realizado por Porto et al. (2009), a produção de leite de vacas mantidas em pastagens de gramíneas do gênero *Panicum* suplementadas com 2 kg de concentrado por vaca por dia foi suficiente para dar aporte nutricional aos animais para produção diária de leite de 9,8 kg vaca⁻¹ dia⁻¹. Esses valores ficaram abaixo do esperado devido à utilização de vacas primíparas com potencial leiteiro, que, no entanto, devem ser alimentadas com uma dieta que garanta aproximadamente 20% de nutrientes a mais para suprir as necessidades de manutenção e exigências para o desenvolvimento corpóreo, podendo assim ter influenciado a produção de leite.

Fukomoto et al. (2010) realizaram um experimento para avaliar a produção e composição química de leite de vacas mestiças Holandês × Zebu, submetidas ao sistema de pastejo rotacionado em pastagens de capim-tanzânia (*P. maximum* Jacq. cv. Tanzânia), grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst cv. Estrela-Africana) e capim-marandu (*U. brizantha* Stapf cv. Marandu), onde cada animal recebeu 2 kg de concentrado, com 19,8% de PB durante o período. Os autores obtiveram produção média de leite de 9,1; 9,1 e 8,7 kg por vaca por dia para as pastagens de capim-tanzânia, grama-estrela e capim-marandu, respectivamente, não havendo diferenças estatísticas para produção entre os tratamentos. Da mesma forma, não houve efeito da gramínea na composição química do leite. A taxa de lotação foi semelhante entre as três gramíneas, com os valores de 4,6; 4,5 e 5,0 UA ha⁻¹ para o capim-tanzânia, a grama-estrela e o capim-marandu.

Oliveira et al. (2014) registraram em seu experimento produção média de leite de 10,9 kg dia⁻¹ em pastejo sem o fornecimento de alimento concentrado aos animais no capim Tanzânia que apresentou nas análises bromatológicas média de 13,43% de PB, 68,9% de Fibra em Detergente Neutro (FDN) e 56,01% de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), estas podem ser consideradas características que configuram um pasto de boa qualidade, sem a utilização de concentrado.

Os animais deste experimento foram suplementados com dois diferentes concentrados que continham 14% e 18% de PB e obtiveram produção de leite de 10,58 e 11,28 kg dia⁻¹ respectivamente. Também foi observado que sob diferentes níveis de suplementação que variaram de 0, 1, 3 e 5 kg vaca⁻¹ dia⁻¹ não influenciou de forma significativa a produção, evidenciando nesse caso não haver justificativa para suplementação com concentrado que caso o haja, impactaria diretamente nos custos de produção (OLIVEIRA et al., 2014).

Já as gramíneas do gênero *Urochloa*, incluem cerca de 100 espécies e dentre as de interesse para uso na pecuária de clima tropical, como no caso do Brasil destacam-se: *U. brizantha*, *U. decumbens*, *U. ruziziensis* e *U. humidicola*. Elas apresentam como característica determinante para serem tão difundidas país afora, como a adaptabilidade ao clima tropical, resistência ao período seco e potencial de produção configurando assim boa flexibilidade de uso sendo largamente utilizadas em sistemas extensivos até sistemas mais intensivos (VALLE et al., 2010).

Encontram-se dados na literatura, para capins Marandu, Xaraés e Piatã, taxas de acúmulo durante o período chuvoso variando de 93 kg a 178 kg ha⁻¹ dia de MS⁻¹. Araújo et al. (2018) avaliaram produção de leite de animais das raças Gir vs. Guzerá, submetidos ao pastejo contínuo com *U. brizantha* e capim elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum cv. Mott) e suplementação, nas proporções de 1 kg de concentrado para cada 3 kg de leite produzido, e obtiveram produções médias de leite de 11,3 e 11,2 kg dia⁻¹, respectivamente.

Já no trabalho realizado por Glória et al. (2010), utilizando um manejo nutricional à base de pastagens de *U. decumbens* e *U. brizantha* no período do verão e silagem de milho e cana-de-açúcar acrescida de ureia nos meses de inverno, encontraram médias de 22,7; 27,7 e 15,7 kg vaca⁻¹ dia⁻¹, para animais da raça Holandês-Gir, Holandês-Guzerá, Holandês-Nelore e Holandês-azebuado, respectivamente.

As gramíneas do gênero *Cynodon* apresentam boa qualidade, alto potencial produtivo e adaptabilidade às condições climáticas tropicais, sendo assim uma das forrageiras mais utilizadas e difundidas no mundo, com destaque para as cultivares Tifton 85 e Coast-cross que apresentam características interessantes para alimentação de vacas leiteiras (BENITES et al., 2016). De acordo com Sanches et al. (2015), em seus estudos a variedade Tifton 85 apresentou valores de 14% de PB, 77,75% de FDN e 36,75% para Fibra Detergente Ácida (FDA) durante o verão.

Em trabalho realizado por Vilela et al. (2007), com vacas Holandesas sob pastejo em capim Coast Cross realizado por três anos consecutivos, as vacas foram suplementadas com níveis de 3 e 6 kg de concentrado dia⁻¹, e apresentaram produções média diária de 15,5 e 19,1 kg, respectivamente, considerando lactação de 330 dias, e maior persistência da lactação.

Fukumoto et al. (2010) avaliaram pastagens de capim Tanzânia, grama Estrela e capim Marandu em sistema de pastejo rotacionado adubadas com 1.000 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de fertilizante de fórmula 20:05:20 (NPK), sobre a produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu recebendo 2 kg de concentrado dia⁻¹ e observaram produção de leite de 9,1; 9,1 e 9,7 kg vaca⁻¹ dia⁻¹, respectivamente com taxas de lotação (UA ha⁻¹) de 4,6; 4,5 e 5,0, para o capim Tanzânia, grama Estrela e capim Marandu, respectivamente.

Nesse mesmo estudo, a produção de leite por área (kg ha⁻¹) de 5.499, 5.277 e 5.572 para as forrageiras avaliadas sendo que o capim Marandu apresentou produção de 73 kg ha⁻¹ superior à do capim Tanzânia e de 295 kg ha⁻¹ a mais que a grama estrela, evidenciando o potencial produtivo e a capacidade de aporte nutricional para bovinos destinados a produção de leite, submetidos ao pastejo em gramíneas tropicais quando manejadas corretamente (FUKUMOTO et al., 2010).

No Brasil, tem-se como recomendação de uma forma generalizada a relação de que deve ser fornecido 1 kg de concentrado para 2 a 2,5 kg de leite produzido, até o limite de 10 kg leite⁻¹ dia⁻¹. Outra recomendação

diferencia a época do ano, no período chuvoso, utiliza-se 1 kg de concentrado para cada 3 kg de leite produzidos acima de 5 kg e no período seco, se utiliza a mesma relação, porém acima de 3 kg de leite produzido (SILVA et al., 2015).

Nesse contexto, Macedo (2012) realizando um experimento, encontrou 17,6 e 14,2 kg dia⁻¹ de leite quando forneceu 1 kg de concentrado para cada 2,5 kg de leite produzidos e 1 kg de concentrado para cada 5 kg de leite produzidos, respectivamente, para animais mestiços Holandês x Jersey mantidas em pastagem de capim Elefante (*P. purpureum*, cv. cameroon) no período chuvoso. O primeiro tratamento resultou em maior produtividade, sendo que as alimentadas com dose mais alta de concentrado foram superiores em 3,4 kg de leite por dia e houve maior taxa de lotação da pastagem por conta do efeito substitutivo do concentrado em relação à pastagem.

2.2.2 Suplementação no período seco

No período seco que ocorre de maio a setembro chegando a ir além, podendo haver disponibilidade de forragem apenas em meados de outubro, ocorre uma forte queda na produção da forrageira pelo pasto e conseqüentemente no desempenho animal. Com isso, há necessidade em lançar mão de opções tecnológicas que visam amenizar as conseqüências desse período e/ou até melhorar a produtividade do sistema (SOUZA et al., 2015).

Baseiam-se na suplementação volumosa como o uso de capineiras e na conservação de forragem em forma de silagens havendo então a necessidade de um planejamento ainda no período chuvoso a fim de garantir esse alimento para a seca. Sem essas estratégias, além da perda em produção, as vacas em lactação, ficam prejudicadas em sua condição corporal e reprodutiva, comprometendo as próximas gestação e lactação, e a viabilidade econômica da atividade (EUCLIDES; MONTAGNER, 2013).

De acordo com o levantamento realizado na cadeia láctea do estado de Goiás por LIMA JÚNIOR et al. (2019), 67,10% dos produtores adotavam o sistema Semi-intensivo de produção que se caracteriza pelo uso do pasto nas águas e suplementação de volumoso na seca. A pesquisa revelou que a maioria dos produtores entrevistados, 59,3% utilizavam silagem de milho e sorgo para alimentação do rebanho em 193 dias do ano. A utilização de cana de açúcar ficou em segundo lugar com 19,4% em 128 dias e 5,6% dos produtores utilizavam ainda silagem de capim em 185 dias em média (LIMA JÚNIOR et al., 2019).

Outra informação revelada por esse estudo foi que 77% dos produtores forneciam concentrado o ano inteiro, 19% utilizavam somente no período da seca e 4% em período algum. Destes, 54% dos produtores, quando utilizavam concentrado o fazia de acordo com a produção das vacas. Este procedimento impacta positivamente os resultados da atividade, pois as vacas se alimentam adequadamente tendo aporte para expressarem seu potencial genético (LIMA JÚNIOR et al., 2019).

2.2.3 Silagem de milho e sorgo

A silagem de milho (*Zea Mays*) culturalmente é bem difundida no Brasil sendo considerada a melhor silagem para vacas leiteiras em lactação principalmente as de alta produção por conta de suas características nutricionais como a digestibilidade da energia contida no alimento e proteína. A silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*) apesar de apresentar menor digestibilidade, apresenta como características agronômicas melhor resistência a seca e maior produção por hectare quando comparada ao milho, estando em média entre 30 e 40 para o milho, e 50 toneladas para o sorgo (matéria natural) respectivamente, podendo ser observada e comparada as informações nutricionais de ambos alimentos na Tabela 1 (BEAN; MARSALIS, 2012).

Tabela 1. Porcentagem de matéria seca, composição químico-bromatológica da matéria seca da silagem de milho.

Alimento	MS	PB	EE	FDN	FDA	MM
	-----%-----					
	-					
Silagem de Sorgo	31,29	6,99	1,71	57,44	31,78	8,83
Silagem de milho	31,17	7,18	2,86	53,98	29,44	4,01

Fonte: adaptado de Valadares Filho et al. (2018).

A silagem de sorgo geralmente apresenta de 80 a 90% do valor energético por unidade de matéria seca da silagem de milho, isso é devido a menor participação de grãos nas plantas, menor digestibilidade dos grãos e dos colmos. Relacionado à produção, o custo com a implantação da cultura do sorgo é menor que a do milho devido a menor exigência nutricional e até mesmo pelo custo inferior das sementes (BERNARDES; REGO, 2014).

Quanto à produtividade e também a qualidade do produto final ensilado, deve-se levar em conta fatores como as características intrínsecas relacionadas à genética da planta, questões relacionadas com desenvolvimento da cultura desde o plantio até o momento da colheita, estágio de maturidade do vegetal, processamento das partículas do material e forma de armazenamento (BEAN; MARSALIS, 2012).

Nascimento et al. (2008) realizaram um experimento comparando o valor nutritivos de silagens de sorgo e milho e a influência que exercem no desempenho de vacas leiteiras. Concluíram que os animais submetidos à silagem de sorgo granífero apresentaram consumo de matéria seca maior que os alimentados com silagem de milho, no entanto a produção de leite foi maior para vacas que consumiram silagem de milho.

Nesse estudo, os autores concluíram que a silagem de sorgo apresenta potencial de produção inferior a do milho, no entanto as características de produtividade e de adaptabilidade da cultura do sorgo são fatores que justificam sua utilização como base da suplementação volumosa (NASCIMENTO et al., 2008).

2.2.4 Capineira

A capineira, que é uma forma de produção de forragem onde se destina uma área cultivada com alguma gramínea de alta produtividade como, por exemplo, o cultivar BRS Capiapu (*P. purpureum* Schumach), vem ganhando espaço nas pequenas propriedades de Goiás, tratando-se de um clone do Capim-Elefante que apresenta alto potencial de produção com cerca de 30 toneladas de matéria seca hectare¹ ano⁻¹. Caracteriza-se como um alimento palatável, bom valor nutritivo, como disposto na Tabela 2, possui vigor, versatilidade e persistência de produção, baixa incidência de praga e doenças (GOMIDE et al., 2015).

Tabela 2. Porcentagem de matéria seca, composição químico-bromatológica da matéria seca da silagem de capim elefante.

Autores	MS %	PB	EE	FDN	FDA	MM
Teles et al. (2010)	17,2	5,8	2,3	73,9	48,5	-
Calixto Júnior et al. (2010)	20,5	4,6	2,5	74,0	45,8	6,48
Ferreira et al. (2014)	25,5	6,2	3,0	69,7	38,7	-

Fonte: Adaptado de Teles et al. (2010), Calixto Júnior et al. (2010), Ferreira et al. (2014).

O capim-elefante juntamente a outras forrageiras desempenham um importante papel na suplementação dos animais de produção representando a principal fonte de energia para manutenção, crescimento e produção. Destacam-se gramíneas com ampla variedade genética resultante de pesquisas e melhoramento genético onde garantiu maior adaptabilidade aos solos e clima brasileiro, assim o capim Elefante, por exemplo, é uma gramínea que está presente em várias regiões sendo utilizada em larga escala para ensilagem e tem uma boa aceitação pelos animais (GOMIDE et al., 2015).

Uma das vantagens da capineira está relacionado com a produtividade da massa que pode passar por cortes regulares realizados entre 60 e 90 dias de crescimento, utilizado de forma mais frequente como capineira e ensilado. Dependendo da época do ano não deve exceder esse período para que não haja redução no valor nutritivo da mesma por conta do aumento do teor da fração fibrosa e redução do teor protéico limitando a ingestão de matéria seca interferindo de forma negativa sobre a produção animal (PEREIRA et al., 2016).

Gurgel et al. (2019) em revisão publicada, consideraram uma vaca de leite no meio da lactação com 600 kg de peso vivo, produção média de 20 kg/leite/dia, submetida a uma dieta com relação de 40:60 de concentrado/volumoso. Realizaram uma simulação de acordo com as recomendações do NRC (1989) para as exigências nutricionais onde compararam silagem de milho e silagem de capim Tanzânia como base volumosa das dietas. A silagem de milho foi capaz de atender 55% do requerimento em nutrientes digestíveis totais (NDT), e a silagem do capim Tanzânia aportou 34,1% da exigência.

Nesse caso, se o produtor optasse por usar a silagem de milho, seria necessário fornecer um concentrado contendo 80% de NDT e 118% de NDT para capim Tanzânia. Concluíram então que a silagem de capim pode ser uma alternativa, mesmo assim fica muito atrás da silagem de milho. Portanto, a silagem de milho torna-se muito favorável, pois a diluição de seus custos de produção, associada a sua melhor participação na dieta diminui a dependência por concentrado e pode possibilitar menores custos da dieta e lucros por animal superiores aos obtidos em dieta a base de silagem de capins tropicais (GURGEL et al., 2019).

2.2.5 Cana de açúcar

A cana de açúcar (*Saccharum officinarum*) é outro alimento bastante difundido nas pequenas propriedades, pode ser produzida em diversas regiões e se caracteriza pelo fácil cultivo e alta produção chegando a 145

toneladas ha⁻¹ ano⁻¹ de matéria natural. Além disso, o período de colheita coincide com a redução da oferta de pastagens tropicais o que favorece sua utilização durante a estação seca do ano, sendo que quando atinge maturidade apresenta maior valor nutritivo por conta do acúmulo de açúcares no colmo das plantas (CRUZ et al., 2014).

Por outro lado, a cana de açúcar apresenta como limitações na alimentação de animais ruminantes o baixo teor em proteína bruta que é passível de correção com a utilização da ureia, e pouca concentração de minerais. Além da baixa qualidade da fibra, que apresenta grande parte em fibra indigestível chegando a teores próximo de 60% da FDN afetando diretamente no consumo voluntário por parte dos animais e assim no desempenho dos mesmos. As questões de logística no caso de fornecimento diário pode ser um gargalo á sua utilização, pois demanda muita mão de obra dependendo do número de animais (OSSA et al., 2013).

Na tabela 3 apresenta-se um compilado de alguns autores referente as composições químico-bromatológica da cana de açúcar *in natura*.

Nota-se na tabela que a cana de açúcar possui valores em PB inferiores a 4%, nesse sentido pesquisas tem demonstrado que para corrigir essa característica nutricional do alimento, além da ureia diluída em água na proporção de 1% do peso da cana picada é necessário que haja uma fonte de enxofre, que garante e otimiza a síntese de aminoácidos sulfurados no rúmen. Pode ser adicionado também um agente alcalinizante como o óxido de cálcio que visa melhorar a digestibilidade da fração fibrosa da cana de açúcar (FERNANDES et al., 2009).

Tabela 3. Porcentagem em matéria seca e composição químico-bromatológica em porcentagem da matéria seca da cana de açúcar *in natura*.

Autores	MS %	PB	FDN	FDA	MM	LIG
Missio et al. (2012)	25,97	3,59	50,56	32,40	3,73	7,23
Ossa et al. (2013)	31,40	2,85	43,00	24,40	1,72	8,06
Cruz et al. (2014)	29,27	2,43	39,44	22,51	2,81	2,37

Fonte: Adaptado de: Missio et al. (2014), Ossa et al. (2013), Cruz et al. (2014).

Nesse sentido, em pesquisa realizada por Teixeira Junior et al. (2015) avaliou o desempenho de vacas holandesas submetidas a diferentes volumosos, sendo silagem de milho, cana *in natura* fresca, cana de açúcar tratada com óxido de cálcio e cana de açúcar tratada com hidróxido de cálcio. Verificaram que a dieta a base de silagem de milho apresentou 20,05 kg/dia de média de produção de leite, similar as dietas com óxido de cálcio e hidróxido de cálcio, que obtiveram médias de 18,01 e 17,89 kg/dia, respectivamente. A cana de açúcar *in natura* apresentou média inferior, 17,33 kg/dia.

Já nos estudos de Silva Junior et al. (2015) que avaliaram o uso de dietas contendo cana de açúcar *in natura* e associadas com uréia (1%) e cal virgem (1%) na alimentação de vacas leiteiras girolanda sobre a produção de leite e verificaram que não houve diferença na produção de leite, com médias de 13,42, 12,95 e 13,37 kg/dia⁻¹, respectivamente. Nesse caso, não houve diferenças no consumo e digestibilidade dos nutrientes, o que possibilitou o mesmo aporte de nutrientes para os animais expressarem seu potencial genético. Pode ser atribuído também a baixa inclusão da cal virgem.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bovinocultura leiteira Goiana é um sistema de produção socialmente importante por estar presente em todos os municípios do estado garantindo o sustento de muitas famílias envolvidas na produção diretamente ou não. Economicamente viável quando adotadas as práticas corretas de manejo e alimentação.

No estado, por parte dos pequenos produtores tem-se na maioria dos casos a consciência sobre a utilização de qualquer que seja a tecnologia afim de suplementar os animais a pasto com a utilização de concentrado e de volumoso principalmente no período seco no intuito de otimizar a produção, porém ainda há uma parcela considerável que não as usam.

É necessário que sejam fortalecidos todos os mecanismos de assistência técnica e gerencial junto aos produtores, enfatizando a produção de volumosos, estratégias de suplementação e manejo das pastagens, com o objetivo de reduzir os custos totais da produção tomando a atividade mais viável e atrativa economicamente.

REFERÊNCIAS

ABIA. Números do Setor – Faturamento. Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação, 2019. Disponível em: <https://www.abia.org.br/numeros-setor>. Acesso em: 10 Out. 2022.

ARAÚJO, L. M. N. Caracterização do sistema de produção de leite em propriedades de agricultura familiar da região de Luziânia-GO. 2019. 18 f. Artigo (Graduação em Medicina Veterinária) - Uniceplac/DF, Gama, 2019.

ARAÚJO, T. P. M.; RANGEL, A. H. DO N.; LIMA, G. F. DA C.; PEIXOTO, M. G. C. D.; URBANO, S. A.; BEZERRA, J. S. Produção e composição do leite de vaca Gir e Guzerá de acordo com estágio de lactação, contagem de células somáticas, estado fisiológico e condição corporal. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 40, n. 1, p. 39-52, 2018.

BEAN, B.; MARSALIS, M. Corn and sorghum silage production considerations. **The High Plains Dairy Conference**, p. 1 – 7, 2012.

BENITES, F. R. G.; SOBRINHO, F. S.; VILELA, D. A contribuição do gênero *Cynodon* para a pecuária de leite. In: VILELA, D.; FERREIRA, R. P.; FERNANDES, E. N.; JUNTOLLI, F.V. **Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2016, p.148-166.

BERNARDES, T. F.; REGO, A. C. Study on the practices of silage production and utilization on Brazilian dairy farms. **Journal of Dairy Science**, v. 97, p. 1852-1861, 2014.

CASTAGNARA, D. D.; ZOZ, T.; KRUTZMANN, A.; UHLEIN, A.; MESQUITA, E. E.; NERES, A. M.; OLIVEIRA, R. S. P. Produção de forragem, características estruturais e eficiência de utilização do nitrogênio em forrageiras tropicais sob adubação nitrogenada. **Semina: Ciências agrárias**, v. 32, n. 4, p. 1637-1648, 2011.

CALIXTO JUNIOR, M.; JOBIM, C. C.; SANTOS, G. T.; BUMBIERIS JÚNIOR, V. H. Constituintes sanguíneos de vacas da raça holandesa alimentadas com silagens de milho ou de capim-elefante. **Semina: Ciências Agrárias**, v.31, n.2, p. 429-438, 2010.

CASTRO, M. C.; LOPES, J. D.; SOUZA, R. G.; SOUZA, C. B.; NASCIMENTO, A. R. Cadeia produtiva do leite em Goiás: uma análise para o Território Estrada de Ferro. **Conjuntura Econômica Goiana**. Goiânia, 2014, n. 30, p. 83-98.

CRUZ, L. R.; GERASEEV, L. C.; CARMO, T. D.; SANTOS, L. D. T.; BARBOSA, E. A.; COSTA, G. A.; SANTOS JUNIOR, A. Características agrônômicas e composição bromatológica de variedades de cana de açúcar. **Bioscience Journal**, v. 30, n.6. p. 1779-1786, 2014.

EMBRAPA, **ANUÁRIO Leite 2022: pecuária leiteira de precisão**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2022. 114 p.

EUCLIDES, V. B. P.; MONTAGNER, D. B. Estratégias para intensificação do sistema de produção. In: ROSA, N. A.; MARTINS, E. M.; MENEZES, G. R. O.; SILVA, L. O. C. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus-Embrapa**. Brasília, Embrapa. 2013. Cap. 5, p.49-60.

FERNANDES, J. J. R.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA JUNIOR, R. C.; SANTOS, F. A. P.; SISIN, I.; CARVALHO, E. R. Farelo de soja em substituição à uréia em dietas para bovinos de corte em crescimento. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 373-378, 2009.

FERREIRA, D. J.; ZANINE, A. M.; LANA, R. P.; RIBEIRO, M. D.; ALVES, G. R.; MANTOVANI, H. C. Chemical composition and nutrient degradability in elephant grass silage inoculated with *Streptococcus bovis* isolated from the rumen. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, n. 1p. 465-473, 2014.

FUKUMOTO, N. M.; DAMASCENO, J. C.; DERESZ, F.; MARTINS, C. E.; CÓSER, A. C.; SANTOS, G. T. Produção e composição do leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais manejadas sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1548-1557, 2010.

GLÓRIA, J. R.; BERGMANN, J. A.; QUIRINO, C. R.; RUAS, J. R. M.; MATOS, C. R. A.; PEREIRA, J. C. C. Curvas de lactação de quatro grupos genéticos de mestiças HolandêsZebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 10, p. 2160-2165, 2010.

GOMIDE, C. A. M.; COSTA, I. A.; LANZONI, C. L.; PACIULLO, D. S. C.; MORENZ, M. J. F.; MARTINS, C. E. Acúmulo de forragem e estrutura do dossel de três gramíneas tropicais em resposta a estratégias de adubação. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE, 13, 2015, Porto Alegre. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2015.

GURGEL, A. L. C.; CAMARGO, F. C.; DIAS, A. M.; SANTANA, J. C. S.; COSTA, C. M.; COSTA, A. B. G.; SILVA, M. G. P.; MACHADO, W. K. R.; FERNANDES, P. B. Produção, qualidade e utilização de silagens de capins tropicais na dieta de ruminantes. **PUBVET**, v. 13, n. 11, p. 1-9, 2019.

LIMA JÚNIOR, A. C. S.; COSTA, W. C.; AIRES FILHO, B.; SILVA, T. A. G. F. **Diagnóstico da Cadeia Láctea do Estado de Goiás 2019**: Relatório de Pesquisa. Goiânia: Sistema Faeg/Senar e Sebrae, 2019. 138 p.

MACEDO, F. L. **Doses de concentrado com ou sem gordura inerte na dieta de vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais**. Piracicaba, SP, 2012, 110p. Dissertação (Ciência Animal e Pastagens) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2012.

MISSIO, R. L.; OLIVEIRA, M. D. S.; SFORCINI, M. P. R.; ABUD, G. C.; FERRARI, V. B.; ELEJALDE, D. A. G.; EZEQUIEL, J. M. B. Characteristics of forage and feeding behavior of Nellore heifers fed hydrolyzed sugarcane. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 9, p.2092-2100, 2014.

NASCIMENTO, G. N.; PRADO, I. N.; JOBIM, C. C.; EMILE, J. C.; SURAULT, F.; HUYGHE, C. Valor alimentício das silagens de milho e de sorgo e sua influência no desempenho de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 5, p. 896-904, 2008.

OLIVEIRA, A. G.; OLIVEIRA, V. S.; SANTOS, G. R. A.; SANTOS, A. D. F.; SANTOS SOBRINHO, D. C.; OLIVEIRA, F. L.; SANTANA, J. A.; GOVEIA, J. S. S. Desempenho de vacas leiteiras sob pastejo suplementadas com níveis de concentrado e proteína bruta. **Semina: Ciências agrárias**, v. 35, p. 3287-3304, 2014.

OSSA, J. E. P. D. L.; LANA, R. P.; GUTIERREZ, G. S.; BALBINO, E. M.; SILVA, J. C. M. Formas de utilização de cana de açúcar e níveis de suplementação concentrada para vacas mestiças leiteiras de baixa produção. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.3, n.1, p.138-150, 2013.

PEREIRA, A. V.; MORENZ, M. J. F.; LÉDO, F. J. S. et al. Capim-elefante: Versatilidades de usos na pecuária de leite. VILELA, D.; FERREIRA, R. P.; FERNANDES, E. N.; JUNTOLLI, F. V. (Org) In: **Pecuária de leite no Brasil: Cenários e avanços tecnológicos**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2016. p.187- 211.

PORTO, P. P.; DERESZ, F.; SANTOS, G. T.; LOPES, F. C. F.; CECATO, U.; CÓSER, A. C. Produção e composição química do leite, consumo e digestibilidade de forragens tropicais manejadas em sistema de lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 8, p. 1422-1431, 2009.

ROCHA, D. T.; CARVALHO, G. R.; RESENDE, J. C. Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária. **Circular técnica 123**, Juiz de Fora, 2020. p. 1-16.

SANCHES, A. C.; GOMES, E. P.; RICKLI, M. E.; FASOLIN, J. P.; SOARES, M. R.; GOES, R. H. Produtividade e valor nutritivo do capim Tifton 85 irrigado e sobressemeado com aveia. **Revista Brasileira de Engenharia e Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 126-133, 2015.

SILVA JUNIOR, B. A.; OLIVEIRA, M. V. M.; MALTEMPI FILHO, P.; LUZ, F. D.; STERZA, F. A. M.; VARGAS JUNIOR, F. M. BIAZOLLI, W. Desempenho de vacas leiteiras alimentadas com cana de açúcar associada à ureia e tratada com cal virgem na região do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Semina: Ciências agrárias**, v. 36, n. 3, p. 2317-2328, 2015.

SILVA, J. A.; CABRAL, L. S.; COSTA, R. V.; MACEDO, B. G.; BIANCHI, I. E.; TEOBALDO, R. W.; NEVES, C. G.; CARVALHO, A. P. S.; PLOTHOW, A. F.; COSTA JÚNIOR, W. S.; SILVA, C. G. M. Estratégias de suplementação de vacas de leite mantidas em pastagem de gramínea tropical durante o período das águas. **PUBVET**, v. 9, n. 3, p. 150-157, 2015.

SILVA, L. F. **Avaliação nutricional e financeira dos sistemas de alimentação de vacas leiteiras em rebanhos do leste maranhense**. 2017. 50 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência Animal) – UFM/MA, Chapadinha, 2017.

SOUZA, R. C.; REIS, R. B.; LOPEZ, F. C. F.; MOURTHE, M. H. F.; LANA, A. M. Q.; BARBOSA, F. A.; SOUSA, B. M. Efeito da adição de teores crescentes de ureia na cana-deaçúcar em dietas de vacas em lactação sobre a produção e composição do leite e viabilidade econômica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.2, p. 564-572, 2015.

TEIXEIRA JUNIOR, D.; MISSIO, R. L.; SFORCINI, M. P. R.; OLIVEIRA, M. D. S.; FERRARI, V. B.; SANTOS, R. F. Productive performance of dairy cows fed with hydrolyzed sugarcane. **Ciência Rural**, v. 45, n. 10, p. 1848-1853, 2015.

TELES, M. M.; NEIVA, J. N. M.; CLEMENTINO, R. H.; RÊGO, A. C.; CÂNDIDO, M. J. D.; RESTLE, J. Consumo, digestibilidade de nutrientes e balanço de nitrogênio da silagem de capim-elefante com adição de pedúnculo de caju desidratado. **Ciência Rural**, v. 40, n. 2. P. 427-433, 2010.

VALADARES FILHO, S. C.; LOPES, S. A.; SILVA, B. C.; CHIZZOTTI, M. L.; BISSARO L. Z. CQBAL 4.0. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes**. 2018. <<https://www.cqbal.com.br/#!/>> Acesso em: 16 de Out. 2022.

VALLE, C. B.; MACEDO, M. C. M.; EUCLIDES, V. P. B.; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. Gênero *Brachiaria*. In: FONSECA, D. M.; MATUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas forrageiras**. Viçosa: UFV, 2010. p. 30-77.

VILELA, D.; FERREIRA, A. M.; RESENDE, J. C.; LIMA, J. A.; VERNEQUE, R. S. Efeito do concentrado no desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas da raça Holandesa em pastagem de Coast-cross. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 2, p. 443-450, 20.

IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMAS DE AUTOCONTROLE EM ENTREPOSTO DE MEL

*Maryana Moreira Viana
Cláudia Peixoto Bueno
Korran Ribeiro Junqueira
Robson Lopes Cardoso*

1. INTRODUÇÃO

O mel é um alimento que apresenta alta viscosidade, compostos aromáticos e elevado teor de açúcares, obtido através do néctar das flores, coletados pelas abelhas melíferas que é transportado para a colmeia onde sofre mudanças na sua concentração e composição química, sendo armazenado em alvéolos (BRASIL, 2000; BONTÉ; DESMOULIÈRE, 2013).

A criação de abelhas e a produção de mel é uma importante atividade agropecuária, sustentável e fonte de renda para muitas famílias de pequenos e médios produtores rurais. A apicultura não exige dedicação exclusiva, permitindo aos apicultores desenvolverem outras atividades sem que isso prejudique na criação de abelhas. Isso possibilita ocupação aos membros da família e viabiliza a geração de renda, assegurando a diversificação da produção na pequena propriedade (SARAIVA, 2013).

Um dos grandes desafios, para os apicultores, é a construção de unidades de processamentos, visto o alto investimento e o atendimento das

instalações quanto às exigências legais referentes às condições higiênico-sanitárias determinadas em lei.

Muitos produtores de mel realizam o beneficiamento sem o conhecimento das boas práticas de fabricação de alimentos e das normas técnicas para o processamento, rotulagem e comercialização do produto. A exigência pela origem e qualidade dos alimentos e a fiscalização dos estabelecimentos dos produtos comercializados pelos órgãos competentes é cada vez maior a fim de garantir a segurança dos consumidores.

Os alimentos de origem animal são de responsabilidade de fiscalização e liberação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que orienta as indústrias através de portarias, circulares e normas internas específicas e as fiscalizam de acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) outorgado pelo decreto federal n. 9.013, de 29 de março de 2017 e seus critérios de inspeção incluem o desenvolvimento e implantação de um sistema de qualidade próprio, denominado Programas de Autocontrole (PAC) (ARTILHA-MESQUITA et al., 2021).

Para garantir a inocuidade, a identidade, a qualidade e a integridade dos produtos, a segurança do consumidor e estar em acordo com a legislação, os estabelecimentos devem dispor de programas de autocontrole desenvolvidos com os procedimentos de inspeção contínua que descrevem o processo e as operações específicas distribuídas no processo produtivo, implantados, mantidos, monitorados e verificados por eles mesmos, contendo registros sistematizados e auditáveis que comprovem o atendimento aos requisitos higiênico-sanitários e tecnológicos (Decreto n. 9.013, 2017) e também, pelo MS (ARTILHA-MESQUITA et al., 2021).

Dentre os benefícios da implementação dos programas de autocontrole os principais são:

Melhoria da Qualidade: Os programas de autocontrole ajudam a manter a qualidade do mel, garantindo que ele atenda aos padrões estabelecidos.

Segurança Alimentar: Reduzem os riscos de contaminação, protegendo a saúde dos consumidores.

Conformidade Regulatória: Asseguram que os entrepostos estejam em conformidade com as regulamentações governamentais e padrões de qualidade.

Credibilidade e Confiança: A implementação desses programas aumenta a confiança dos consumidores e abre oportunidades de mercado.

Eficiência Operacional: Melhora a eficiência dos processos, reduzindo perdas e retrabalho.

Portanto objetivou-se com este artigo destacar a importância da implantação de programas de autocontrole e da adoção de práticas adequadas na produção de mel, visando assegurar a qualidade, a segurança na comercialização do mel, ao mesmo tempo em que promove a valorização da atividade apícola na agricultura familiar.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DEFINIÇÃO E COMPOSIÇÃO DO MEL

No Brasil, a Instrução Normativa n.º 11 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, define mel como um produto alimentício natural elaborado pelas abelhas melíferas, a partir do néctar de flores, das secreções das plantas e/ou excreções de insetos herbívoros, “que as abelhas recolhem”, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia (BRASIL, 2000).

O mel é constituído por uma solução concentrada de açúcares, com predominância de glicose e frutose e, em menores proporções, proteínas, enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, lipídios, vitaminas, substâncias voláteis, ácidos fenólicos, flavonoides, carotenoides e minerais. Fatores como, estágio de maturação do mel, condições meteorológicas, tipo de florada, região geográfica, processamento, armazenamento do mel, estado fisiológico da colônia e espécies de abelha podem influenciar a composição

química do mel (BRASIL, 2000; BONTEMPO, 2008; GOIS, 2013; SARAIVA, 2013;).

De acordo com Foguel (2019) estima-se que existam aproximadamente 20.000 espécies de abelhas no mundo dentre elas 2 mil espécies estão catalogadas no Brasil e somente 2% das espécies de abelhas são sociais e produzem mel. Entre as espécies produtoras de mel, a espécie europeia africanizada (*Apis Mellifera*) é a espécie mais utilizada devido sua característica produtiva.

Há, no Brasil, várias espécies de abelhas nativas, além da exótica *Apis mellifera*. No Século XIX, as abelhas *A. mellifera* foram trazidas da Europa, pelos padres jesuítas, visando, principalmente, à produção de cera e mel. Em 1956, o pesquisador Warwick Estevam Kerr trouxe para o País a *A. mellifera scutellata* (abelha africana) que, ao acasalar-se com a *Apis* que aqui se encontrava, deu origem a um híbrido conhecido como abelha africanizada, com várias características importantes, destacando-se sua eficiência na polinização de diversas culturas, produção de mel e resistência a doenças (COUTO; COUTO, 2006)

As características físico-químicas estabelecidas pela legislação brasileira para a padronização da qualidade do mel de abelha *Apis mellifera* são: umidade, hidroximetilfurfural, açúcares redutores, sacarose aparente, cinzas, sólidos insolúveis em água, acidez livre e atividade diastásica (BRASIL, 2000).

Esse produto natural é utilizado não apenas como fonte nutricional, mas também na saúde, considerado um alimento funcional, por possuir diversas substâncias que atuam no tratamento de doenças como hipertensão arterial, efeitos antioxidantes, antiinflamatório, antibacteriano, antifúngico, antiviral e benefícios no tratamento contra o câncer. Tais propriedades estão ligadas principalmente pela atuação dos flavonoides e os polifenóis, que são as duas principais moléculas bioativas presentes no mel (AHMED et al., 2018; LIBONATTI et al., 2014; ALVAREZ-SUAREZ et al., 2010; SAMARGHANDIANS et al., 2017; TORRES et al., 2021).

2.2 CENÁRIO ECONÔMICO

A Apicultura é um ramo da zootecnia onde são desenvolvidas atividades de criação das abelhas do gênero *Apis* para fins de produção de mel, pólen apícola, própolis, cera de abelhas, geleia real ou para serviços de polinização apicultura, é que trata da criação e manejo de abelhas, para obter produtos com finalidade econômica (FOGUEL, 2019).

A produção mundial e o consumo de mel elevaram-se nos últimos anos, este crescimento deve-se ao aumento dos padrões de qualidade de vida da população e também devido ao interesse pelo consumo de produtos naturais e saudáveis. Em 2016 o Brasil ocupou a 9º posição no ranking mundial de exportações de mel, com 24 mil toneladas e a décima colocação na produção mundial (GOMES, 2016; FAO, 2021; ARAÚJO, 2015).

A quantidade produzida de mel no Brasil em 2021 foi de 55,8 mil toneladas, e o estado que apresentou a maior produção foi o Rio Grande do Sul. A Figura 1 representa o levantamento histórico do valor da produção de mel, chegando em 2021 próximo de 1 milhão de reais, indicando o crescimento nos últimos anos da produção nacional (IBGE, 2021).

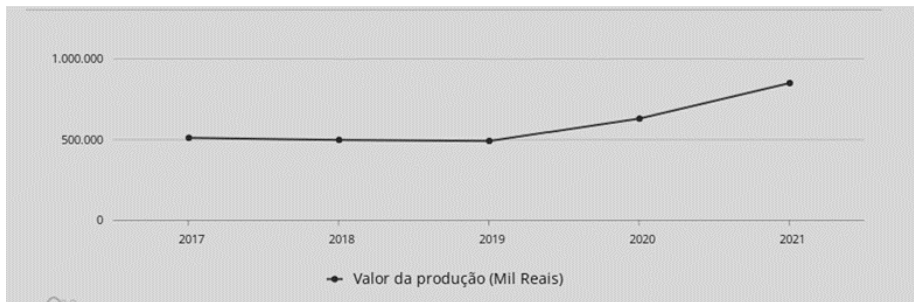


Figura 1 Evolução do valor da produção de mel nos últimos anos

Fonte: IBGE, 2021.

O consumo *per capita* de mel no Brasil situa-se entre os menores do mundo, em 2018 o consumo de mel no Brasil foi de 80 gramas/pessoa, enquanto em países como a Alemanha é superior a 1 kg pessoa⁻¹ e nos

Estados Unidos, que é o principal destino do mel brasileiro, gira em torno de 6 kg pessoa⁻¹ (VIDAL, 2022).

Assim, o mercado internacional coloca-se como alternativa para o produtor brasileiro comercializar a produção. Entretanto, é necessário buscar estratégias para melhor explorar o mercado interno, com investimentos em assistência técnica, capacitação, gerenciamento de tecnologia e apoio governamental (BOHLKE; PALMEIRA, 2006; VIDAL, 2020).

Garcia (2018) aponta o Brasil como destaque mundial no aumento das exportações de mel e na oferta de mel orgânico e sucesso na apresentação de modelos para detectar fraudes de adulteração na produção de mel.

Os apicultores brasileiros são predominantemente de pequeno porte, quase metade dos produtores no País possuem em média 150 colmeias, e utilizam mão-de-obra familiar e às vezes efetuam a contratação de trabalhadores temporários (BALBINO et al., 2015).

Para Sabbag e Nicodemo (2011), a apicultura tornou-se instrumento de inclusão econômica e alternativa de emprego e renda, no entanto os apicultores possuem carência de suporte e orientação, quanto à estruturação, gestão, monitoramento e avaliação da atividade e comercialização de produtos apícolas.

2.3 ATIVIDADE APÍCOLA NA AGRICULTURA FAMILIAR

A agricultura familiar baseia-se na exploração das atividades rurais para sustento próprio, significa dizer que a agricultura familiar é aquela que visa o sustento da família e geralmente, produzindo alimentos para o consumo próprio, geração de renda, desenvolvimento da economia local e participação em programas governamentais como o PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) e PAA (Programa de Aquisição de Alimentos) (PASCHOAL, 2013).

De acordo com a Lei 11.326 de Julho de 2006, a qual regula a Política Nacional da Agricultura Familiar e empreendimentos familiares rurais dispõe que as principais características da agricultura familiar são as que as qualificam como pequenas áreas, que não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais, utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas e tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades do seu estabelecimento.

A apicultura tornou-se instrumento de inclusão econômica e uma alternativa de emprego e renda. No Brasil, estima-se que 350 mil pessoas vivam com a renda da apicultura, (BOHLKE; PALMEIRA, 2006) além de ser considerada sustentável, possui custo inicial menor quando comparados com outros agronegócios (SERRA et al., 2018).

A apicultura é um setor do agronegócio crucial em sistemas de produção familiar sustentáveis, pois desempenha múltiplos papéis essenciais, incluindo a polinização de áreas de cultivos, a produção de alimentos para as famílias, a inclusão social e geração de renda, além de contribuir para a conservação e diversificação de espécies no ambiente. (BENEVIDES; CARVALHO, 2009).

A atividade apícola também auxilia na disseminação da consciência ambiental entre os produtores e população, especialmente em questões como conservação de fragmentos florestais, que fornecem alimento e abrigo para as abelhas e no uso de agrotóxicos, aos quais as abelhas são muito sensíveis (ARAÚJO, 2015)

2.4 PROCESSO PRODUTIVO DO MEL

O beneficiamento do mel inicia-se na colheita e no transporte das melgueiras. Segundo Pereira et al., (2003). O recebimento no entreposto é a etapa onde as melgueiras são conferidas e mantidas sob estrados, em seguida, passam por um processo de seleção e limpeza externa e são transferidas para a área de manipulação. Em seguida, a desoperculação, etapa onde é retirado o opérculo (fina camada de cera que recobre os

alvéolos), realizado em mesas próprias denominadas mesas desoperculadoras, então os quadros são colocados na centrífuga para a extração do mel. (GOIS, 2013; PINTO, 2018; SILVA, LEITE, 2010).

Durante a filtragem são retiradas sujidades que saem junto com o mel após a centrifugação e pode ser realizada com peneiras comuns ou com uma sequência de peneiras acopladas a um filtro sob pressão. Em seguida a decantação é a etapa de repouso do mel filtrado em tanques próprios chamados de decantadores. Neste período, todas as impurezas e bolhas de ar ainda presentes no mel, sobem lentamente à superfície, devido a alta densidade do mel, formando uma camada de espuma e sujidades (GOIS, 2013; PINTO, 2018; SILVA, LEITE, 2010).

Imediatamente após a decantação, o mel deve ser envasado para a comercialização em embalagens com rotulagem adequada e aprovadas e em seguida armazenados em local fresco e seco, mantido ao abrigo da luz e sobre estrados (GOIS, 2013; PINTO, 2018; SILVA, LEITE, 2010). Todas as etapas do processo são representadas através do fluxograma apresentado na Figura 2.



Figura 2. Fluxograma das etapas do processamento do mel de abelhas

2.5 PROGRAMAS DE AUTOCONTROLE (PAC'S) EM ENTREPOSTO DE MEL

O mel de *Apis mellifera* possui legislação, tanto no âmbito nacional (BRASIL, 2000) como internacional (CODEX ALIMENTARIUS, 2001). As normativas descrevem detalhadamente o método de produção, classificação, processamento, envase, distribuição, identificação e certificação da qualidade para o mel e composição físico-química e sensorial.

Segundo o Decreto nº 9.013, 29 de março de 2017, os programas de autocontrole - programas desenvolvidos, procedimentos descritos, desenvolvidos, implantados, monitorados e verificados pelo estabelecimento, com vistas a assegurar a inocuidade, a identidade, a qualidade e a integridade dos seus produtos, que incluam, mas que não se limitem aos programas de pré-requisitos, BPF, PPHO e APPCC ou a programas equivalentes reconhecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

A implantação dos programas de autocontrole (PAC's) em indústria de alimentos de origem animal permitem o controle higiênico-sanitário dos alimentos e o controle de microrganismos patogênicos e de contaminações por de natureza física ou química (RAMOS, 2016).

A partir de 2005, a denominação programas de autocontrole surgiu na tentativa de incluir todos os controles sanitários de alimentos que garantem a inocuidade dos produtos em um documento único, a Circular n°. 175 de 2005. Este programa inclui PPHO, APPCC e de uma forma mais ampla o BPF (BRASIL, 2005).

Em 2009, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) emitiu o Ofício Circular N° 07 DILEI/CGI/DIPOA/2009, introduzindo novas diretrizes para os auditores fiscais federais agropecuários. Essas orientações incluíam a integração dos programas de qualidade existentes, como Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimentos-padrão de Higiene Operacional (PPHO) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), em um conjunto unificado de observações chamado Programas de Autocontrole (PACs). Além disso, os 9 pontos previamente abordados no PPHO foram incorporados como elementos de inspeção, e novos itens de controle foram introduzidos. O APPCC também ganhou destaque como um elemento essencial nas inspeções (CRUZ, 2019).

Em março de 2017, a Norma Interna DIPOA/SDA N° 01 foi publicada, alterando a abordagem de verificação dos Programas de Autocontrole (PAC), previamente descritos no Ofício Circular N° 07/2009. Embora os elementos de inspeção tenham sido mantidos, eles foram reorganizados. A norma também aprovou manuais de procedimentos e modelos de formulários para estabelecimentos registrados junto ao DIPOA/DAS, além de definir frequências e amostragens mínimas para a inspeção de autocontroles implementados por esses estabelecimentos. Essa verificação pode ocorrer por avaliação presencial (in loco) ou documental.

Em abril de 2017, o Memorando nº 23/2017/DIPOA-SDA/SDA/MAPA/MAPA, referente à Norma Interna DIPOA/SDA nº 01 de 08 de março de 2017, foram revogados:

- Circular nº 234/2000/DCI/DIPOA, de 22/05/2000;
- Circular nº 175/2005/CGPE/DIPOA, de 16/05/2005;
- Circular nº 176/2005/CGPE/DIPOA, de 16/05/2005;
- Circular nº 284/2005/CGPE/DIPOA, de 24/06/2005;
- Circular nº 430/2006/CGPE/DIPOA, de 22/06/2006;
- Circular nº 012/07/DICAO/CGI/DIPOA, de 13/04/2007;
- Circular nº 002/2009/CGI/DIPOA, de 03/07/2009;
- Ofício Circular nº 07/DILEI/CGI/DIPOA, de 11/09/2009;
- Ofício Circular nº 24/2009/GAB/DIPOA, de 11/09/2009;
- Circular nº 004/2009/DICAO/CGI/DIPOA, de 01/10/2009;
- Ofício Circular GAB/DIPOA nº 25/09, de 13/11/2009;
- Ofício Circular nº 02/2010/DILEI/CGI/DIPOA, de 12/03/2010;
- Ofício Circular DIPOA nº 12/2010/GAB/DIPOA, de 31/03/2010;
- Memo Circular 004/CGI/DIPOA/2010, de 06/04/2010;
- Circular nº 208/2010/CHC/CGPE/DIPOA, de 24/09/2010;
- Ofício Circular DIPES/CGI/DIPOA nº 76/2010, de 15/10/2010;
- Ofício Circular nº 38/2010/DIPOA/SDA, de 08/11/2010;
- Ofício Circular nº 39/2010/DIPOA/SDA, de 11/11/2010;
- Circular nº 009/2011/DICAO/CGI/DIPOA, de 03/06/2011;
- Circular nº 562/2011/CGPE/DIPOA, de 29/08/2011;
- Circular nº 498/2013/CGPE/DIPOA, de 22/07/2013;
- Circular nº 499/2013/CGPE/DIPOA, de 22/07/2013;
- Circular nº 500/2013/CGPE/DIPOA, de 22/07/2013; e
- Circular nº 501/2013/CGPE/DIPOA, de 22/07/2013.

Em 2017, foi publicada a revisão do RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, cuja versão

original datava de 1952. Esse regulamento abrange a produção de carnes (bovina, suína e de aves), leite, pescado, ovos e mel. As principais mudanças incluíram a ampliação da inspeção para abranger o bem-estar dos animais, programas de autocontrole, controle de resíduos e rastreabilidade, incorporando também o programa de Análise de Risco e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

A Norma Interna nº01 do DIPOA de 2017, estabeleceu as frequências de verificação oficial dos programas de autocontroles e as amostragens mínimas a serem utilizadas na inspeção e fiscalização, para verificação oficial dos autocontroles implantados pelos estabelecimentos de produtos de origem animal registrados e aprova os modelos de formulários bem como o manual de procedimentos.

No quadro 1 estão descritos os 14 elementos de controle organizados em PAC dos itens de verificação, que deverão ser escritos, implementados e monitorados pelos estabelecimentos produtores de alimentos de origem animal (BRASIL, 2009).

Quadro 1 - Lista de PAC's conforme determinado pelo Ofício 7/2009 (BRASIL, 2009)

Nº PAC	Elementos de verificação	Tópicos abordados no PAC
1	Manutenção das instalações e equipamentos	Estabelecer um programa de manutenção com o objetivo de manter a indústria em condições adequadas de funcionamento, preservando as características originais das instalações e equipamentos, evitando possíveis riscos de contaminação físicas com desprendimento e/ou quebra de componentes ao garantir as boas condições estruturais das instalações e dos equipamentos durante a elaboração dos produtos.
2	Vestiários, sanitários e barreiras sanitárias	Estabelecer condições para funcionamento eficiente e manutenção contínua das condições higiênicas dos sanitários, vestiários e barreiras sanitárias, sistematizando padrões de higiene e organização desses ambientes que dão suporte à higienização pessoal e garantir segurança dos produtos.

TÓPICOS EM PRODUÇÃO ANIMAL E FORRAGICULTURA

Volume 1

3	Iluminação	Garantir intensidade e qualidade de iluminação que proporcione uma visualização efetiva de eventuais contaminações ou risco desta, presentes na matéria prima e/ou produtos, para uma adequada verificação nos processos de limpeza de equipamentos e utensílios, bem como nas barreiras sanitárias, vestiários e sanitários para avaliação da eficiência dos procedimentos de higienização.
4	Ventilação	Propiciar uma adequada ventilação, a qual é fundamental para o controle de odores, vapores e da condensação, visando prevenir a alteração dos produtos e o possível surgimento de condições sanitárias inadequadas do ambiente, propiciando conforto térmico nas instalações industriais durante o trabalho.
5	Água de abastecimento	Estabelecer procedimentos a serem adotados para manter a segurança da água de abastecimento que entra em contato direto ou indireto com os alimentos, superfícies ou aquela destinada ao consumo dos colaboradores e visitantes, visando evitar a contaminação dos alimentos e os riscos para a saúde.
6	Águas residuais	Descrever a sistemática adotada para o controle de águas residuais, visando impedir condições sanitárias inadequadas do ambiente, de forma que as águas residuais sejam recolhidas, em central de tratamento adequado. Os procedimentos relativos ao tratamento serão aplicados após a instalação do sistema de tratamento de efluentes.
7	Controle integrado de pragas	Estabelecer os procedimentos adotados pelo estabelecimento a fim de impedir infestações e minimizar os riscos de contaminações, estabelecer procedimentos de monitoramento de forma a eliminar qualquer forma de contaminação por insetos e pragas, que venham a interferir nos meios de produção. Planejando o controle visando evitar um ambiente favorável à proliferação de insetos e roedores, além de desenvolver barreiras impedindo que eventuais pragas ingressem no recinto industrial.
8	Limpeza e sanitização	Descrever os procedimentos adotados para a higienização de instalações, equipamentos, utensílios e transportes, visando a padronização destes procedimentos e a inocuidade das matérias-primas, ingredientes e produtos, minimizando os riscos para a saúde.
9	Higiene, hábitos higiênicos, treinamento e saúde dos operários	Assegurar, estabelecer e adequar as normas e procedimentos de higiene dos colaboradores e estabelecer programas de treinamentos, capacitação e controle de saúde dos colaboradores.

TÓPICOS EM PRODUÇÃO ANIMAL E FORRAGICULTURA

Volume 1

10	Procedimentos Sanitários das Operações	Estabelecer os procedimentos adotados pela empresa para prevenir a ocorrência de condições higiênico-sanitárias que possam causar a contaminação dos alimentos, observando cada processo e suas particularidades.
11	Controle da matéria-prima, ingredientes e material de embalagem	Avaliar frequentemente a matéria-prima, os ingredientes e embalagens que entram na composição e/ou em contato direto com o produto, visando assim a inocuidade do mesmo.
12	Calibração e aferição de instrumentos de controle de processo	Descrever os procedimentos de aferição e calibração dos instrumentos de controle de processo em todas as etapas, iniciando pela plataforma de recepção até a expedição do produto final.
13	Controles laboratoriais e análises	Descrever os procedimentos do laboratório, bem como manual de Bancada (descrição dos métodos analíticos reconhecidos e utilizados no laboratório, descrição dos procedimentos incluindo resultados, manual de operação dos equipamentos, etc.); Conduta pessoal dentro do laboratório; Manipulação e descarte de reagentes e amostras; Aferição e calibração de instrumentos; Padronização, identificação e armazenagem adequada de reagentes; Registro de resultados de análises; Treinamento dos analistas;
14	Controle de formulação dos produtos fabricados	Estabelecer os procedimentos adotados pelo estabelecimento para assegurar o controle de formulação dos produtos, demonstrando as quantidades consumidas, bem como os destinos de cada um dos ingredientes utilizados em seu processo produtivo, a fim de evitar que os produtos estejam sendo elaborados em desacordo com a formulação aprovada e possibilitar o início da rastreabilidade de processo. Normatizar o controle de formulações, visando não só a inocuidade do produto, como também a prevenção à fraude econômica, permitindo sistematizar o controle de fiscalização.

Fonte: Adaptado do Ofício Circular N° 07 DILEI/CGI/DIPOA/2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2009).

Como aponta Farias (2013) as empresas devem obrigatoriamente criar e implementar programas de autocontrole, de acordo com os Elementos de Inspeção estabelecidos pelo serviço de inspeção de registro. Após a implantação desses programas, os fiscais federais e agentes de

inspeção verificam tanto o processo descrito quanto os registros de monitoramento da empresa.

Para os controles de qualidade físico-química a instrução normativa 11 de 2000 estabelece análises com especificações que caracterizam o mel quanto a maturidade, pureza e deterioração estes parâmetros podem auxiliar para estabelecer a qualidade e evitar possíveis fraudes, na Tabela 1 estão listadas os parâmetros e especificações (BRASIL, 2000).

Tabela 1 Características físico-químicas do mel.

Parâmetros	Especificação
Açúcares redutores	65 g 100g ⁻¹
Umidade (método refratométrico)	20 g 100g ⁻¹
Sacarose aparente	6 g 100g ⁻¹
Sólidos insolúveis em água	0,1 g 100g ⁻¹
Minerais (cinzas)	0,6 g 100g ⁻¹
Acidez	50 m.Eq g ⁻¹
Atividade diastásica	8 na escala de Göthe
Hidroximetilfurfural	Máximo de 60 mg kg ⁻¹

Fonte: Instrução normativa N° 11 (BRASIL, 2000).

As características microbiológicas do mel estão relacionadas à qualidade e a segurança deste alimento, no entanto, A legislação vigente, nacional e internacional, não exige a realização de análises microbiológicas em mel, estabelecem apenas que sejam seguidas práticas de higiene na manipulação do produto (BRASIL, 2000; CAC, 2001).

Fontes primárias de contaminação microbiana no mel (antes da colheita) são muito difíceis de controlar, como por exemplo: o pólen, o

aparelho digestivo das abelhas melíferas, pó, ar, solo e néctar. As fontes secundárias (depois da colheita) que influenciam qualquer produto alimentício também são fontes de contaminação para o mel. Estas incluem os manipuladores, contaminação cruzada, equipamentos e instalações. Estas fontes secundárias são controladas por meio de Boas Práticas de Fabricação.

Para Silva et al. (2009) análises de coliformes totais e termo tolerantes podem ser utilizadas como indicadores para condições adequadas de higiene ao longo do processamento do mel e que o produto possui qualidade higiênica sanitária satisfatória.

Pelas suas características, tende-se a considerar o mel como um alimento benéfico, sem avaliar os riscos inerentes à falta de processamento industrial. Normalmente, o alimento é comercializado diretamente do produtor, não sendo submetido a qualquer tipo de análise, o que facilita a disseminação de doenças (MEDEIROS; SOUZA, 2015).

No estudo realizado por Ribeiro (2009) 100% dos méis clandestinos estavam impróprios para consumo, estando fora dos padrões legais em pelo menos uma das análises de qualidade realizadas. Desta forma, o consumidor, ao adquirir méis sem selo de inspeção e garantia da procedência, está obtendo um prejuízo sanitário e econômico.

O mel que não passa por um processo de centrifugação, purificação e esterilização, pode apresentar em sua composição final, poeira, restos vegetais e animais, matérias inorgânicas e ser contaminado por microrganismos advindos do solo, néctar, pólen, cera, das próprias abelhas e das práticas de manejo do apicultor (MEDEIROS, SOUZA, 2015).

A construção ou adequação das unidades de beneficiamento de produtos apícolas, como forma de se garantir a qualidade e inocuidade do mel de abelhas (*Apis mellifera* L.), e a permanência em mercados exigentes é de fundamental importância impedindo a incidência de doenças provocadas pelo mel contaminado (SILVA; LEITE, 2010).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exploração da abelha melífera, e a produção de mel é considerada uma atividade que possui facilidade de execução, geração de renda e com grandes possibilidades de comercialização, por se tratar de um produto natural amplamente utilizado para fins nutricionais e medicinais, por isso, necessita de uma análise segura que confirme sua origem, assim como leis que controlem e regularizem a produção, manipulação e rotulagem.

A implantação dos programas de autocontrole contribui para a produção de alimentos seguros e viabilizam a comercialização atendendo as normas sanitárias vigentes.

No cenário econômico as empresas estão buscando pela qualidade como resposta ao aumento da exigência dos consumidores e a grande competitividade do mercado. Sendo assim a qualidade do mel pode ser significativamente afetada pelos processos desde a colheita até sua comercialização e armazenamento.

Estabelecer procedimentos, controles e garantir a qualidade do mel produzido em Goiás é fundamental para o crescimento da produção, considerando que investir em pesquisas voltadas para a cadeia do mel é favorecer a obtenção de um produto com identidade local e regional assegurando a qualidade e a produtividade, a fim de atender as exigências para comercialização no mercado interno e externo.

REFERÊNCIAS

AHMED, S.; SULAIMAN, S. A.; BAIG, A. A.; IBRAHIM, M.; LIAQAT, S.; FATIMA, S.; JABEEN, S.; SHAMIM, N.; OTHMAN, N. H. Honey as a potential natural antioxidant medicine: an insight into its molecular mechanisms of action. **Oxidative medicine and cellular longevity**, p. 1-19, 2018.

ALVAREZ-SUAREZ, J. M.; TULIPANI, S.; ROMANDINI, S.; BERTOLI, E.; BATTINO, M. Contribution of honey in nutrition and human health: a review. **Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism**, v. 3, n. 1, p. 15-23, 2010.

ARAÚJO, F., SILVA-NETO, C., RIBEIRO, A. C., OLIVEIRA, G. M., NASCIMENTO, A. Valoração econômica do mel no estado de Goiás: conservação e renda. **Agrarian Academy**, v. 2, n. 4, p. 1-10, 2015.

ARTILHA-MESQUITA, C. A. F., STAFUSSA, A. P., PARAÍSO, C. M., RODRIGUES, L. M., da SILVA, L. A., dos SANTOS, S. S., MADRONA, G. S. Avaliação da Gestão da Qualidade e suas ferramentas: aplicabilidade em indústria de alimentos de origem animal. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. 1-9, 2021.

BALBINO, V. A.; BINOTTO, E.; SIQUEIRA, E. S. Apicultura e responsabilidade social: desafios da produção e dificuldades em adotar práticas social e ambientalmente responsáveis. **REAd. Revista Eletrônica de Administração**, v. 21, p. 348-377, 2015.

BENEVIDES, D. S.; CARVALHO, F. G. Levantamento da flora apícola presente em áreas de Caatinga do município de Caraúbas – RN. **Sociedade e Território**, v. 21, n. 1 – 2 (Edição Especial), p.44-54, 2009.

BOHLKE, P. B.; PALMEIRA, E. M. Inserção competitiva do pequeno produtor de mel no mercado internacional. **Revista Acadêmica de Economía**, v. 71, p. 1-7, 2006.

BONTÉ, F.; DESMOULIÈRE, A. Le miel: origine et composition. **Actualités pharmaceutiques**, v. 52, n. 531, p. 18-21, 2013.

BONTEMPO, M. **Mel: uma vida doce e saudável**. Alaúde Editorial, São Paulo 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 11**, de 20 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 9.013**, de 29 de março de 2001. Dispõe sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília, 2001.

BRASIL. **Circular 175**. Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole. Brasília, 2005.

BRASIL. **Lei nº 11.326** de 24 de Julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ofício Circular nº 24**, de 11 de setembro de 2009. Verificação dos Programas de autocontrole de estabelecimentos sob Inspeção Federal processadores de leite e derivados, mel e produtos apícolas. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Norma Interna nº 01**, de 08 de março de 2017. Aprova os modelos de formulários, estabelece as frequências e as amostragens mínimas a serem utilizadas na inspeção e fiscalização, para verificação oficial dos autocontroles implantados pelos estabelecimentos de produtos de origem animal registrados (SIF) ou relacionados (ER). Brasília, 2017.

CAMARGO, R. C. R; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R. **Produção de mel**. Embrapa Meio Norte, Sistemas de produção, 3, Versão eletrônica, jul 2003. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80709/1/sistema-producao-3.PDF>. Acesso em: 22 jan. 2023.

CODEX ALIMENTARIUS. **Standard for honey** . CXS 12- 1981, Adopted in 1981. Revised in 1987, 2001. Amended in 2019, 2022. Disponível em: <<http://www.codexalimentarius.net/download/standards/310/CX12.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2023.

COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A. **Apicultura: manejo e produtos**. 3.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006.

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. **Faostat**, 2020. Disponível em: https://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity. Acesso em: 10 de out. 2022.

FARIAS, J. F. **Elaboração e implantação dos documentos de autocontrole na empresa Real Mel**. 2013. 47f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.

FOGUEL, I. **O Mundo Das Abelhas**. Clube de Autores, 2019. 122p.

GARCÍA, N. L. The current situation on the international honey market. **Bee World**, v. 95, n. 3, p. 89-94, 2018,

GOIS, G. C., RODRIGUES, A. E., de LIMA, C. A. B., SILVA, L. T. Composição do mel de *Apis mellifera*: Requisitos de qualidade. **Acta Veterinária Brasilica**, v. 7, n. 2, p. 137-147, 2013.

GOMES, S. J. da S.; SANTOS C. V. dos. Consumo e mercado do mel: um estudo bibliográfico. **Revista Síntese AEDA**, v. 1, n. 2, p. 53-62, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo da Produção Agropecuária 2021**. Acesso em: 18/09/2022. Disponível: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/mel-de-abelha/br>.

LIBONATTI, C.; VARELA, S.; BASUALDO, M. Antibacterial activity of honey: A review of honey around the world. **Journal of Microbiology and Antimicrobials**, v. 6, n. 3, p. 51-56, 2014.

MEDEIROS, D.; SOUZA, M. F. Contaminação do mel: a importância do controle de qualidade e de boas práticas apícolas. **Atas de Ciências da Saúde**, v. 3, n. 4, p. -19, 2015.

PASCHOAL, T. S.; PASCHOAL, J. B. Implantação de apicultura em uma propriedade de agricultura familiar. **Revista Cultivando o Saber**, v. 6, n. 4, p. 155-165, 2013.

PINTO, W. S.; SOUZA, L. F. A. **Boas práticas na colheita e no beneficiamento do mel de abelhas Apis**. Belem: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2018. 31p.

RAMOS, G. V.; VILELA, J. Implantação dos programas de autocontrole em indústrias de alimentos de origem animal. **Anais...XII SEGeT: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia-Desenvolvimento de Competências Frente aos Desafios do Amanhã-Resende, RJ**, 2016.

RIBEIRO, R. O. R. Avaliação comparativa da qualidade físico-química de méis inspecionados e clandestinos, comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16, n. 1, p. 4-6, 2009.

SABBAG, J. O.; NICODEMO, D. Viabilidade econômica para produção de mel em propriedade familiar. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, p. 94-101, 2011.

SAMARGHANDIAN, S.; FARKHONDEH, T.; SAMINI, F. Honey and health: A review of recent clinical research. **Pharmacognosy research**, v. 9, n. 2, p. 121-127, 2017.

SARAIVA, M. A., NUNES, G. S., ROSA, I. G., SILVA, J. M., PEIXOTO, C. R., HOLANDA, C. A. Estado de deterioração dos méis de abelha (*Apis mellifera*) comercializados em São Luís do Maranhão. **Cadernos de Pesquisa**, v. 20, n. 1, p. 64-68, 2013.

SERRA, L. S.; SANTOS, E. B.; CARIZE, CARVALHO, C. A. L.; CORREIA, M. E. **Importância da Caatinga para a subsistência em agroecossistemas apícolas na Bahia**. 20 ago. 2018. **Cadernos de Agroecologia**. Disponível em: <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/1624>.

Acesso em: 18 set. 2023.

SILVA, M., CHAVES, J. B. P., GOMES, J. C., GONÇALVES, M. M., OLIVEIRA, G. Qualidade microbiológica de méis produzidos por pequenos apicultores e de méis de entrepostos registrados no serviço de inspeção federal no estado de Minas Gerais. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 19, n. 4, p. 417-420, 2009.

SILVA, P. H. de A.; LEITE, A. M. Boas práticas na produção de mel na microrregião de pau dos ferros. **Holos**, v. 5, p. 154-161, 2010.

TORRES, S. B.; ALVES, G. Q., da SILVA, I. A.; da SILVA, T. T. C.; CABRAL, A. G. S. Propriedades curativas do fitoterápico mel de abelha para queimaduras: Healing properties of bee honey for burns. **Journal Archives of Health**, v. 2, n. 4, p. 1305-1308, 2021.

VIDAL, F. M. Evolução da Produção de Mel na Área de Atuação Do BNB. **Caderno Setorial ETENE**, n. 112, p. 110, 2020. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/229/1/2020_CDS_112.pdf. Acesso em: 18/09/2022.

VIDAL, F. M. Mel natural. **Caderno Setorial ETENE**, n. 219, p. 1-14, 2022. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1198/3/2022_CDS_219.pdf. Acesso em: 18/09/2022.

IMPORTÂNCIA DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO NA PRODUÇÃO DO LEITE EM PEQUENAS E MÉDIAS PROPRIEDADES

Sérgio Paulo de Moraes Cambuí

Rodrigo Balduino Soares Neves

Cláudia Peixoto Bueno

1. INTRODUÇÃO

Propriedades rurais que não utilizam controles gerenciais são comuns de se encontrar na cadeia produtiva do leite. Sendo assim, a administração acontece de maneira amadora e prática o que torna intangíveis as projeções ou compreensão de dados referentes à produção, vendas, compras e os rendimentos. Sem informações, o produtor precisa tomar decisões que serão arriscadas e com grandes possibilidades de estarem incorretas (RESENDE et al., 2016).

Com adoção de um padrão de gerenciamento da produção, se torna possível, avaliar e estabelecer se houve lucros e prejuízos durante certo período. Assim com a gestão das informações sobre os dados das atividades compiladas, permite ao produtor rural se planejar para novo período de atividade e com possibilidade de torna-la mais eficaz na administração dos recursos produtivos da fazenda (BORGES, et al., 2016).

O objetivo da gestão econômica é alcançar a lucratividade, e a da gestão financeira e obter liquidez suficiente para cumprir as obrigações de curto prazo e desenvolver oportunidades de negócios residuais (RAMIREZ-URQUIDY et al., 2018).

As áreas essenciais da gestão de empresas rurais bem-sucedidas são econômicas e financeiras por natureza e são alcançadas pelo controle das principais variáveis que afetam a propriedade rural, tais como as exigências do mercado consumidor, custo da produção, recursos disponíveis, quantidade de terra disponível, dentre outros. Dessa forma, a gestão econômica permite realizar as atividades da organização de forma eficiente e eficaz, garantindo assim os resultados esperados (RAMIREZ-URQUIDY et al., 2018).

Programas governamentais (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, Terra Brasil e Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural) e não governamentais (Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável), associações de produtores, cooperativas de desenvolvimento de negócios se esforçam para oferecer assistência técnica e financeira aos produtores rurais, mas muitos problemas de gestão, endividamento, liquidez e lucratividade, ameaçam persistentemente o crescimento e a sobrevivência dos negócios rurais (RAMIREZ-URQUIDY et al., 2018).

Algumas particularidades na produção agropecuária fazem necessária uma adaptação da gestão/administração para seu contexto. Para tanto e para fins dessa discussão, se destaca a organização como a corporificação de uma propriedade rural com vista ao uso competente dos recursos para obtenção de resultados remuneradores (THIAGO et al., 2020).

Dessa maneira, a administração é uma ferramenta indispensável para o alcance de desenvolvimento sustentável da propriedade, não observando seu tamanho. Além disso, o objetivo não se resume apenas na busca da máxima produção a qualquer custo, e sim, toma como prioridade

a máxima relação benefício x custo nas atividades desenvolvidas (THIAGO et al., 2020).

Portanto, no processo produtivo tem como ponto fundamental, a eficiência financeira para a permanência do produtor na atividade agropecuária, porquanto o uso de estratégias/ferramentas com objetivo de determinar custo e rentabilidade irão contribuir com o produtor rural no momento em que ele necessitará tomar decisões sobre o destino de sua atividade rural (SANTOS; PINTOS, 2018).

2. ADMINISTRAÇÃO RURAL LEITEIRA

A Administração Rural pode ser determinada como um complexo de tarefas que facilitam aos produtores rurais a tomada de decisões em sua propriedade rural leiteira, com o objetivo de obter melhor resultado econômico, mantendo a produtividade da terra. A administração de uma propriedade rural leiteira se fundamenta no controle dos recursos plenos de forma a alcançar com o mínimo de recursos, os objetivos do gestor (RAMIREZ-URQUIDY et al., 2018).

Em 2020, o Brasil contou com 1,8 milhões de produtores rurais de leite que geraram 34,8 bilhões de litros de leite, dos quais 2,5 bilhões foram produzidos em Goiás. Conforme Índice Ideagri do Leite Brasileiro (IILB), 615 propriedades rurais profissionalizadas foram avaliadas pelo programa, e tiveram um crescimento na produção de leite de 4,7% por matriz no período de outubro de 2019 a setembro de 2020, ou seja, as vacas saíram de 23,3 para 24,4 kg/vaca/dia, atingindo um crescimento de 1,1 kg/vaca/dia. A média brasileira de produção de leite por vaca é de 7,28 kg dia⁻¹ (IBGE, 2021, IILB, 2021).

Sendo assim, administração é uma das ferramentas essenciais para alcance da sustentabilidade da empresa rural como um todo, independente do seu tamanho, podendo ser voltada para as unidades de produção familiar (agricultura familiar) ou para fins de grandes empreendimentos (empresas agrícolas ou rurais). Outrossim, quando se implanta rotinas de gestão

financeira, o produtor de posse das informações numerárias pode analisá-las com maior clareza, traçar e projetar os objetivos que deverão ser alcançados nas atividades envolvidas (RAMIREZ- URQUIDY et al., 2018; CRUZ et al., 2017).

Portanto, o uso da administração rural tem por objeto produzir condições para que o produtor possa planejar, controlar, decidir e monitorar o desfecho, com vistas a alcançar maiores lucros, em conjunto com a satisfação e motivação pessoal em estar desenvolvendo a sua atividade econômica, que o permita alcançar a sua ascensão social e financeira (CRUZ et al., 2017).

Todavia, a pecuária de leite tem desafios gigantescos de desenvolvimento, causados pelo baixo grau de organização e da grande quantidade de pequenos produtores que têm dificuldade de negociar melhores preços pelo leite, que são flutuantes entre a safra e entressafra, mas que afinal se estabelece em baixa. Sem poder de barganha, sem articulação, os produtores não conseguem facilmente os recursos necessários para investir em novas tecnologias que possam proporcionar melhorias na qualidade do leite e maiores quantidades produzidas (RESENDE et al., 2016).

As 1,8 milhões de propriedades de leite do Brasil, envolvem 3,6 milhões de pessoas diretamente nesse negócio. Mas o último censo agropecuário registrado pelo IBGE (2017) relatou que o país teve redução de 12,92% de propriedades leiteiras e 9,47% do plantel de matrizes leiteiras, demonstrando a fragilidade do sistema e apontando a fragilidade dessas pequenas propriedades rurais (IBGE, 2021).

Assim, como agropecuária de leite envolvem em grande parte, produtores de pequeno porte que tem como sua principal fonte de renda, a atividade leiteira. Em muitos casos, são proprietários de pequena extensão de terra (BORGES, et al., 2016). Devido as características do ambiente em que vivem, muito produtores acabam desistindo da atividade. Em 2016 no Brasil, ocorreu a desistência de 107.000 pequenos produtores (que

correspondiam a 56,24% do total) o que era previsível (MATTE-JÚNIOR; JUNG, 2017).

A produção leiteira não é apenas uma forma de subsistência do produtor, mas gera apoio ao comércio regional, apresentando significativa presença na economia nacional, produzindo 74 bilhões de reais no ano de 2020 (BORGES, et al., 2016; CEPEA, 2021). Torna-se essencial estabelecer uma discussão séria e efetiva sobre como o pequeno produtor deve se organizar para conduzir a sua permanência na atividade leiteira.

2.1 ADMINISTRAÇÃO DA PEQUENA PROPRIEDADE LEITEIRA

O leite é um alimento que apresenta uma das maiores possibilidades de crescimento, por causa da demanda mundial. Embora seja assim, os pequenos produtores enfrentam alguns bloqueios para seu crescimento, tais como o baixo nível de tecnologia aplicada, sistema de produção, baixa qualidade das pastagens, falta de mão de obra qualificada e falta de controle sistemático gerencial financeiro (CRUZ et al., 2017).

Mesmo diante de um cenário de recessão na economia brasileira, os produtores rurais contribuem com o desenvolvimento econômico, sendo este, um importante seguimento e fator de geração de emprego e valores econômicos (TELLES et al., 2017).

As propriedades rurais familiares representam 77% de todas as propriedades rurais no Brasil e movimentam 23% de toda produção agropecuária. Muitos desses produtores não têm acesso às informações e às vezes não possuem conhecimento das novidades e facilidades do ramo e acabam enfrentando dificuldades, o que contribui, ainda mais, para instalação de discrepâncias no negócio, terminando por inviabilizá-lo (TELLES et al., 2017; IBGE, 2017).

Observa-se que o pequeno empreendimento rural tem seu êxito e sobrevivência ligados ao seu envolvimento com o ambiente de negócios e a sua capacidade de utilizar seus recursos ao máximo. Além disso, diversos produtores que possuem pequenas e médias propriedades rurais trabalham

de forma empírica, tentando otimizar seu ambiente produtivo, reduzindo custos e melhorando a produtividade com os seus poucos recursos disponíveis (IBGE, 2017; CRUZ et al., 2017). No entanto, verifica-se que ainda existe uma grande deficiência de gestão desses pequenos empreendimentos por falta de controle gerencial (SILVA, 2017).

Mas, é possível que o produtor tenha o domínio completo dos custos e das despesas de produção, para isso, é necessário que ele tome consciência da importância de se utilizar ferramentas controle gerencial, tais como Fluxo de Caixa e Demonstrativo de Resultado de Exercício, para aumentar a sua eficiência e eficácia no sistema de produção (IBGE, 2017; CRUZ et al., 2017).

3. CONTROLE GERENCIAL NA PROPRIEDADE RURAL LEITEIRA

Quando se fala de serviços administrativos é necessário tratar do quesito controle. O controle é função administrativa essencial para a otimização do trabalho diretivo e produtivo da propriedade rural, e sua falta pode contribuir para o enfraquecimento e até implosão do negócio rural. Dessa forma, o controle da gestão é o sistema que salvaguarda que as atividades da propriedade rural estejam de acordo com as que foram planejadas (LIZOTE et al., 2017).

O controle gerencial reúne e utiliza informações de forma técnica para tomar decisões sobre o planejamento, controle e avaliação do desempenho. Sendo assim, os controles se dispõem em: coleta de informações importantes, exercício de controle para que os objetivos da propriedade rural sejam alcançados, motivar os envolvidos apresentando os resultados das ações da equipe e avaliação do desempenho da propriedade (ORO e LAVARDA, 2019).

3.1 TIPOS DE CONTROLE

A função de controle é parte do processo administrativo usada para medir, avaliar o desempenho da propriedade rural e tomar a ação corretiva necessária. Dessa forma, o controle é uma regulação em processo dinâmico, por isso, com todos os dados em mãos se torna viável analisá-los com clareza e monitorar as finanças da propriedade. Para tanto, pode-se dividir o controle em três tipos: estratégico, tático e operacional (FALSARELLA; JANNUZZI, 2017).

3.1.1 Estratégico

Esse controle trata de aspectos gerais e envolvem toda a propriedade. É útil para identificar erros e falhas na execução ou planejamento e aponta medidas corretivas apropriadas. Corrigidas as falhas, o controle estratégico aponta formas para evitá-los futuramente (FALSARELLA; JANNUZZI, 2017).

Várias ferramentas como análise forças, oportunidades, fraquezas e ameaças (FOFA), são criadas para controlar atividades de desenvolvimento estratégico, momento esse, em que a propriedade rural estará traçando planos de ação, controlando o orçamento com suas projeções de receitas, custos, despesas e investimentos de cada centro de custo; desenvolvendo políticas de pagamentos, recebimentos e distribuição de lucros, pois, são essas políticas que irão afetar o capital de giro e as projeções de fluxo de caixa e controle na criação de cenários (RODRIGUES; PAIXÃO, 2016).

Esse tipo de controle busca padronizar o desempenho da propriedade e qualidade de seus produtos. Protege os bens, registrando-os e limitando responsabilidades, avalia desempenho de pessoas e articula os objetivos do planejamento da propriedade, ou seja, controla a visão da propriedade (FALSARELLA; JANNUZZI, 2017).

3.1.2 Tático

O controle tático opera em níveis intermediários da propriedade, nos departamentos. Ele trabalha questões menos gerais e tem abrangência temporal de médio prazo, abordando cada unidade da propriedade ou grupamento de recursos imputados isoladamente a elas (THIAGO et al., 2020).

Esse nível de controle remete à retroalimentação de informações relativas ao desempenho presente e passado e que podem influenciar nas futuras atividades e ainda interferir nos objetivos da propriedade. Essas informações alimentadas e atualizadas constantemente são necessárias para a tomada de decisão e promover ajustes e reajustes no complexo. Avalia e compara resultados para medir desempenho e então promover ação corretiva (VASCONCELOS et al., 2019).

Nesse ponto o controle das metas de ações estabelecidas no plano estratégico é realizado. Desde o controle do volume de leite produzido por vaca diariamente, assim como do rebanho até os aspectos sanitários da ordenha; acompanhamento de desenvolvimento dos animais ao controle populacional na propriedade. Dessa maneira, pode-se observar o controle do desdobramento da visão da propriedade como o quanto produzir de leite e o limite de despesas. Esse é o momento onde o desempenho é avaliado verificando se os resultados estão sendo alcançados e se há necessidade de correção (RODRIGUES; PAIXÃO, 2016).

3.1.3 Operacional

É o tipo de controle que é realizado ao nível das operações propriamente dito. Esse controle é realizado sobre a execução de tarefas operacionais, referindo-se às questões mais específicas da propriedade rural. Sendo sua abrangência temporal de curto prazo, tem objetivos imediatistas realizando a avaliação e o controle de desempenhos de operações e tarefas a cada momento. Esse é um controle de “chão de fábrica”, ou seja, no dia-a-dia das tarefas realizadas (RESENDE et al., 2016).

Quando se utiliza esse tipo de controle em uma propriedade rural, ele é projetado a curto prazo, como por exemplo a correção de leite que está com a acidez elevada ou uma vaca apresentou problema em algum teto ou ainda, o pasto apresentou incidência de cigarrinha. A correção deve ser imediata (JÚNIOR, 2018).

Nesse controle realiza-se o acompanhamento das rotinas de cada área para garantir que todas as tarefas e as operações sejam executadas em conformidade aos protocolos criados, objetivando abranger os resultados projetados, como volume de produção, higiene, sanidade, despesas e receitas imediatas. Aqui é feita a comparação com o resultado e o padrão estabelecido no plano (VASCONCELOS et al., 2019).

3.2 APLICANDO O CONTROLE GERENCIAL NA PROPRIEDADE RURAL

A propriedade rural deve ser lucrativa, e isso só é possível com a eficiência do negócio em auferir ganhos, associado à interação entre tecnologia de produção e condições do mercado em que está inserida. Os proprietários rurais, quase sempre, ao se depararem com problemas acabam por reagir instintivamente à situação apresentada. Essa condição dificulta a visualização e verificação dos padrões de comportamentos dos acontecimentos e necessidades da propriedade como um todo (JÚNIOR, 2018).

Nessa perspectiva, a gestão rural necessita ser implantada e estruturada com ferramentas de controle para dinamizar a obtenção de resultados favoráveis ao empreendimento (SILVA, 2017). Então, mesmo que o acompanhamento das atividades da propriedade rural seja realizado de formas simples, é possível ter eficácia no seu controle, desde que, diariamente e constantemente, sejam registradas as receitas e despesas (CRUZ et al., 2017; SILVA, 2017).

Dessa maneira, torna-se possível ter controle de seus registros. Assim se percebe sua eficiência ou falha, e possibilita a definição de objetivos e metas para fortalecimento e crescimento do negócio (JÚNIOR, 2018).

A organização da empresa rural pode ser obtida quando o gestor lançamão de um aparato de técnicas e práticas para atingir os objetivos da propriedade rural. Esses objetivos e metas se voltam para a maximização do lucro, tendo como foco o retorno sobre aquilo que foi aplicado na atividade. Em seguida, define-se o processo para alcançá-la, avançando sobre medidas de desempenho, realizando o monitoramento destas para que o proprietário rural possa medir os resultados da propriedade. Tudo isso para equilibrar os interesses de curto e longo prazo, ter entendimento claro e ter facilidade de medir o desempenho da propriedade (ORO; LAVARDA, 2019; THIAGO et al., 2020).

Para tanto, a elaboração de um plano estratégico pode oferecer ao produtor uma visão do futuro na propriedade, sem o qual, a propriedade pode sofrer grandes prejuízos e o produtor assumir um estilo de vida de sobrevivência. Sendo assim, o planejamento possibilita a coleta de dados quantitativos com maior seriedade e além de permitir a utilizá-los com maior eficiência (PEREIRA et al., 2016).

Contudo as metas, quando inseridas em um plano maior, têm uma característica temporal e estreitamente dependente de prazos. Elas sãoações realizadas por dia, semana ou mês, buscando alcançar, de forma planejada, o objetivo da propriedade. A exemplo, a propriedade rural tem como objetivo o aumento da produção em 5% no ano, com esse objetivo, pode-se buscar a meta de melhorar a alimentação das matrizes para alcançar o objetivo proposto (PEREIRA et al., 2016).

Com intuito de verificar o atendimento das metas proposta, o produtor pode lançarmão de medida de desempenho, que é a operação que procura quantificar a ação seja de produção ou financeira em relação ao plano e necessidade da propriedade rural. Então, essas medidas quantificam

a eficácia/eficiência das atividades da propriedade rural por meio de indicadores do seu desempenho (PIOVESANI et al., 2015).

Os indicadores irão ajudar o gestor a visualizar a saúde financeira da propriedade e seu funcionamento, percepção sobre lucro e receitas, seus limites e potencial. Conduzir o negócio sem a avaliação de indicadores financeiros é o mesmo que dirigir com olhos fechados: pode haver evolução da velocidade, mas não se sabe ao certo qual será seu destino (PIOVESANI et al., 2015).

Para redução de custos e maximizar o benefício, o controle gerencial deve envolver a equipe na compreensão e participação das metas, pois, quando esta as assimila, os objetivos da propriedade são alcançados e o esforço se torna em trabalhar melhor (ORO; LAVARDA, 2019).

Quando o desempenho é medido seu principal objeto é ser instrumento que proporcione ao gestor uma gerência eficaz da propriedade, que depende de muitas variáveis, critérios e princípios adotados. Essa avaliação de desempenho sofre influência das metas e objetivos da propriedade que trazem reflexo na atividade de controle. Sendo assim a avaliação do desempenho quantifica as ações ou grupo de ações, por essa razão é muito importante que o gestor saiba o que está medindo (SOUZA et al., 2018).

Os indicadores de desempenho construídos de forma adequada promovem o sucesso na avaliação da propriedade como um todo. Esses indicadores devem estar em concordância com os objetivos da propriedade de tal forma que o negócio seja sustentável. Um indicador para aumentar o lucro no curto prazo (maior quantidade de leite produzido por cada matriz) em uma propriedade pode ser interessante em curto prazo, mas essa medida pode tornar a sustentabilidade da atividade muito penosa em longo prazo, pelo alto investimento demandado (ARAÚJO et al., 2015).

Dessa forma, o objeto do controle para a gestão deve iniciar se por meio dos registros das receitas com venda de leite, animais, queijos, ovos, etc; registros de despesas e custos como impostos, fretes, ração, sal, etc.;

registros de investimentos tais como aquisição de trator e construções, para assim alimentar com essas informações as planilhas/relatórios de fluxo de caixa e gerar o demonstrativo de resultado de exercício da propriedade rural do período de avaliação pretendido (BASSOTTO et al., 2019).

3.3 ENTENDENDO O USO DO FLUXO DE CAIXA COMO FERRAMENTA DE CONTROLE

Dos instrumentos da gestão financeira, o fluxo de caixa tem seu uso para controle de entrada e saída de dinheiro da propriedade rural. O registro e acompanhamento das finanças, os rendimentos e investimentos são seus principais alvos, sendo assim, favorece para que a eficiência seja ampliada e gerar segurança nas decisões financeiras como corte de custo ou ampliação dos rendimentos (LIZOTE et al., 2017).

Há uma expectativa de agilidade e também de segurança da propriedade rural que pode ser suprida com essa ferramenta nas suas atividades financeiras, facilitando e agilizando a gestão financeira. O controle dos recursos financeiros da propriedade é importante em todos os momentos, sobretudo nos de crescimento e também de crise. No entanto, se o fluxo de caixa é reduzido, faz-se obrigatório planejar para abordar as restrições da propriedade e quando o fluxo de caixa é abundante, deve haver o estímulo para o crescimento (LIZOTE et al., 2017).

Os registros de dados em planilhas/relatórios de fluxo de caixa auxiliam na avaliação do potencial que a propriedade tem para gerar fluxo de caixa futuro, honrar seus compromissos e detectar a necessidade de capital externo. Mostra também e com clareza os resultados dos negócios da propriedade (ARAÚJO et al., 2015; BASSOTTO et al., 2019).

Nesses termos, o fluxo de caixa se torna vital para o início do planejamento rural, pois, por meio dele, pode-se perceber as movimentações financeiras de entrada e saída e indica onde está sendo aplicado o capital da propriedade, as prioridades atendidas e o capital disponível. Aqui as despesas pessoais são separadas da propriedade, e há

possibilidade de acompanhamento do fluxo da verba indicando as fontes de captação de recursos e seus valores como também onde ocorreram os maiores gastos (BASSOTTO et al., 2019).

Além disso, as instituições financeiras de crédito rural sempre avaliam, por meio do fluxo de caixa, o passado e prospectam o desempenho futuro da propriedade para decidir a forma do empréstimo a curto prazo. Pois, pode-se usar essa ferramenta para diagnosticar se a empresa pode gerar lucro e ainda assim não ser capaz de abarcar um determinado volume de compromisso (ARAÚJO et al., 2015).

3.4 ENTENDENDO O USO DO DEMONSTRATIVO DE RESULTADO DE EXERCÍCIO

O demonstrativo de resultado de exercício (DRE) é um instrumento comprobatório dos efeitos resultantes das atividades da propriedade rural em um determinado período, que confronta as receitas, os custos e despesas. É uma ferramenta gerencial para acompanhamento de custos com vistas à otimização dos resultados da propriedade rural. O DRE objetiva apresentar o resultado líquido que a propriedade rural poderá alcançar com a negociação de sua produção. Ele apresenta o resultado do exercício de forma resumida, o resultado da propriedade conforme o complexo de operações desempenhadas (FÉLIX; DIAS, 2019).

A DRE se presta ao serviço de análise do montante de receita em determinado período e suas variações em relação ao tempo. Outro aspecto é que ela mede o percentual de composição de um tipo de receita em relação à receita total do período. Além disso, permite analisar custos e despesas, sua evolução e seu percentual em relação à receita total, é possível também projetar resultados futuros e planejar melhor a distribuição de lucros e projetar investimentos (FÉLIX; DIAS, 2019).

Dessa maneira, ao analisar os resultados contidos na planilha/relatório de DRE, realiza-se o levantamento de todas as informações e lançamentos da propriedade rural para examinar os seus

custos e ao final apurar os seus resultados relativos aos gastos com a produção de leite, a análise dos custos, levantamento de lucro, indicação da produção, seu lucro ou prejuízo (FÉLIX; DIAS, 2019; GONÇALVES, 2019).

Como o objeto de qualquer propriedade rural é atingir lucro e aumentar seu patrimônio, com o uso das ferramentas de controle apresentadas (fluxo de caixa e DRE), o produtor pode decidir de maneira mais assertiva sobre o que fazer com o lucro, se vai ser revertido para e reinvestido ou direcionado direto ao bolso do dono da propriedade (GONÇALVES, 2019).

4. TOMADA DE DECISÃO

A teoria da decisão é uma série de técnicas analíticas e conhecimentos diversos que se relacionam de diferentes maneiras. É desenvolvida para ajudar aquele que toma decisões a reunir escolhas “certas” entre um universo de alternativas, dando importância às possíveis consequências de sua decisão. O objetivo de tudo isso é selecionar as alternativas que reproduzam o grupo de consequências que deseja (SANTOS; PINTO, 2018).

O produtor necessita de preparo para romper desafios e alcançar a sustentabilidade da propriedade rural (SOUZA et al., 2018). Uma propriedade rural necessita de gestão eficiente visando gerenciar, prever riscos e projetar investimentos.

Nesse sentido, o desenvolvimento e processamento de informação irão indicar ao produtor rural possibilidades para a adoção de procedimentos administrativos e para a tomada de decisão, permitindo a melhora dos resultados financeiros e econômicos. Dessa forma, indicadores do custo do leite, oscilação do lucro do leite, custo de produção e de manutenção ajudam a vislumbrar as necessidades da propriedade rural (ROSSI; THEISEN, 2017).

A economicidade de uma atividade pecuária leiteira decorre dos resultados produtivos apresentados, que por sua vez refletem a

eficiênciazootécnica. Portanto, para que o resultado final seja lucrativo, toda a cadeia produtiva precisa ser bem administrada, onde o trabalho seja feito por pessoas responsáveis e os animais apresentem boas condições sanitárias e produtivas (ROSSI; THEISEN, 2017).

As medidas de desempenho proporcionam informações para a tomada de decisão e contribui para a criação de valor. Quando a tomada de decisão é influenciada por essas informações, o processo de controle e planejamento é auxiliado e faz com que o comportamento na propriedade tenha simetria com os objetivos desta (PEREIRA et al., 2016).

Para análise dos resultados econômicos de um sistema produtivo leiteiro, o produtor pode iniciar o processo de controle financeiro de seu negócio, de forma simples e prática por meio do levantamento dos principais indicadores econômicos do sistema de produção de leite: custos, receitas, margens, lucro (ou prejuízo), bem como a remuneração do capital (SANTOS; PINTOS, 2018).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, fica evidenciada a importância desse instrumento de registro e controle financeiro, pois permite ao produtor o controle dos custos de produção e a apuração do lucro da fazenda. Sendo assim, tanto o fluxo de caixa quanto o demonstrativo de exercício da fazenda são ferramentas que irão ajudar o produtor no entendimento relativo à atratividade econômica e competitividade da produção leiteira no médio e longo prazo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A.; TEIXEIRA, E. M.; LICÓRIO, C. A importância da gestão no planejamento de fluxo de caixa para o controle financeiro de micro e pequenas empresas. **Revista Eletrônica REDECA**, v.2, n.2, p.73-88, 2015.

BASSOTTO, L. C.; MACHADO, L. K. C.; MARTINS, D. T. Competitividade de uma propriedade de agricultura familiar sob a ótica de indicadores econômicos. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v.17, n.1, p.1-9, 2019.

BORGES, M.; GUEDES, C. A. M.; CASTRO, M. C. D. Programa de assistênciatécnica para o desenvolvimento de pequenas propriedades leiteiras em Valença-RJ e região Sul Fluminense. **Cadernos EBAPE.BR**, v.14, spe, p.569- 592. 2016.

CEPEA, **Boletim do leite**. Ano 27, n.311, mai. 2021. Disponível em: <https://cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0328015001621437488.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2021.

CRUZ, N. B.; CAMPOS, R. T.; FERREIRA, F. S.; MORENO, A. M. B. Estudo de caso: rentabilidade da atividade leiteira em uma propriedade rural em Barbalha – CE. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v.14, n.26, p.1541-1554, 2017.

FALSARELLA, O. M.; JANNUZZI, C. A. S. C. Planejamento Estratégico Empresarial e Planejamento de Tecnologia de Informação e Comunicação: uma abordagem utilizando projetos. **Gestão & Produção**, v.24, n.3, p.610-621, 2017.

FELIX, G. L.; DIAS, T. C. Demonstração do resultado do exercício e suas contribuições para o ambiente corporativo. **Revista Multidisciplinar e Psicologia**, v.13, n.43, p. 823-844, 2019.

GONÇALVES, J. R. Perspectivas distintas de avaliação do resultado: setor público x setor privado. **Revista Processus de Estudos de Gestão, Jurídicos e Financeiros**, n. 39, p.20-32, 2019.

IILB – Índice Ideagre do Leite Brasileiro, **perfil de matrizes**. Disponível em: <http://web.ideagri.com.br/ideagriweb/iilb/process/IilbDashboard>. Acesso em: 20 abril. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, **Censo Agropecuário**, 2017 [online], Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=73096>>. Acesso em: 10 jan. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, **Banco de Tabelas Estatísticas**, 2021 [online]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/leite/brasil>. Acesso em: 18 mar. 2021.

JUNIOR, M. B. C. A importância do planejamento estratégico, tático e operacional no gerenciamento de projetos. **Revista Saber Eletrônico**, v.2, n.1, p.51-57, 2018.

LIZOTE, S. A.; FLORIANI, I.; AZEVEDO, I. M. de; TAVARES, K. G. S.; HERMES, S. Uso do Fluxo de Caixa e sua Relação com as Dificuldades de Permanecer no Mercado de Pet Shops. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, v.7, n.3, p.214-229, 2017.

MATTE-JÚNIOR, A.; JUNG, C. Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. **Ágora**, v.19, n.1, p.34-47, 2017.

ORO, I. M.; LAVARDA, C. E. F. Interface dos sistemas de controle gerencial com a estratégia e medidas de desempenho em empresa familiar. **Revista de Contabilidade e Finanças**, v.30, n.79, p.14-27, 2019.

PEREIRA, M. N.; RESENDE, J. C.; PEREIRA, R. A. N.; SILVA, H. C. M. Indicadores de desempenho de fazendas leiteiras de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n.4, p.1033-1042, 2016.

PIOVESANI, V.; BORTOLUZZI, S. C.; SILVA, M. Avaliação de desempenho em uma propriedade rural de pequeno porte do extremo oeste de Santa Catarina. **Revista REUNA**, v.20, n.3, p.109-128, 2015.

RAMIREZ-URQUIDY, M.; AGUILAR-BARCELO, J. G.; PORTAL-BOZA, M. O impacto das práticas de gestão econômico-financeira no desempenho de microempresas mexicanas: uma análise multivariada. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v.2, n.3, p. 319-337, 2018.

RESENDE, J. C.; FREITAS, A. F.; PEREIRA, R. A. N.; SILVA, H. C. M.; PEREIRA, M.N. Determinantes de lucratividade em fazendas leiteiras de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.68, n.4, p.1053-1061, 2016.

RODRIGUES R.; PAIXÃO, C. H. A. Importância do planejamento estratégico na gestão de projetos. **Anais... XII Congresso Nacional de Excelência em Gestão & III Inovarse**. 2016 - ISSN 1984-9354 Disponível em: <<https://www.inovarse.org/node/4540>>. Acesso em: 28 jan. 2021.

ROSSI, V. C.; THEISEN, C. P. Micro, pequenas e médias empresas: o desafio das MPMEs de sobreviverem diante da instabilidade econômica. **Revista Tecnológica**, v.6, n. 1, p.212-232, 2017.

SANTOS, E. H.; PINTO, A. F. V. Planejamento estratégico em uma empresa rural. **Revista Ciência Contemporânea**, v.4, n.1, p.61-78, 2018.

SILVA, S. A. D. A importância da gestão nas pequenas propriedades rurais. **Revista acadêmica conecta FASF**, v.2, n.1, p.272-285, 2017.

SOUZA, R. M. de; EDUARDO, A. S.; RIBEIRO, J. S.; SILVEIRA, V. C.; MALDONADO, A. D. R. M. Controles gerenciais: uma proposta de implantação de controles gerenciais a pequenos produtores rurais. **Anais...** do II Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN) – M.S. v.2, n.1, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/700>>. Acesso em: 28 jan. 2021.

TELLES, P. G.; PACHECO, M. T. M.; PANOSSO, O.; PEGORIN, M. A. Análise de custos e viabilidade financeira na produção de leite in natura: estudo de caso em uma propriedade rural de Lagoa Vermelha – RS. XXIV Congresso Brasileiro de Custos. **Anais...** Florianópolis, SC, Brasil. 2017. ISSN 2358-856X. Disponível em: <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4339>>. Acesso em: 10 jan. 2021.

THIAGO, F.; KUBO, E. K. de M.; PAMPLONA, J. B.; FARINA, M. C. Estilo de gestão de produtores rurais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.58, n.2, e188254, 2020.

VASCONCELOS, J. M.; PINHEIRO, A. K.; REIS, M. B.; JUNIOR, J. M. C.; SALES, M. F. L. Ferramentas de gestão aplicadas à propriedade leiteira: um estudo de caso no município de Rio Branco-Acre. **Pubvet**, v.13, n.11, a450, p.1-8, Nov., 2019.

ASPECTOS MORFOFISIOLÓGICOS DE FORRAGEIRAS DO GÊNERO *UROCHLOA* UTILIZANDO BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESIMENTO

Lucas Pereira da Silva
Alliny das Graças Amaral

1. INTRODUÇÃO

Considerado o maior exportador de carne bovina, o Brasil possui 14,7% do rebanho mundial de bovinos (ABIEC, 2020). A maioria desses animais é criada principalmente em pastagens que representam 21,2% no território nacional. Destes, 13,2% de pastagens cultivadas e 8% de pastagens nativas (EMBRAPA, 2018). Em 2,56 milhões de propriedades espalhadas pelo Brasil (IBGE, 2018).

A pastagem é considerada a principal fonte de alimento para os bovinos, sendo assim o aumento do uso de fertilizantes comerciais vem sendo explorado por produtores rurais com intuito de maximizar a produção de matéria seca por hectare. Porém o uso de fertilizantes comerciais, especialmente nitrogenados, implica em custos elevados e efeitos ambientais e danos à própria planta, problemas de contaminação do solo e dos ecossistemas aquáticos aumentando a emissão de óxido nitroso, o que agrava o efeito estufa, pois boa parte é perdida por lixiviação (AGUIRRE et al., 2020).

Assim, há uma correlação entre a utilização de altas doses de fertilizantes comerciais e o alto custo para obtenção industrial do mesmo, os fertilizantes nitrogenados são responsáveis por 1,2% das emissões antropogênicas de gás carbônico, pois requerem altas quantidades de combustíveis fósseis (SMITH et al., 2020).

Uma forrageira promissora para a formação de pastagens, poderá ser representada por plantas que apresentam mecanismos de adaptação às condições edafoclimáticas, ao pastoreio como agente modificador do meio pastoril (COSTA et al., 2020), além da capacidade de associação com bactérias fixadoras de nitrogênio (BFN). Assim, potencializando a produtividade da forrageira.

É de suma importância no momento de escolha da planta forrageira a ser utilizada na propriedade, pois de acordo com Adorno (2020), essas plantas devem apresentar características favoráveis ao pastoreio e sua maior eficiência tais como: maior proporção de folhas em relação aos colmos, colmo fino, alta taxa de produção de forragem durante o outono e baixo florescimento ao longo do período de diferimento sendo que essas características inerentes do vegetal podem ser manipuladas por meio do manejo adotado, propiciando forragem qualitativa.

Assim, o estudo da morfogênese se torna fundamental para a escolha da planta forrageira devido à maximização da eficiência dos sistemas vegetais quando se utiliza BFN, obtendo informações detalhadas sobre o crescimento das plantas. A análise adequada desses dados auxilia no desenvolvimento de estratégias e gestão visando o aumento da produtividade. Não só maximizando a produção de forragem das pastagens, mas também conciliando essa produção com as necessidades representadas pelos animais em pastejo, tanto em termos de valor nutricional quanto de disposição estrutural e/ou estrutura da biomassa forrageira (SILVA-OLAYA et al., 2017)

Nesse contexto, a utilização de BFN atmosférico, pode contribuir para a redução da dependência dos adubos nitrogenados na pastagem, em

destaque para propriedades que utilizam a criação de bovinos em sistemas extensivos e semi-intensivo, como principal fonte de renda, sendo também, alternativa mais sustentável para a produção de forragem. Essas bactérias possuem capacidade de produzir fitormônios com ação diretamente no sistema radicular, contribuindo para o incremento de massa seca de forragem por hectare (HUNGRIA et al., 2016).

Santos et al. (2019) desenvolveram estudos abordando um melhor conhecimento sobre as propriedades intrínsecas utilizando rizobactérias promotoras do crescimento de plantas (PGPR), buscando compreender suas condições favoráveis de crescimento e interação com as plantas hospedeiras, avaliando fatores bióticos e abióticos, como: baixa fertilidade do solo; desbalanço nutricional; salinidade; estresse hídrico; altas temperaturas; pragas e doenças, encrustamento das sementes entre outros, os quais podem afetar a efetividade as BFN.

No ecossistema da pastagem, as bactérias diazotróficas podem desempenhar importante papel no fornecimento de nitrogênio (N) para as plantas, participando positivamente no crescimento e nutrição das plantas forrageiras tornando a inoculação uma alternativa viável podendo esta técnica ser substituída de forma parcial ou total no momento do plantio ou manejo de adubação (MALAQUIAS et al., 2019).

Dentre as bactérias promissoras, a espécie *Azospirillum brasilense* e *Pseudomonas fluorescens* tem apresentado resultados positivos em trabalhos em que utilizaram plantas forrageiras (AGUIRRE, 2017).

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 O GÊNERO *UROCHLOA*

O gênero *Urochloa* pertencente à família Poaceae é uma forrageira de origem africana e abrange cerca de 100 espécies tropicais. No Brasil, os destaques são para: *U. brizantha*, *U. decumbens*, *U. humidicola* e *U. ruziziensis* por possuírem produção de forragem com bom valor nutritivo, sistema radicular bastante efetivo e agressivo para descompactação do solo,

proporcionando maior produtividade de massa verde, elevando o ganho em peso aos animais e pode conter altas taxas de lotação, dependendo da proposta produtiva. As áreas de pastagens implantadas com espécies do gênero *Urochloa* híbrida são representativas no país, assegurando espaço no mercado (FILGUEIRAS, 2012).

A região centro-oeste está dentro do bioma Cerrado, com topografia formada por áreas planas e clima tropical e bons índices pluviométricos, propiciando um ambiente ideal para a produção do gênero *Urochloa*. Esta grande extensão territorial coloca o Brasil em uma posição confortável no ranking mundial, possuindo o segundo maior rebanho bovino, com 213,68 milhões de cabeças (ABIEC, 2020).

O gênero *Urochloa* corresponde por 85% da área plantada no centro-oeste, representando 51 milhões de hectares, variando o cultivar de acordo com as condições edafo-climáticas (CUNHA, 2020). Destaca-se pela produtividade em regiões com temperaturas em torno de 25 à 30 °C e pela adaptação de diversas cultivares à condições de solos com baixa e média fertilidade, onde proporcionam produções satisfatórias de forragem, se realizadas adubações e inoculações corretas (ALVES et al., 2010).

2.1.1 *Urochloa* híbrida

A *Urochloa* híbrida possui importância na produtividade de forragem devido às condições favoráveis que regiões brasileiras apresentam como: umidade, temperatura e luminosidade, determinantes na produção de uma boa pastagem, além de outros fatores controlados como adubação e irrigação. Uma vez que a maioria dos nossos solos é deficiente em nutrientes, a adubação das pastagens consiste num fator determinante para o aumento da produção forrageira (PINHEIRO, 2017) podendo ser associado demais tecnologias que auxiliam na produção como a inoculação com bioinsumos.

As cultivares de *Urochloa híbridas* cvs. Cayana e Sabiá apresentam algumas características morfogênicas que se destacam na média de avaliações feitas oficialmente no Brasil em relação ao corte e pastejo. O

capim-sabiá produziu 47% mais massa verde que o capim-marandu na época de seca do ano, tendo concentrado 34% da produção anual. A *Urochloa* híbrida cv. Sabiá tem como vantagem de produção, aspectos como: facilidade de manejo no pastejo, intenso perfilhamento e elevado acúmulo de forragem. Em ensaios oficiais e regionais, o cv - Sabiá apresentou, em média, 36% de mais produtividade animal, quando comparado com o cv Marandu (TERRA, 2020).

Outras características que podem ser observadas no capim-sabiá são: forma de crescimento ereto recomendação de uso sob pastejo ou para produção de silagem; exigência média em fertilidade medido solo; alta resposta à adubação; exigência mínima de precipitação média de 800 mm; acúmulo de forragem entre 9,1 a 28,7 t ha⁻¹ ano⁻¹ de massa seca (MS); e produtividade animal entre 14,9 a 38,5 @ ha⁻¹ ano⁻¹. Há recomendações de ser manejado em pastejo rotacionado com a altura de entrada de 30 cm e altura de saída de 15 a 20 cm. E quando trabalhado sob pastejo em lotação contínua, recomenda-se a altura média entre 25 e 30 cm (TERRA, 2020).

Segundo a empresa Barenbrug (2021), a cv. Cayana foi desenvolvida ao longo de 12 anos de pesquisa; com características: alto acúmulo de forragem; tem grande necessidade de fertilidade; grande capacitância de perfilhamento; e uma excelente relação folha/colmo, desde que bem manejada, garantindo alta qualidade da forragem e boa conversão animal apresentando também boa resistência às cigarrinhas. Entregando 42,2% a mais de produtividade animal, quando comparado com o capim-marandu em dois anos consecutivos de avaliação.

A cv Cayana possui crescimento semidecumbente, pode ser recomendado para a produção de silagem devido seu potencial de acúmulo de forragem entre 9,7 e 24,8 t ha⁻¹ ano⁻¹ de MS, média tolerância à seca, sendo recomendado no pastejo rotacionado, trabalhar com a altura de entrada de 32 cm e a altura de saída de 16 a 20 cm, enquanto para o pastejo em lotação contínua, deve-se manter o pasto entre 30 e 35 cm (BARENBUG, 2021).

2.2 A FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO (FBN)

A FBN consiste na inoculação das sementes com bactérias capazes de fixar simbioticamente o N atmosférico e assim disponibilizá-lo para a planta, como exemplo podemos citar o gênero *Rhizobium* (CHAGNON et al., 2013).

As bactérias do gênero *Azospirillum* ganharam grande destaque devido à capacidade de FBN dessas bactérias quando associadas com gramíneas. O N fornecido através da fixação biológica é menos inclinado à lixiviação e volatilização, uma vez que este elemento é utilizado *in situ*, tornando-se um meio alternativo, de forma limpa e sustentável para o fornecimento de N para culturas comerciais, estes atuando na promoção do crescimento da planta por meio de dois mecanismos principais: a FBN e a produção de fitohormônios (REPKE et al., 2013).

Há grande interesse nas investigações sobre microrganismos com potencial de FBN em gramíneas por serem mais eficientes no uso de água do que as leguminosas e por apresentarem maior eficiência fotossintética em clima tropical. As gramíneas têm sistema radicular em forma de feixe, vantagem em comparação com o sistema de rotação das leguminosas por conseguirem extrair mais água e nutrientes do solo. Portanto, mesmo que apenas uma porção de N possa ser fornecida pela combinação com bactérias, haverá economia em fertilizantes nitrogenados (CABRAL et al., 2016)

2.2.1 Bactérias fixadoras de nitrogênio

Dentre as alternativas sustentáveis, o uso de insumos biológicos à base de microrganismos benéficos ao solo, como bactérias promotoras de crescimento de plantas (BPCP) e fungos micorrízicos arbusculares (FMA) estão entre as mais promissoras tecnologias para se alcançar a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, por proporcionarem melhorias que vão desde as características de promoção de crescimento da parte aérea e raízes das plantas, até melhoria da proteção enzimática às condições de

estresses bióticos e abióticos inerentes à atividade agrícola e pecuária na atualidade (JIANG et al., 2021) .

Nos últimos anos, numerosos gêneros bacterianos incluindo *Pseudomonas*, *Azospirillum*, foram considerados como RPCP por influenciarem diferentes atividades fisiológicas da planta por mecanismos, incluindo a solubilização de potássio (K) e fósforo (P), e principalmente a fixação de N na produção de hormônio vegetal (RAWAT et al., 2021).

O uso desta tecnologia apresenta grande potencial na formação e persistência de pastagens, devido ao grande interesse dos pecuaristas, principalmente por ser uma alternativa vantajosa para a pastagem, manejo do solo e qualidade ambiental, devido ao seu baixo custo, e também por responder às demandas da sociedade por uma pecuária mais sustentável (MAMÉDIO et al., 2020).

Com relação a efeitos positivos utilizando a inoculação por meio do uso de BFN, pouco se encontra em literatura, com resultados inconsistentes em relação à promoção do crescimento de plantas em condições de campo (LIU et al., 2019). Mediante esse relato, impulsiona-se na busca de novas estirpes isoladas de cultivos comerciais.

2.2.1.1 O gênero *Azospirillum* spp.

O *Azospirillum* spp. são gêneros de bactérias gram-negativas de vida livre em forma de bastonete associadas ao sistema radicular da planta, além de possuírem vantagem competitiva na colonização da rizosfera, também possuem metabolismo versátil de N e carbono (C) e podem utilizar a amônia, nitrato e o N atmosférico (N₂). Já, como fontes de C são utilizados os ácidos orgânicos como malato e piruvato (LIMA, 2018).

O gênero *Azospirillum* se tornou uma alternativa com potencial para a redução dos custos de produção, devido os altos custos dos fertilizantes nitrogenados para adubação das pastagens, principalmente para a redução dos problemas ambientais associados com a aplicação de nutrientes solúveis como lixiviação, eutrofização, salinização e emissão de gases do efeito estufa (CUNHA, MENDES; MERCANTE, 2013).

O principal efeito do *A. brasilense* está na promoção do crescimento radicular das plantas, pela produção de substâncias promotoras de crescimento. Segundo Pedreira et al. (2017), plantas de capim-braquiária quando inoculadas com esta bactéria, apresentaram aumento de 30% na produção de massa seca, superior aos tratamentos sem inoculação durante as coletas analisadas com 60 e 90 dias pós plantio.

Oliveira et al. (2018), com objetivo de avaliar a capacidade de duas estirpes de *A. brasilense* para promover o crescimento de dois genótipos de *Urochloa spp.* realizaram experimentos em casa de vegetação, utilizando da inoculação via semente antes do plantio. Os autores verificaram aumentos na produção de biomassa de 5,4% em resposta à adubação utilizando apenas o N e de 22,1% de adubação de N em combinação com *A. brasilense*.

As bactérias do gênero *Azospirillum* possuem efeitos de absorção pelo qual incentivam o desenvolvimento vegetal incluindo principalmente a produção de hormônios vegetais, a fixação de N₂ no solo, a aceleração do processo de mineralização de nutrientes, a síntese de compostos orgânicos (auxiliando na captação de ferro), além da solubilização de fosfatos encontrados no solo. E ainda auxiliam na resistência das plantas ao estresse durante períodos de estiagem (OLIVEIRA et al., 2007).

Leite et al. (2018) avaliaram a produtividade de *Urochloa spp* com inoculação de *A. brasilense*, associado com adubação nitrogenada, destacando positivamente a maior produção de biomassa e desenvolvimento radicular no período da seca, apresentando assim a inoculação como alternativa viável para minimizar os impactos causados pela deficiência hídrica.

Pesquisa realizada por Guimarães et al. (2011) validaram as respostas de *Urochloa* inoculadas ou não com *A. brasilense* em vasos com capacidade de 0,7 dm³ em casa de vegetação. Foi observado incrementos de 10% para número de folhas e número de perfilhos produzidos respectivamente, em gramíneas inoculadas com a bactéria comparadas ao tratamento testemunha durante os meses de primavera.

2.2.1.1 O gênero *Pseudomonas*

O gênero *Pseudomonas* pertence à família Pseudomonadaceae, caracterizada como bacilos gram-negativos, não esporulados, com flagelos, totalizando dez espécies conhecidas. Entre as bactérias promotoras do crescimento vegetal, o gênero *Pseudomonas spp.* possui habilidade de colonizar em diferentes ambientes, sendo relacionada à versatilidade nutricional e a diversidade de metabólitos produzidos, tais como antibióticos, sideróforos e hormônios de crescimento vegetal. As espécies de *Pseudomonas* mais relevantes para a agricultura são *P. fluorescens* e *P. putida*, que destacaram no desenvolvimento e produtividade de plantas (SOTTERO, 2003).

Nas plantas, esta estirpe desenvolve papel importante na inibição de patógenos, na solubilização dos fosfatos e na produção de hormônios de crescimento. São um dos mais importantes grupos de bactérias promotoras do crescimento vegetal por suas características multifuncionais e potencialidade para a produção de inoculantes comerciais (GUIMARÃES et al., 2011).

Outra característica de bactérias desse gênero é sua capacidade de solubilizar altos níveis de fosfato no solo. Esse macro elemento faz parte da formação de raízes e é escasso em solos do Cerrado, na maioria das vezes é encontrada naturalmente em formas insolúveis e indisponíveis para nutrição vegetal, transformando este fosfato em uma forma que seja utilizável para o crescimento da planta, diminuindo os custos de produção com fertilizantes a base de fosfatos (TIAN et al., 2017).

2.3 A MORFOGÊNESE VEGETAL

As plantas formadoras de pastagens possuem características distintas entre cultivares de mesmo gênero e espécie, trazendo características únicas a cada novo cultivar disponível no mercado, nesse sentido o estudo da morfogênese torna-se essencial para o entendimento do comportamento do vegetal ao ambiente edafoclimático e pastoril que e

submetido. O estudo da morfogênese visa contribuir de forma a maximizar a eficiência dos sistemas vegetais e animais à medida que se obtém informações detalhadas sobre o crescimento de suas plantas. A análise adequada desses dados auxilia no desenvolvimento de estratégias e gestão visando o aumento da produtividade não só maximizando a produção de forragem das pastagens, mas também conciliando essa produção com as necessidades representadas pelos animais em pastejo, tanto em termos de valor nutricional quanto de disposição ou estrutura da biomassa forrageira (CARVALHO et al., 2017)

De acordo com Santos et al. (2014), as características morfogenéticas são influenciadas por fatores abióticos, determinando as características de arquitetura do pasto, tamanho da folha, número de folhas vivas por perfilho e relação folha/colmo. Segundo Artur et al. (2014), as características morfogenéticas e produtivas das plantas também são afetadas pela disponibilidade de nutrientes e água no solo, que por sua vez variam com o estágio de crescimento da planta.

Na forragicultura, um conjunto de características denomina o termo morfogênese, sendo diferenciado por fatores de ambiência: luz, temperatura, umidade e fatores que levam a dinâmica da geração (gênesis) e expansão da planta (morphos) destacando assim três características básicas: Taxa de aparecimento de folhas (TAF); Taxa de alongamento foliar (TAIF) e duração de vida da folha (DVF) (SEVERO et al., 2019).

Oliveira et al. (2007), estudando o cultivo de *U. brizantha* cv. Marandu em casa de vegetação verificaram que o tratamento com somente inoculação de *Azospirillum spp* apresentou desempenho superior quando comparado à ausência de inoculante e de N (ureia), proporcionando aumento prolongado no pastoreio e elevando o perfilhamento em 67,53 a 68,35% em comparação ao tratamento testemunha.

Alexandrino et al. (2003), ao avaliarem as características químicas e morfogenéticas do capim-Marandu submetido a cortes e a doses de N, verificaram diferenças de 7,07% em relação produção de perfilhamento ao

longo do tempo de rebrotação quando relacionados ao suprimento de N, observando que as plantas não adubadas com N quase não perfilharam ao longo das avaliações.

2.4 FOTOSSÍNTESE

A clorofila é um pigmento relacionado à atividade fotossintética e ao estado nutricional das plantas. O parâmetro mais utilizado para determinar os níveis de N nas plantas é o teor relativo de clorofila nas folhas, pois existe uma correlação positiva entre esses fatores (BARBOSA FILHO et al., 2008). Isso porque cerca de 50% a 70% do N total nas folhas faz parte de enzimas associadas ao cloroplasto, que por sua vez é uma organela rica em clorofila (CHAPMAN; BARRETO, 1997).

Entre as características que conferem habilidade competitiva às espécies forrageiras está a taxa fotossintética. As clorofilas e os carotenóides são pigmentos presentes nos vegetais, estes são capazes de absorver a radiação visível, desencadeando as reações fotoquímicas da fotossíntese, processo no qual pode definir o ritmo de desenvolvimento das plantas. A fotossíntese ocorre nos cloroplastos, que nas plantas estão localizados tanto nas células do mesófilo quanto nas células da bainha do feixe vascular e contêm pigmentos fotossinteticamente ativos, principalmente clorofila a clorofila b e carotenóides, que são responsáveis pela absorção (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Pode-se se dizer que o índice de clorofila na folha é utilizado para prever o nível nutricional de N em plantas. As condições de rebrotação (manejo do pastejo) podem exercer influência nestes teores. Assim, Lima et al. (2020) avaliaram a clorofila relativa de *Panicum. maximum* cv. BRS Zuri utilizando um medidor de clorofila Falker, índice relativo de clorofila (RCI), indicando maiores produtividades nos tratamentos recebendo fertilizante nitrogenado em 90 dias de avaliação. Os valores de clorofila chegaram a uma diferença significativa em índice de 23,2% estatisticamente em relação ao tratamento controle.

Os pigmentos fotossintéticos presentes e sua quantidade variam entre as espécies. A clorofila (a) está presente em todos os organismos que realizam a fotossíntese oxigênica. As bactérias fotossintéticas carecem de clorofila a e, em vez disso, têm bacterioclorofila como pigmento fotossintético. É um pigmento usado para realizar a fotoquímica (primeira etapa do processo de fotossíntese), enquanto outros pigmentos ajudam a absorver a luz e a transferir a energia radiante para os centros de reação, por isso são chamados de pigmentos acessórios (TAIZ; ZEIGER, 2004).

A clorofila (b) é sintetizada pela oxidação do grupo metil da clorofila (a) a um grupo aldeído. No entanto, muitos estudos foram conduzidos para elucidar a biossíntese da clorofila (b), mas as vias de formação da clorofila b ou proteínas relacionadas ainda não foram elucidadas (ROMANO, 2001).

Terra (2020), avaliando gramíneas inoculadas com BPCV obteve incremento da clorofila das folhas do capim-marandu (valores de 42,5 e 40,2) superiores ao controle, sendo o *A. brasilense* e o Mix indicados para a utilização/ inoculação em pastagens. Destacando ainda que o tratamento controle, onde recebeu 100 mg dm^{-3} de N na forma de ureia, apresentou valor de 40,1 para o índice de clorofila, que correspondeu a produção máxima obtida. Os aspectos fisiológicos ditam sobre o manejo mais adequado a ser adotado para o cultivar em consonância com as estações do ano.

2.5 ARQUITETURA DE RAÍZES EM GRAMÍNEAS

Para estudos com inoculantes a base de microrganismos puros ou a mistura deles quando compatíveis, torna-se essencial o estudo do comportamento das raízes desses vegetais. Há algumas avaliações que permitem a observação da evolução do enraizamento assim como sua dinâmica de crescimento em função das condições edafoclimáticas submetidas.

Os *Minirhizotron* consistem em instalações compactas que utilizam paredes transparentes para criar interfaces entre o solo e as raízes, as quais

ajudam a melhorar nossa compreensão acerca da fenologia, da distribuição, da produção e longevidade de raízes e das interações entre microrganismos, dentre outras possíveis aplicações coletados por meio de cabo USB a computadores contendo o próprio *Software* (REWALD; EPHRATHR, 2013).

As raízes das plantas são fundamentais no suporte, na fixação, na absorção de nutrientes, substratos e água do solo. Fatores que são necessários para o crescimento vegetal e diminuição de processos erosivos com destaque para a erosão laminar que está cada vez mais presentes nas pastagens pelo Brasil (BIELUCZYK et al., 2016).

Leite et al. (2018), ao trabalharem em casa de vegetação, com a utilização simultânea (mix) destas bactérias como promotoras de crescimento vegetal, os gêneros *Azospirillum* spp e *P. fluorescens* obtiveram maior absorção de nutrientes do solo, favorecendo a maior produção de biomassa e o estabelecimento radicular, resultando em novo perfilhamento vigoroso e aumento do número de folhas de 23,3% em relação ao tratamento testemunha.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de BPCV representa uma boa alternativa para o cultivo de plantas forrageiras, destacando incrementos na produção de massa de forragem, conseqüentemente no crescimento na produção de raízes, contribuindo na redução de fertilizantes minerais, tornando o sistema mais sustentável e rentável. Todavia, a inclusão de desses microrganismos, vem tomando frente em pesquisas e desenvolvimento de projetos para corroborar com trabalhos já publicados que acrescentam a veracidade dos pontos positivos de seu uso em pastagens.

A busca de novos cultivares que possuem capacidade vegetativa de acordo com o bioma e região e uma tendência mercadológica em pastagens. Nesse cenário as investigações com o uso de BPCV é essencial para a disseminação de tecnologia de produção forrageira para pastagens.

REFERÊNCIAS

ADORNO, L. C. **Produção de forragem e características estruturais do capim-marandu e de híbridos de *Urochloa* durante o período de diferimento.** 2020. 24 f. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/30667>. Acesso em: 22 ago. 2022.

AGUIRRE, P.F.; GIACOMINI, S. J.; OLIVO, C. J.; BRATZ, V. F.; QUATRIN, M. P.; SCHAEFER, G. L. Biological nitrogen fixation and urea-N recovery in 'Coastcross-1' pasture treated with *Azospirillum brasilense*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 55, n. 1, p. 1-10, 2020.

AGUIRRE, P.F. **Avaliação da coastcross-1 inoculada com *Azospirillum brasilense*.** 2017. 75 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Zootecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/11342>. Acesso em: 23 ago. 2022.

ALEXANDRINO, E. NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REFAZZI, A. J.; MOSQUIM, P. R.; ROCHA, F. C.; SOUSA, D. P. Produção de massa seca e vigor de rebrotação de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequência de cortes. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n. 2, p. 141-147, 2003.

ALVES, S. J.; MORAES, A.; CANTO, M. W.; SANDINI, I. **Espécies forrageiras recomendadas para produção animal.** Embrapa, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-82, 2010. Disponível em: https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/ANACLAU/DIARUGGIERI/especies_forrageiras.pdf. Acesso em: 25 out. 2022.

ARTUR, A. G.; GARCEZ, T. B.; MONTEIRO, F. A. Water use efficiency of marandu palisadegrass as affected by nitrogen and sulphur rates. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 1, p. 10-17, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC). Beef Report: **perfil da pecuária no Brasil**. Relatório anual 2020. 2020.

BARBOSA FILHO, M. P.; COBUCCI, T.; FAGERIA, N. K.; MENDES, P. N. Determinação da necessidade de adubação nitrogenada de cobertura no feijoeiro irrigado com auxílio do clorofilômetro portátil. **Ciência Rural**, v. 38, n. 7, p. 1843-1848, 2008.

BARENBRUG (São Paulo). CULTIVAR CAYANA: A NOVA BRACHIARIA EXCLUSIVA DA BARENBRUG DO BRASIL. 2021. Disponível em: <https://www.barenbrug.com.br/brachiaria-cayana>. Acesso em 23/08/2022.

BARENBRUG (São Paulo). CULTIVAR SABIÁ, A NOVA BRACHIARIA EXCLUSIVA DA BARENBRUG DO BRASIL. 2021. Disponível em: <https://www.barenbrug.com.br/brachiaria-sabia>. Acesso em 23/08/2022.

BIELUCZYK, W.; PICCOLO, M. C.; PEREIRA, M. G.; BERNARDI, A. C. C.; PEZZOPANE, J. R. M. Técnica do minirhizotron avalia dinâmica de raízes e ectomicorrizas sob sistema agrossilvipastoril. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 20., 2016, Foz Iguacu. **Anais...** Foz Iguacu: Sbsc, 2016. p. 574-576. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1065912?locale=pt_BR. Acesso em: 23 ago. 2022.

CABRAL, C. E. A.; CABRAL, L. S.; BONFIM-SILVA, E. M.; CARVALHO, K. S.; KROTH, B. E.; CABRAL, C. H. A. Resposta da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a fertilizantes nitrogenados associados ao fosfato natural reativo. **Comunicata Scientiae**, v. 7, n. 1, p. 66-72, 2016.

CARVALHO, J. S.; KUNDE, R. J.; STÖCKER, C. M.; LIMA, A. C. R.; SILVA, J. L. S. Pastagens degradadas e técnicas de recuperação. **Revista Pubvet**, v. 11, n. 10, p. 1036-1045, 2017.

COSTA, N. L.; GIANLUPPI, V.; MORAES, A. Forage productivity and morphogenesis of *Axonopus aureus* under different nitrogen fertilization rates. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, n. 8, p. 541-548, 2013.

CUNHA, C. F. C. **Análise de viabilidade da produção de carne bovina premium via confinamento**. 2020. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Mestrado em Agronegócio, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/29067>. Acesso em: 15 jan. 2023.

CUNHA, M. H.; MENDES, I. C.; MERCANTE, F. M. **A fixação biológica do nitrogênio como tecnologia de baixa emissão de carbono para as culturas do feijoeiro e da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 22 p. Disponível em: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=964424&biblioteca=vazio&busca=964424&qFacets=964424&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>. Acesso em: 24 ago. 2022.

CHAGNON, P. L.; BRADLEY, R. L.; MAHERALI, H.; KLIRONOMOS, J. N. A trait-based framework to understand life history of mycorrhizal fungi. **Trends In Plant Science**, v. 18, n. 9, p. 484-491, 2013.

CHAPMAN, S.C.; BARRETO, H. J. Using a chlorophyll meter to estimate specific leaf nitrogen of tropical maize during vegetative growth. **Agronomy Journal**, v. 89, n. 4, p. 557-562, 1997.

DÖBEREINER, J.; DAY, J. M. Associative symbiosis in tropical grasses: characterization of microorganisms and dinitrogen-fixing sites. In: NEWTON, W. E.; NYMAN, C. T. (Ed.) **INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NITROGEN FIXATION**, vol. 2. **Proceedings...** Pullman, USA: Washington State University Press, 1976. p.518-538.

EMBRAPA. **Quantificação territorial da ocupação e uso de terras no Brasil**. 2018. EMBRAPA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/car/sintese>. Acesso em: 25 ago. 2022.

FILGUEIRAS, T. S.; LONGHU-WAGNER, H. M.; VIANA, P. L.; ZANIN, A., GUGLIERI, A., OLIVEIRA, R. P.; RODRIGUES, R. S.; SANTOS GONÇAVES, A. P. **Poaceae In: Lista de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB000193>. Access on 29 jan 2023.

GUIMARÃES, S.; PEDROSA, F.; HUNGRIA, M.; YATES, M. G. Crescimento e desenvolvimento inicial de *Brachiaria decumbens* inoculada com *Azospirillum* spp. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 13, P. 286-295, 2011.

HUNGRIA, M; NOGUEIRA, M.A; ARAUJO, R.S. Inoculation of *Brachiaria* spp. with the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum brasilense*: an environment-friendly component in the reclamation of degraded pastures in the tropics. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 221, n. 1, p. 125-131, 2016.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017: resultados preliminares**. Rio de Janeiro. 2018. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3093/agro_2017_resultados_preliminares.pdf. Acesso em: 11 jun. 2022.

JIANG, F.; ZHOU, J.; GEORGE, T. S.; FENA, G. Arbuscular mycorrhizal fungi enhance mineralisation of organic phosphorus by carrying bacteria along their extraradical hyphae. **New Phytologist**, v. 230, n. 1, p. 304-315, 2021.

LEITE, R. C. C.; SOARES, G. O. S.; LEITE, R. C.; SANTOS, J. G. D.; ANDRÉ, T. B.; SANTOS, A. C. Productivity increase, reduction of nitrogen fertiliser use and drought-stress mitigation by inoculation of Marandu grass (*Urochloa brizantha*) with *Azospirillum brasilense*. **Crop and Pasture Science**, v. 70, n. 1, p. 61-67, 2018.

LIMA, G.C. **Acúmulo de nutrientes na parte aérea e raízes, produção e composição química bromatológica do *Megathyrsus maximus* cv. BRS Zuri inoculado com bactérias promotoras do crescimento**. 2018. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia Animal, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/180736>. Acesso em: 20 jul. 2022.

LIMA, G. C.; HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. Yield, yield components and nutrients uptake in Zuri Guinea grass inoculated with plant growth-promoting bacteria. **International Journal For Innovation Education And Research**, v. 8, n. 4, p. 103-124, 2020.

LIU, F.; HEWECW, T.; LEBEIS, S. L.; PANTALONE, V.; GREWAL, P. S.; STATON, M. E. Soil indigenous microbiome and plant genotypes cooperatively modify soybean rhizosphere microbiome assembly. **Bmc Microbiology**, v. 19, n. 1, p. 1-19, 2019.

MALAQUIAS, F. S. S.; TEIXEIRA, L. M. S.; PARENTE, L. L.; FERREIRA JUNIOR, L. G. Atlas digital das pastagens brasileiras: dados e informações sobre a maior classe de uso da terra do brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 19., 2019, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: Sbsr, 2019. v. 19, p. 1-10.

MAMÉDIO, D.; CECATO, U.; SANCHES, R.; SILVA, S. M. S.; SILVA, D. R.; RODRIGUES, V. O.; GALBEIRO, S.; BARREIROS, A. R. D.; VICENTE, J. V. R. Do plant-growth promoting bacteria contribute to greater persistence of tropical pastures in water deficit? - A review. **Research, Society And Development**, v. 9, n. 8, p. 1-30, 2020.

OLIVEIRA, J. T .C.; SILVA, G. T.; DINIZ, W. P. S.; FIGUEREDO, E. F.; SANTOS, I. B.; LIMA, D. R. M.; QUECICE, M. C.; KUKLINSKY-SOBRAL, J.; FREIRE, F. J. Diazotrophic bacteria isolated from *Brachiaria* spp.: genetic and physiological diversity. **Ciencia e Investigación Agraria**, v. 3, n. 45, p. 277-289, 2018.

OLIVEIRA, P. P. A.; OLIVEIRA, W. S.; BARIONI, W. J.; **Produção de forragem e qualidade de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com *Azospirillum brasilense* e fertilizada com nitrogênio.** São Carlos: Embrapa pecuária sudeste, 2007, 4p. (Circular Técnico, 54).

PEDREIRA, B. C. E.; BARBOSA, P. L.; PEREIRA, L. E. T.; MOMBACH, M. A.; DOMICIANO, L. F.; PEREIRA, D. H.; FERREIRA, A. A. Tiller density and tillering on *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pastures inoculated with *Azospirillum brasilense*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, n. 4, p. 1039-1046, 2017.

PINHEIRO, J.G. **Brachiaria híbrida (syn. Urochloa híbrida) sob distintas estratégias de corte**. 2017. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Veterinárias, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

RAWAT, P; DAS, S.; SHANKHDHAR, D; SHANKHDHAR, S. C. Phosphate-Solubilizing Microorganisms: mechanism and their role in phosphate solubilization and uptake. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, v. 21, n. 1, p. 49-68, 2020.

REPKE, R. A.; CRUZ, S. J. S.; SILVA, C. J.; FIGUEIREDO, P. G.; BICUDO, S. J. Eficiência da *Azospirillum brasilense* combinada com doses de nitrogênio no desenvolvimento de plantas de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 12, n. 3, p. 214-226, 2013.

REWALD, B.; EPHRATH, J. E. **Técnicas de Pesquisa Moderna: Técnicas de Minirizotron**. In: ESHEL, A.; BEECKMAN, T. *Plant Roots A Metade Oculta*. 4. ed. Boca Raton: CRC Press, 2013. p. 42-58.

ROMANO, M. R. **Análise de crescimento, produção de biomassa, fotossíntese e biossíntese de aminoácidos em plantas transgênicas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) que expressam o gene Lhcb1*2 de ervilha**. 2001. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Dissertação, Fisiologia e Bioquímica de Plantas, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11144/tde-07052002-095331/pt-br.php>. Acesso em: 20 ago. 2022.

SANTOS, M. S; NOGUEIRA, M. A; HUNGRIA, M. Microbial inoculants: reviewing the past, discussing the present and previewing an outstanding future for the use of beneficial bacteria in agriculture. **Amb Express**, v. 9, n. 1, p. 205-210, 2019.

SANTOS, R. M.; VOLTOLINI, T. V.; ANGELOTTI, F.; AIDAR, S. T.; CHAVES, A. R. M. Productive and morphogenetic responses of buffel grass at different air temperatures and CO₂ concentrations. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 43, n. 8, p. 404-409, 2014.

SEVERO, P. O.; POTTER, L.; ROCHA, M. G.; NEGRINI, M.; MARTINI, A. C.; ROSA, U. A. Leaf tissue flows and defoliation patterns of Alexandergrass grazed by heifers receiving energy supplement. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 41, n. 1, p. e44902, 2019.

SILVA-OLAYA, A. M; CERRI, C. E. P; CERRI, C. C. Comparação de métodos de amostragem para avaliação do sistema radicular da cana-de-açúcar. **Revista de Ciências Agrícolas**, v. 34, n. 1, p. 7-16, 2017.

SOTTERO, A. N. **Colonização radicular e promoção de crescimento vegetal por rizobactérias**. 2003. 62 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão de Recursos Agroambientais, M Agricultura Tropical e Subtropical, Universidade de São Paulo, Campinas, 2003.

SMITH, C; HILL, A. K.; TORRENTE-MURCIANO, L. Current and future role of Haber–Bosch ammonia in a carbon-free energy landscape. **Energy & Environmental Science**, v. 13, n. 2, p. 331-344, 2020.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

TERRA, L. E. M. **Modificações fisiológicas e produtivas do capim-marandu proporcionadas por bactérias promotoras do crescimento vegetal**. 2020. 52 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Produção Vegetal, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/37820>. Acesso em: 08 set. 2023.

TIAN, B.; ZHANG, C.; YE, Y.; WEN, J.; WU, Y.; WANG, H.; LI, H.; CAI, S.; CHENG, Z.; LEI, S.; MA, R.; LU, C.; XU, X.; ZHANG, K. Beneficial traits of bacterial endophytes belonging to the core communities of the tomato root microbiome. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 247, p. 149-156, 2017.

PERÍODO DE ESTOCAGEM, INCUBAÇÃO E QUALIDADE DE PINTOS CAIPIRAS

Glenda dos Anjos Ribeiro

Fernanda Rodrigues Taveira Rocha

Diogo Alves da Costa Ferro

Ulisses Gabriel Moraes Lobo

1. INTRODUÇÃO

Ao passo que a modernização do setor avícola demonstra a intensificação da produção bons índices de produtividade, observa-se que há o surgimento, mais recente de um novo estilo de vida e um novo *status* de consumo, com maior presença por produtos orgânicos, agroecológicos, de sistemas caipiras de criação, considerados mais naturais e que respeitem os hábitos comportamentais dos animais (SOUZA JÚNIOR et al., 2021).

Em sistemas caipiras de criação, as aves são criadas soltas ou semiconfinadas, com uma alimentação a base de grãos e forragens (TONET et al., 2016), cuja proporção compreende 80% de ração balanceada e 20% de alimentos alternativos e forrageiras. As principais características para sua produção são: dieta diversificada, liberdade para expressão do comportamento e utilização de aves de linhagens de crescimento lento (SOUZA JÚNIOR et al., 2021) O foco nesses criatórios é a subsistência ou

comércio local, com isso, existem falhas, imprevistos e poucas informações relacionadas à essa criação caipira.

Quando se refere ao manejo de incubação ainda são utilizados padrões relacionados à avicultura industrial, para orientação dos pequenos produtores caipiras (MARCHESI; ARALDI-FAVASSA, 2011). Antigamente, o processo de reprodução dessas aves era feito de forma natural, tornando inviável uma produção em larga escala, visto que a galinha entra em choco, cessando a postura. Nesse intervalo, a ave dedica todo tempo para cuidar dos ovos, promovendo um descanso do ovário, suspendendo a ovulação, levando a queda da produtividade (CARDOSO, 2017).

Com o aumento dos pequenos produtores na criação e com o avanço da indústria avícola no Brasil, o processo de incubação artificial de ovos caipiras férteis vem ganhando destaque por ser um método que substitui o choco natural das aves. Desse modo, em maior escala, o produtor consegue aumentar significativamente o número de animais no plantel e ainda produzir pintos de qualidade (OLIVEIRA; SANTOS, 2018).

A incubação artificial é uma técnica antiga, que vem se desenvolvendo e aperfeiçoando ao longo dos anos. No Brasil atualmente existe uma grande variação de incubadoras no mercado, que atendem tanto pequenos, quanto grandes produtores (NOGUEIRA et al., 2019). Para melhor desenvolvimento do plantel o ideal é investir em incubação artificial e adotar práticas que promovem resultados satisfatórios. Condições ideais de temperatura e umidade no período de armazenamento, por exemplo, são fundamentais e impactarão diretamente na qualidade do produto final, os pintos recém-nascidos. Além disso, Camargo et al. (2015) afirmam que é também preciso considerar aspectos físicos, microbiológicos e imunitários para estabelecer padrões de qualidade e garantir uniformidade, referentes ao tamanho e ao peso dos pintos neonatos. O foco da incubação artificial, portanto vai além das boas taxas de eclosão, ganhando ênfase a qualidade dos pintos produzidos (LEANDRO et al., 2017), para que se estenda esse critério ao futuro bom desempenho do lote. A adoção de parâmetros

adequados para incubação artificial é fundamental, pois segue características semelhantes ao processo natural e ainda permite uma proximidade ao habitat dos pintos, possibilitando melhor desenvolvimento embrionário e conseqüentemente diminuição das taxas de mortalidade e aumento do número de nascidos.

O armazenamento de ovos férteis é uma prática comum e necessária, quando se atinge um elevado número de ovos, o indicado nesses casos é estoca-los por um período e incubar em outro momento. No entanto, Muambiet al. (1980) alegam que ovos armazenados por longos períodos podem afetar a qualidade e o desenvolvimento embrionário resultando em maior tempo de incubação. Na avicultura caipira essa prática de armazenamento ocorre por um período maior, decorrente do volume de produção e instabilidade do período de postura das aves, o que gera demanda na informação referente a quais forma e período ideais para o armazenamento destes ovos antes de incubá-los.

Diante do contexto e, mediante a carência dessas informações referentes aos parâmetros de incubação artificial em sistemas de criação de galinha caipira, objetiva-se apresentar uma revisão da literatura com a abordagem sobre os parâmetros que influenciam a incubação, desde a forma de armazenamento e período de estocagem, bem como o manejo durante esse processo. Fatores estes, que trazem conseqüências diretas sobre o rendimento da eclosão e o nascimento de pintos caipiras de qualidade.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 AVICULTURA CAIPIRA

A busca por alimentos considerados mais naturais e saudáveis, com menor concentração de resíduos químicos ou medicamentosos, proporcionou o resgate da produção de frangos caipiras, que vem retomando seus tempos de glória (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2016). Por atender consumidores e um nicho de mercado mais específico, a criação nesses sistemas alternativos tem se desenvolvido para adequar aos padrões

impostos pelo mercado consumidor (FRANÇA et al., 2014). Prova disso, dados da Avicultura francesa (Avifran), grande produtora de pintos caipiras de diferentes linhagens demonstram um aumento de 15% nas vendas desses animais durante os últimos cinco anos (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2016).

Em produção caipira, por se tratar de criações extensivas, há menor preocupação com instalações e práticas de manejo corretas, além do improvisado e pouco profissionalismo, fatores que geram maior mortalidade do plantel, principalmente dos pintos (ROCHA et al., 2016). Nestes casos não há competitividade em escala de produção ou custos, mas sim priva-se pela qualidade do produto, englobando aspectos relacionados a sabor, textura da carne e coloração de gema (SAVINO et al., 2007), o que resulta em carne e ovos com características diferenciadas e com alto valor agregado (SOUSA JÚNIOR et al., 2021).

No Brasil, ainda há poucas informações viáveis referentes à produção de frangos e galinhas caipiras, apesar da existência de normas e regras para se adequar ao sistema de produção (ABNT, 2015; ABNT, 2016), principalmente, no que tange à adoção de tecnologias, ou divulgação dessas normas, o que impede o pequeno produtor de alavancar sua produção, pois os parâmetros utilizados, desde a produção do pinto até o abate ainda são baseados em parâmetros da avicultura industrial (ARPINI et al., 2016).

2.2 INCUBAÇÃO ARTIFICIAL

A incubação dos ovos pode ocorrer de duas formas, a natural, feita pela própria ave e a artificial, que é feita por um equipamento conhecido por incubadora ou chocadeira, que controla fatores como temperatura, ventilação e umidade simulando o choco natural das aves (OLIVEIRA; SANTOS, 2018). A incubação artificial é uma técnica antiga que vem ganhando destaque ao longo dos anos, por possibilitar a incubação de um maior número de ovos férteis simultaneamente. Atualmente, existe uma

grande diversidade de chocadeiras no mercado que se encaixa em padrões de pequenas, médias e grandes produções (NOGUEIRA et al., 2019).

Em escala industrial, a produção de ovos férteis é realizada em unidades de matrizeiros, que são granjas responsáveis pela criação de reprodutores e pela produção de ovos que dará vida a linhagens comerciais para corte e linhagens comerciais para postura (FURTADO et al., 2011). Esses sistemas exigem pesquisas atualizadas e parâmetros específicos dentro da produção, a fim de garantir produto de qualidade superior, nesse caso pintos de um dia (MENEZES et al., 2020).

Lauvers e Ferreira (2011) afirmam que a escolha dos ovos a serem incubados é de grande valia e deve ser feita de forma correta para garantir uma boa incubação e produção de pintos de qualidade. Essa classificação pode ser feita de forma manual ou mecânica, e consiste em escolher aqueles ovos considerados incubáveis. Para isso, são relevantes alguns critérios como qualidade da casca, peso dos ovos, desinfecção e formas de armazenamento. A casca juntamente com a cutícula do ovo, tem o papel de proteger o embrião contra fatores externos, sendo considerada uma barreira física ao ambiente (CARVALHO; FERNANDES 2012). A presença de rachaduras, trincas ou espessura muito fina pode alterar a condutância da casca do ovo. Quando essa condutância é alterada pode expor o embrião a contaminação e afetar a produtividade do incubatório (NAZARENO et al., 2013).

À medida que a ave envelhece o peso do ovo aumenta. Dessa forma, matrizes jovens produzem ovos menores e pintos menores e matrizes com idade avançada produzem ovos maiores e pintos maiores. O peso do ovo fértil ideal deve estar entre 56 e 70g (CASTRO et al., 2020). Para realizar a incubação, primeiramente os ovos devem ser desinfectados, a fim de reduzir impactos negativos no desenvolvimento do embrião. No geral, a contaminação da casca do ovo, ocorre imediatamente após a postura, através das fezes ou patógenos presentes na cama ou ninhos. Níveis elevados de contaminação podem resultar em perdas de eclodibilidade e

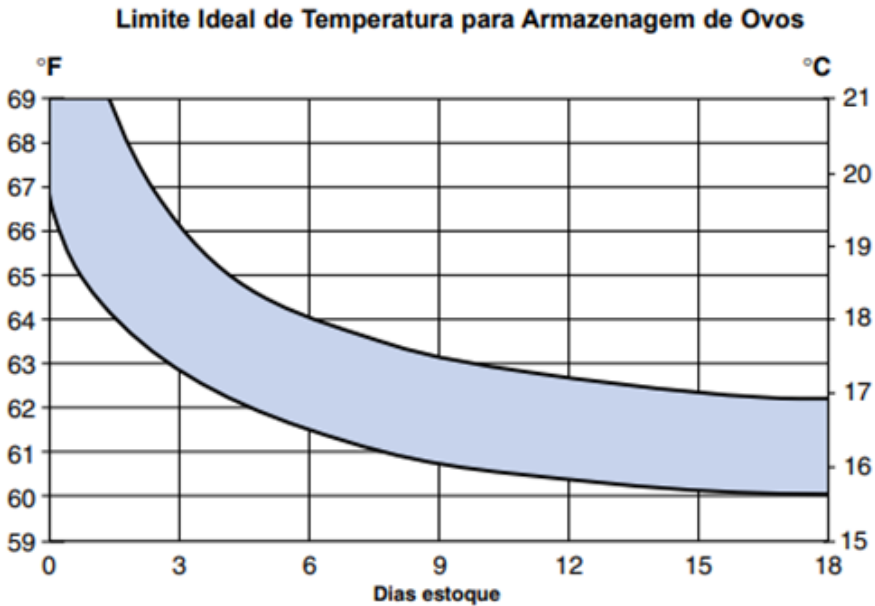
qualidade dos pintos produzidos, sendo fundamental a aplicação de técnicas de desinfecção, a fim de reduzir a carga microbiana presente na casca (OLIVEIRA; SANTOS, 2018).

Embora apresente barreiras naturais, é recomendada a desinfecção da casca na hora da coleta ou meia hora após a postura. Geralmente usa-se pulverização com formol e amônia quaternária na coleta, uma pulverização na seleção, e mais uma, antes dos ovos serem incubados (LAUVERS; FERREIRA, 2011). Araújo et al. (2015) relatam que a estocagem dos ovos antes da incubação é um fator a ser considerado, pois quanto maior o período de armazenamento maior a mortalidade e, conseqüentemente, ocorre redução nas taxas de eclosão. No entanto, a estocagem é uma prática comum por permitir reunir um volume maior de ovos que poderão ser usados de acordo com a capacidade de cada incubadora e sincronizar os nascimentos dos pintos.

No processo de armazenamento dos ovos férteis fatores como a temperatura, o tempo e umidade são de suma importância. A temperatura deve ser abaixo da necessária para início do desenvolvimento embrionário, o chamado zero fisiológico (abaixo de 24°C) (LAUVERS; FERREIRA, 2011). Na sala de estocagem, a umidade deve estar entre 70 e 85% para auxiliar no controle da evaporação. Estes ovos não podem atingir o chamado ponto de orvalho, pois a condensação de água na casca pode favorecer o crescimento de microrganismos, reduzindo o rendimento de incubação (SCHMIDT et al., 2002).

O tempo médio recomendado de estocagem é de quatro dias, e à medida que esse tempo aumenta o rendimento da incubação é reduzido. É necessário o resfriamento do ovo no período de estocagem, que deve ser feito de forma lenta e gradativa, pois caso seja feito imediatamente após a postura e por longo período pode ocorrer morte embrionária ou nascimento de pintos frágeis (SÁ et al., 2017). Existe uma relação entre o tempo, a temperatura de armazenamento e umidade do ambiente para uma melhor

taxa de nascimento (Figura 1). Geralmente ovos armazenados por longos períodos necessitam de menor temperatura e vice e versa (COBB, 2008).



Fonte: COBB, 2008

Figura 1. Relação entre temperatura e tempo de armazenamento.

Araújo et al. (2015) realizaram estudos, avaliando o efeito do período e temperatura de armazenamento de ovos de matrizes de codornas sobre os parâmetros de incubação e qualidade física das codornas neonatas, onde foi observado efeito linear negativo para o período de estocagem sobre taxa de eclosão para ovos armazenados em altas temperaturas (28°C). O peso das codornas neonatas foi menor em todas as condições testadas e ovos armazenados por um período maior que 12 dias resultaram em qualidade física reduzida.

Na produção caipira, foi realizado um estudo por Menezes et al. (2020), avaliando a influência de diferentes períodos de estocagem de ovos

de galinhas caipiras sobre as variáveis de mortalidade embrionária, perda de peso dos ovos durante a incubação, eclodibilidade e peso do pinto recém-nascido. Observaram que não houve diferença significativa para peso dos ovos e peso dos pintos. Ovos estocados no período de 15 a 20 dias houve 52% mortalidade embrionária, concluindo que estocagens superiores a 16 dias devem ser evitadas pois há redução acentuada na eclodibilidade.

Após a separação e classificação dos ovos a serem incubados, estes devem ser transferidos para a sala de incubação. Em geral, o período de incubação é de 21 dias, podendo variar de acordo com a idade da ave, qualidade da casca, tempo e temperatura de armazenamento, temperatura umidade da chocadeira e nascedouro (MARQUES et al., 2017).

A temperatura ideal da chocadeira deve ser entre 37 e 37,8 °C, já a umidade relativa deve ficar acima de 63% e a viragem dos ovos feita de forma periódica até o 16° dia de incubação, a fim de produzir ambiente similar ao natural. A partir do 18° e 19° dia de incubação, os ovos deverão ser transferidos para os nascedouros, local onde ocorrerá o nascimento dos pintos (SANTANA et al., 2013).

2.3 QUALIDADE DE PINTOS DE UM DIA

Para se obter um pinto de qualidade deve-se ficar atento aos parâmetros estabelecidos desde o princípio, pois, o melhoramento se inicia na escolha dos melhores animais para reprodução, métodos de cruzamentos e seleção. Neste caso, a seleção deve ser feita de acordo com as exigências do mercado, ou seja, de acordo com o destino de produção (MARTINS et al., 2012). Para seleção visual, ao nascer, os critérios estabelecidos e avaliados são: penugem bem seca, longa e fofa, olhos brilhantes, redondos e ativos, comportamento ativo e alerta, umbigos completamente cicatrizados, pernas brilhantes e cerosas ao tato, ausência de tornozelos avermelhados e ausência de lesões, ausência de deformidades (COBB, 2018). A Figura 2 ilustra um pinto caipira com qualidade ideal.



Figura 2. Pinto caipira, que apresenta padrão de qualidade ideal.

No gerenciamento do incubatório, a qualidade dos pintos de um dia se baseia em aspectos qualitativos como anormalidades e contaminação. Ou seja, melhorar a qualidade do plantel só é possível com a alta qualidade da matéria-prima, sendo fundamental investir na qualidade de pintos neonatos (TONA et al., 2003). Para isso, foram estabelecidos por Tona et al. (2003) uma descrição dos critérios de avaliação de diferentes parâmetros para avaliar qualidade de pintos bem como uma alocação de pontuações, que estabelece escores para diferentes observações (Quadro 1).

Quadro 1. Descrição e pontuação dos diferentes parâmetros usados na avaliação da qualidade de pinto de um dia.

Parâmetros	Avaliação	Características	Escore
Atividade	A atividade é avaliada colocando o pinto de costas para determinar a rapidez com que volta a ficar de pé	Bom	16
		Médio	8
		Fraco	0
Penugem	A aparência será considerada normal se estiver limpa e seca	Limpa e seca	12
		Limpa e úmida	6
		Suja e úmida	0
Ohos	O animal é contido e observado o estado de brilho e amplitude da abertura de pálpebras.	Abertos e brilhantes	16
		Abertos e sem brilho	8
		Fechado	0
Penas	O animal é posicionado em pé para verificar a permanência nessa posição. Os dedos são avaliados para verificar a conformação dos membros, caso o recém-nascido tenha dificuldade de permanecer em pé as articulações dos joelhos devem ser examinadas para detectar sinais de inflamação ou vermelhidão ou ambos	Pernas e dedos normais	16
		Uma perna infectada	8
		Duas pernas infectadas	0
Umbigo	Umbigos e áreas adjacentes são examinados a fim de verificar o fechamento e coloração	Completamente fechado e limpo	12
		Pouco aberto e pouco sujo	6
		Aberto e coloração escura	0
Membrana remanescente	É observada a área do umbigo que permite estimar o tamanho de qualquer membrana remanescente	Sem membrana	12
		Pequena	6
		Grande	0
Gema restante	É observada a área do umbigo que permite estimar o tamanho da gema remanescente	Gema pequena	12
		Gema grande	8
		Gema muito grande	0

Fonte: Adaptado Tona et al. (2003)

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da crescente evolução da criação de frangos em sistemas caipiras de produção torna-se de fundamental importância para o pequeno produtor, a adoção de práticas adequadas no período da pré-incubação relativos à coleta e escolha dos ovos, às condições e períodos para a estocagem e aos parâmetros de temperatura, umidade e qualidade do ar, por impactar diretamente no ganho de índices produtivos mais satisfatórios, melhorando o rendimento da incubação artificial e a qualidade do pinto produzido.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, I. C. S; MESQUITA, M. A.; ANDRADE, M. A.; CASTEJON, F. V.; CAFÉ, M. B.; ARNHOLD, E.; LEANDRO, N. S. M. Efeito do período e temperatura de armazenamento de ovos férteis sobre o rendimento de incubação e características de qualidade de codornas neonatas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 6, p. 1693-1702, 2015.

ARPINI, B.S. SALES, M.N. G; BARROS, B.L. A; BARATA, A.L. MÁXIMO, H. L; SALES, E.F; LOURENÇO, R.S. Monitoramento da criação de galinha caipira em sistema agroecológico. **I Sict do Incaper**, v. 1, n. 8, p. 1-4, 2016.

AVICULTURA INDUSTRIAL (Brasil). **Avifran cresce com retomada do gosto do brasileiro por galinha caipira**. 2016. Disponível em: <https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/avifran-cresce-com-retomada-do-gosto-do-brasileiro-por-galinha-caipira/20140725-142452-f530>. Acesso em: 17 jun. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR16289: Avicultura - Produção, abate, processamento e identificação do frango caipira colonial ou capoeira**. 1 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2015. 9 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR16289: Avicultura - Produção, classificação e identificação do ovo caipira, colonial ou capoeira**. 1 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2016. 9 p.

CAMARGO, J. R.; SILVA, I. J. O.; NAZARENO, A. C.; VIEIRA, F. M. C.; CASTRO, A.C.; DIAS, R.A. P. Qualidade de pintos em função do microclima, tempo de espera e idade de matrizes. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 11, p. 1079-1085, 2015.

CARDOSO, A.S. **Desempenho zootécnico e níveis de lisina digestível das aves caipiras ecotipospeloco e caneludo do catolé, avaliadas desde a incubação até os 105 dias de idade.** Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2017.

CARVALHO, L. S. S; FERNANDES, E. A. Formação e qualidade da casca de ovos de reprodutoras e poedeiras comerciais. **Medicina Veterinária**, v. 7, n. 1, p. 35-44, 2012.

CASTRO, R. M. A. D.; CARVALHO, F. B.; STRINGHINI, J. H.; CAFÉ, M. B.; OLIVEIRA, E. M.; JARDIM FILHO, R. M.; JARDIM, M. M. Idade da matriz e peso do ovo fértil sobre o desenvolvimento inicial de pintos alimentados com raçaopré-inicial micropelletizada e triturada. **Brazilian Journal Of Animal And Environmental Research**, v. 3, n. 3, p. 1600-1615, 2020.

COBB. **Manual de manejo de frango de corte.** São Paulo: Cobb-Vantress Brasil, 2018. 112p.

COBB. **Guia de manejo de incubação.** São Paulo: Cobb-Vantress Brasil, 2008).46p.

FURTADO, D; MOTA, J. K. M.; NASCIMENTO, J.W. B.; SILVA, V. R.; TOTA, L. C. A. Produção de ovos de matrizes pesadas criadas sob estresse térmico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 7, p. 748-753, 2011.

FRANÇA, E. C; ASSIS, A. S; LOPES, F. B; MINHARRO, S.; ROSA, F. C; FERREIRA, J. L. Caracterização fenotípica e fatores de decisão na compra de frango caipira no município de Araguaína, Tocantins. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer**, v. 10, n. 18, p. 840-851, 2014.

LAUVERS, G; FERREIRA, V.P.A. Fatores que afetam a qualidade dos pintos de um dia, desde a incubação até recebimento na granja. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 16, p. 1-19, 2011.

LEANDRO, N. S. M.; GOMES, N. A.; CAFÉ, M. B.; CARVALHO, F. B.; STRINGHINI, J. H.; ; LABOISSIÈRE, M. Histomorfometria de órgãos linfoides e desenvolvimento intestinal de pintos de corte originados de matrizes com diferentes idades submetidos ao estresse por calor na incubação. **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, p.1-11, 2017.

MARCHESI, J. A. P; ARALDI-FAVASSA, C. T. Estudo da incidência de *Salmonella enteridis* em populações de galinhas caipiras no municio de Concórdia (Santa Catarina, Brasil). **Ágora: Revista de divulgação científica**, v. 18, n. 1, p. 29-34, 2011.

MARQUES, I.E.; CHACÓN, Z.M.R; PARRA, W.J.G; ALE, V.M.M. Incubação artificial de ovos de galinha (*Gallusgallus domesticus*) da linhagem Paraíso Pedrês no município de Tabatinga, Estado do Amazonas. **Revista Científica de Avicultura e Suinocultura**, v. 3, n. 1, p. 009-019, 2017.

MARTINS, J. M. S; LITZ, F. H.; CASTILHANO, H.; CAMPOS, D. F.; TAVEIRA, R. Z.; NETO, O.J.S. Melhoramento genético de frangos de corte. **Pubvet**, v. 6, n. 18, p. 1-20, 2012.

MENEZES, R. D; OELKE, C. A; FRAGA, B. N; ROSSI, P; ROSSETTO, J; ALONSO, P. M; QUEVEDO, L. W. G. Influência do período de estocagem dos ovos de galinhas caipiras sobre as variáveis de incubação. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. 1-13, 2020.

MUAMBI, S.; DECUYPERE, E.; MICHELS, H. Influence de la durée de conservation des oeufs sur la durée d'incubation, le taux d'éclosion et la croissance postnatale chez la race de volaille "Rhode Island Red.". **Revista Zairoise Scientia Nuclear**, v. 1, n. 2, p. 65-83, 1980.

NAZARENO, A. C.. Níveis de vibração e choques em diferentes estradas durante o transporte de ovos férteis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 8, p. 900-905, 2013.

NOGUEIRA, G. R. G; GARCIA, M. S.; SANTOS, F. G.; GOMES FILHO, P. O. Desenvolvimento de chocadeira de baixo custo para produtores rurais com Arduino. In: ESCOLA REGIONAL DE INFORMÁTICA DE GOIÁS, 7., 2019, Goiania. **Anais...** Goiânia: Congresso de Informática, 2019. p. 275-281.

OLIVEIRA, G. S; SANTOS, V. M. Sanitizantes alternativos ao uso do paraformaldeído para ovos incubáveis: revisão de literatura. **Nutri.Time: Revista Eletrônica**, v. 15, n. 4, p. 8254-8271, 2018.

ROCHA, L. C; OLIVEIRA, R. M.; HELLMMEISTER FILHO, P; GOMES, N. A.; CARNEIRO, M. F; SILVA, O. M.; FERNANDES, L. C. Panorama da criação de aves e suínos caipiras em regiões periurbanas no município de Senador Canedo (GO), Brasil. **Investigação Qualitativa em Ciências Sociais**, v. 3, n. 1, p. 629-638, 2016.

SÁ, C. O; SÁ, J. L; CURADO, F. F; SOUZA, F. A. **Manejo de Ovos Férteis de Galinha Caipira para a Incubação Artificial no Estado de Sergipe**. 2017. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1084803/1/CIRC85.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2021.

SANTANA, M. H. M; GIVISIEZ, P. E. N; FIGUEIREDO JÚNIOR, J. P; SANTOS, E. G Avaliação de protótipos de incubadoras sobre os parâmetros embrionários de ovos férteis caipiras. **Sacap: Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal**, v. 36, n. 2, p. 157-162, 2013.

SAVINO, V. J. M; COELHO, A. A. D.; ROSÁRIO, M. F; SILVA, M. A. N. Avaliação de materiais genéticos visando à produção de frango caipira em diferentes sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 578-583, 2007.

SOUSA JÚNIOR, J. C; ROCHA, F. R. T; COELHO, K. C. **Boas práticas na criação de galinhas caipiras**. São Carlos: Pedro e João Editores, 2021. 35 p. Disponível em: <https://pedrojoaoeditores.com.br/>. Acesso em: 16 abr. 2021.

SCHMIDT, G. S; FIGUEIREDO, E. A. P; ÁVILA, V. S. **Incubação: Estocagem dos Ovos Férteis**. Concórdia: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002. 5 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/961092/1/DCOT303.pdf>. Acesso em: 3 maio 2021.

TONA, K; BAMELIS, F; KETELAERE, B; BRUGGEMAN, V; MORAES, V. M.; BUYSE, J; ONAGBESAN, O; DECUYPERE, E. Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality, and chick juvenile growth. **Poultry Science**, v. 82, n. 5, p. 736-741, 2003.

TONET, R. M; SILVA, A. A; PONTARA, L. P. Alimentos alternativos para aves e suínos em sistemas de produção com base agro ecológica. **Pubvet**, v. 10, n. 8, p. 628-635, 2016.

ZEN, S; IGUMA, M. D; ORTELAN, C. B; SANTOS, V. H. S.; FELLI, C. Evolução da Avicultura no Brasil. **Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-4, 01 jan. 2014. Trimestral. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

PERFIL PRODUTIVO DE CONFINAMENTOS DE BOVINOS DE CORTE EM GOIÁS

Lucas Yuri da Silva Barboza

Máisa Villas Boas

Lucas Henrique Ferreira Santos

Rodrigo Zaiden Taveira

1. INTRODUÇÃO

A produção de bovinos de corte no Brasil é bastante eficiente, com produção em escala continental que abastece distintos mercados do mundo. O país é o segundo maior produtor mundial, gerando 13,66% do total, atrás apenas dos Estados Unidos com contribuição de 17,87% (ABIEC, 2022).

Os números da produção brasileira são animadores, contudo, o principal gargalo da produtividade encontra-se na produção a pasto, em virtude do estágio elevado de degradação das pastagens, tanto quantitativamente como qualitativamente. Desta forma, novos métodos e estratégias são empregados tendo em vista a redução do ciclo produtivo, com vistas a melhorias de índices produtivos como o ganho em peso diário (GMD). Por isso, a terminação de animais em sistema de confinamento vem sendo cada vez mais empregada (ZIMMER et al., 2011). Do total de abates de bovinos ocorridos no Brasil, 82,81% são de animais provenientes de forragens e 17,19% de confinamentos, sendo este número reflexo da

intensificação da pecuária visando buscar maior produtividade em menor tempo (ABIEC, 2022).

No que diz respeito a região Centro-Oeste, Silva (2017) relata que ela se destaca na produção de bovinos em sistemas de confinamento, tendo em vista a disponibilidade de insumos, principalmente milho e soja, além da presença de agroindústrias na região, o que facilita na variedade e disponibilidade de coprodutos utilizados na nutrição animal.

Sabe-se que a pecuária desenvolvida no estado de Goiás, muito contribui com o total da produção nacional, e encontra-se entre os principais estados produtores de carne do Brasil. Conforme dados apresentados pelo IBGE (2021), o estado de Goiás apresenta 24,3 milhões de bovinos, sendo o segundo maior no ranking de bovinos confinados no país. De acordo com Aurélio Neto e Soares (2015), os atuais empreendimentos rurais especializados na engorda de bovinos para o abate, encontram-se localizados, principalmente, próximos da cidade de Goiânia, nos centros urbanos do estado de Goiás ou em municípios que possuam frigoríficos e rebanho bovino numeroso. Estão localizados em locais que possuem rodovias pavimentadas, o que facilita a aquisição de gado e alimentos, bem como o acesso aos mercados consumidores.

Oliveira (2017) registra a importância de conhecer a pecuária de corte, em especial os sistemas de confinamento, que demandam maiores investimentos, com intuito de identificar padrões de produção, comportamentos produtivos, índices de produção e especificidades de cada sistema.

Por meio do melhor entendimento do cenário dos confinamentos de bovinos de corte do estado de Goiás, torna-se possível identificar características específicas, perceber pontos de estrangulamento e traçar estratégias para a maximização da produção, contribuindo para melhor desempenho desta atividade.

2. DESENVOLVIMENTO DA BOVINOCULTURA

2.1 EVOLUÇÃO DA BOVINOCULTURA DE CORTE DO ESTADO DE GOIÁS

Benites (2000) relatou que no século XX, o estado de Goiás era caracterizado pela fase de cria dos animais, já que a indústria frigorífica se concentrava na região sudeste do Brasil e as propriedades rurais de engorda eram conhecidas como “fazenda de internada”, local onde os animais eram terminados. Estas fazendas estavam localizadas de forma estratégica, já que inexistiam frigoríficos no estado de Goiás, desta forma, ocorria muitas perdas por transporte, já que não havia infraestrutura rodoviária e o trânsito era feito por comitivas.

De acordo com Machado et al. (2012), a pecuária do estado de Goiás apresentou forte evolução a partir de meados dos anos 2000, momento em que passou a utilizar mais tecnologias e implementação de cuidados com o manejo de solo e pastagens, além da maior abertura do comércio exterior. Com esse cenário, o estado registrou aumento de 16,03% do rebanho entre os anos de 2000 e 2010, situando-se entre os principais rebanhos do Brasil. Em relação ao abate de bovinos, neste mesmo período, conforme Seggiani (2012), houve aumento de 27,68%, o que evidenciou tendência de evolução e novas práticas de tecnificação para os anos que estavam por vir. Também é relevante o uso de confinamentos como estratégias de terminação de animais de forma mais eficiente.

Ferreira, et al. (2022) avaliando o nível de intensificação e tecnificação da pecuária goiana entre os anos de 2006 e 2017, constataram que a taxa de lotação aumentou de 0,93 para 1,34 unidades animal (UA) por ha, evidenciando aumento em relação à média do estado, além disso, perceberam diminuição da área de pasto em 5%, contudo, com acréscimo do rebanho goiano em 10% no período, o que evidencia índices de intensificação mais eficientes.

Outro ponto que também merece destaque, conforme Medeiros et al. (2015), diz respeito a adoção de novas práticas de alimentação que

visavam reduzir o ciclo produtivo e aumentar a taxa de lotação das pastagens. Perceberam que os sistemas de confinamento foram mais utilizados, o que gerou aumento na produção goiana. Além disso, relatam que a competição com outras culturas, tais como soja e cana-de-açúcar forçou a necessidade de maior produtividade. Acrescentam ainda que, a agroindústria do estado de Goiás contribuiu para que houvesse diversificação de produção, de modo que a pecuária serviu como opção para o uso de subprodutos, contribuindo para os aspectos da sustentabilidade ambiental. Ferreira et al. (2022), puderam constatar aumento no uso de subprodutos da agroindústria, saindo de 50% de fazendas em 2006 para 83% em 2017, evidenciando a utilização de subprodutos agroindustriais em diferentes sistemas de produção.

Em relação à infraestrutura do estado, Medeiros e Oliveira (2020) relataram que ela foi melhorada e que, juntamente com a disponibilidade de indústrias, melhoraram as condições de produção. Além disso, registram que a disponibilidade das agroindústrias fez com que houvesse maior variabilidade de matérias-primas, diminuindo assim, a monopolização e melhorando os custos de produção.

No que diz respeito à evolução da pecuária goiana de 1980 para os dias atuais, é certo que toda a cadeia passou por um arranjo produtivo mais eficiente e mais seguro, tendo em vista o atendimento do mercado internacional, que é mais exigente. Vários elos da cadeia da pecuária sofreram melhorias, incluindo: transporte, agroindústria, frigoríficos e confinamentos. Desta forma, houve considerável melhoria nos índices zootécnicos com maior produtividade (VALE et al., 2019).

De acordo com Mazzali (2000), a incorporação de novas tecnologias e a diversificação da produção, em conjunto com novas alianças e ramos empresariais, possibilitaram melhorara as condições de produção. Esse cenário, apresenta relação direta com novas articulações econômicas, formação de alianças, relação com fornecedores e distribuidores e novos nichos de mercado, formando um modelo com arranjos diversificados. Em

relação as tecnologias relacionadas à rastreabilidade, Motter (2000), registra que elas garantem maior segurança ao alimento, principalmente para mercados que apresentam maior exigência. Desta forma, tornou-se possível, conforme este autor, o acompanhamento de toda produção, desde a origem até o mercado consumidor, o que agrega maior valor à produção.

Com a evolução da indústria frigorífica na década de 90, o estado de Goiás começou a vivenciar a difusão dos confinamentos, com intuito de impulsionar a cadeia produtiva do estado. Esta prática se encaixou bem no perfil da produção do estado, que no ano de 2006 chegou a ser detentor do maior efetivo de animais confinado no Brasil, próximo a 1 milhão de cabeças, o que correspondia a 24,5% do total nacional (IBGE, 2012). O novo desafio global da produção de alimentos em larga escala, alicerçada com as maiores exigências, entre elas os aspectos relacionados à sustentabilidade, influenciaram a pecuária goiana, colocando o estado como o quarto maior do país (ABIEC, 2022).

2.2 AGROINDÚSTRIA E SEUS PRINCIPAIS PRODUTOS

A evolução da pecuária goiana se deve, em parte, aos fatores relacionados a presença e ação da agroindústria no estado. A disponibilidade de alimentos oriundos de processamentos, possibilitou grande variabilidade para o produtor rural com redução de custos. A maior diversidade de produtos destinados à nutrição de ruminantes, viabilizou a implementação de estratégias nutricionais, que por sua vez, trouxeram melhorias nos rendimentos econômicos, zootécnicos e operacionais nos confinamentos do estado de Goiás (TEIXEIRA et al., 2014).

A presença da agroindústria, deu início ao importante debate sobre a relação da pecuária com a agricultura. O maior desenvolvimento de áreas agrícolas, em competição com áreas antes destinadas a pecuária, possibilitou aumento da disponibilidade de grãos para a indústria, especialmente os farelos. Mesmo com a diminuição de área, a pecuária ainda conseguiu apresentar melhores índices produtivos quando

comparados a anos anteriores, o que evidenciou que o aumento de produção de grãos possibilitou maior disponibilidade de matéria-prima, a qual é, posteriormente, utilizada na nutrição animal nos sistemas de confinamento (IBGE, 2008).

De acordo com Retore (2009), os coprodutos ou subprodutos são os materiais que são provenientes de um processo industrial sofrido por uma matéria prima, ou seja, são materiais que recebem um tratamento a fim de ser utilizado na alimentação humana, e o restante ou resíduos do mesmo são utilizados para alimentação animal dentro da pecuária de corte, e em especial nos confinamentos, sendo o farelo de soja, a torta e o caroço de algodão os principais produtos proteicos.

A casca de soja é resultante dos processamentos do grão de soja, sua forma peletizada possibilita melhoria nas condições de transporte deste insumo, já que apresenta baixa densidade. Não apresenta classificação específica, já que possui nível de energia próximo ao milho, em torno de 80%, contudo, apresenta valor elevado de fibra de detergente neutro (FDN) com média de 62% (OLIVEIRA et al., 2012).

O caroço de algodão, por sua vez, é um subproduto oriundo da indústria têxtil, além deste produto podem ser gerados farelo e torta de algodão. A principal diferença é que o caroço não passa por processos físico-químicos pós-retirados do linter. Apresenta a presença de energia, proteína e lipídeo, sendo que este representa cerca de 20% da composição total (COSTA, 2017). Em relação aos níveis de inclusão, Bassi et al. (2012), recomendaram ser de 15% da matéria seca, já que possui grande quantidade de extrato etéreo. O principal fator antinutricional é o gossipol que está presente de maneira mais concentrada já que o caroço não passa por processos industriais.

Em relação a mamona, sabe-se que é um alimento pouco usado quando comparado com outros ingredientes, no entanto, apresenta grande potencial de utilização. O farelo e torta produzem um coproduto com cerca de 36% de proteína bruta, resultante da indústria do biodiesel, que apresenta

grande quantidade de óleo em sua composição, podendo atingir 48%. A torta ou farelo de mamona apresenta-se como um coproduto de substituição parcial à outras fontes principais de proteína, principalmente o farelo de soja (OLIVEIRA et al., 2012).

Oliveira (2008) relata semelhança entre a mamona o farelo de girassol, sendo um coproduto que apresenta características proteicas e lipídicas, em sua composição, oscilando de 28 a 50% de proteína bruta conforme o processamento industrial e apresenta níveis de extrato etéreo de 35 a 45%. Sua inclusão é indicada como substituo parcial da principal fonte proteica da dieta, já que apresenta altos teores de FDN (73,5%) e lignina (26,5%). No que diz respeito ao milho, Santos et al. (2007) registram que ele apresenta variedades de coprodutos oriundos do seu processamento fabril, com destaque para o farelo de glúten de milho, que é um alimento proteico-energético oriundo da extração do glúten, amido e germe, com cerca de 24% de proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais, que variam de 70 a 80%.

Outros alimentos vêm experimentando grande utilização, entre eles o DDG, que são os grãos secos de destilaria e o WDG que são os grãos úmidos de destilaria, ambos alimentos proteicos oriundos do milho processado para indústria de etanol. Seus coprodutos apresentam, em média, fração proteica entre 30 e 35%, com níveis de extrato etéreo de 8 a 12%. Distinguem-se em relação aos seus teores de matéria seca, enquanto o DDG é um alimento seco, com 90% de matéria seca, o WDG possui grande quantidade de água em sua composição, e seus níveis de matéria seca são de 35%, podendo sofrer oscilações em função do processo na indústria (VIEIRA et al., 2021).

Schingoethe et al. (2009) relataram o uso de DDG e WDG na nutrição de ruminantes, dizendo que podem ser utilizados em duas vertentes, tanto na linha proteica quanto na linha energética, em substituição integral ao farelo de soja ou parcial do milho. De acordo com o NRC (2000), o DDG apresenta níveis de FDN de 46% e extrato etéreo 10,3%, valores maiores quando comparados ao milho, que apresenta 9% e 4,3% respectivamente.

Essa característica eleva os níveis de energia provenientes do DDG, podendo ser utilizado em substituição parcial ao milho e integral ao farelo de soja. Estudos conduzidos por Rufino Junior (2017), mostraram que o consumo e digestibilidade de matéria seca não foram alterados em função da substituição, sendo assim, o DDG pode ser entendido como um alimento vantajoso em relação ao farelo de soja, quando analisado os custos de produção.

De acordo com Retore (2009), a disponibilidade e a possibilidade de utilização de coprodutos na pecuária de corte é um fator positivo. A indústria frutífera apresenta diversos resíduos que podem ser utilizados na nutrição animal, entre eles os subprodutos oriundos de abacaxi, laranja, maracujá, manga e caju (tabela 1).

Tabela 1. Produtos da indústria frutífera e sua disponibilidade de coprodutos.

Fruta	Total de coproduto disponibilizado
Abacaxi	40 a 50%
Laranja	42 a 50%
Maracujá	54 a 70%
Manga	60 a 70%
Caju	40%

Fonte: Adaptado de Pereira et al. (2009).

É importante conhecer o coproduto a ser utilizado, já que podem existir fatores antinutricionais que impliquem em baixa produtividade ou até mesmo comprometa a saúde do animal. O uso de coprodutos, tem a função principal de complementar a dieta dos bovinos, tendo em vista o atendimento das exigências nutricionais e decréscimo nos custos de produção, já que, em grande parte, seu valor é menor quando comparado a outros produtos como o milho e farelo de soja, que são os principais produtos utilizados na nutrição (TEIXEIRA et al., 2014). Em relação a polpa cítrica, Teixeira et al. (2009) dizem que é um coproduto de bastante utilizado

em confinamentos, sendo um concentrado energético com potencial metabólico diferente quando comparado com o milho. Acrescentam que sua disponibilidade de fibra solúvel potencializa sua utilização, visando complementar a parte energética da dieta e ocasionar menores riscos metabólicos. Machado et al. (2012) relatam que a composição da polpa cítrica ocorre pelo conglomerado de casca, semente, bagaço e frutas que não foram aproveitadas para a extração do sulco de laranja, que passa por um processo de adição de óxido de cálcio, prensa e peletização.

O resíduo de maracujá também tem destaque dentro da nutrição animal, sua característica bromatológica e presença de pectina, um carboidrato solúvel incentivam seu uso, além disso, o Brasil também tem destaque mundial na produção do fruto fazendo que haja disponibilidade de coprodutos industriais a partir de seu processamento (ROGERIO, 2009).

Teixeira (2014) relata a existência de diversos coprodutos oriundos da agroindústria que podem ser utilizados na nutrição animal. A utilização pode ser como substituto parcial ou completo de ingredientes convencionais. Em adição, relata que o uso industrial exerce impactos diretos nos custos de produção sem prejuízos para os índices zootécnicos.

Morelli et al. (2017) compararam em seu trabalho uma dieta convencional composta por silagem de milho, farelo de soja, milho, núcleo mineral e ureia com uma dieta baseada em coprodutos composta por silagem de milho, gérmen de milho gordo, polpa cítrica, farelo de amendoim, núcleo mineral e ureia, em que ambas foram ajustadas visando suprir as exigências nutricionais para as fases de adaptação, crescimento e terminação em sistemas de confinamento. Os autores registraram que a diferença do peso de saída dos animais foi basicamente a mesma, no entanto, com diferença no consumo de matéria seca, sendo que na dieta convencional foi de 8,05 kg dia⁻¹ de MS, enquanto a baseada em coprodutos foi de 9,91 kg dia⁻¹ de MS.

2.3 CONFINAMENTO DE BOVINOS DE CORTE

De acordo com Santos et al. (2018), o confinamento é uma estratégia que pode ser adotada em diferentes cenários, tanto para confinar animais no período seco do ano, em que ocorre escassez de pastagens, como com o objetivo de diminuir o ciclo do animal e acelerar a fase de terminação. Guerra et al. (2020) registram que, por meio dos confinamentos, é possível obter maior produtividade, dada pelo maior controle das práticas que norteiam essa estratégia, entre eles os fatores ligados a nutrição, quadro de colaboradores, cuidados sanitários e rotinas técnicas. Ressaltam que o principal ponto dentro do confinamento, diz respeito à nutrição, a qual influencia os índices de produção almejados, tais como o ganho médio diário, consumo de matéria seca e metas de evolução de peso.

Além de apresentar maior produtividade por área, a utilização de confinamentos pode diversificar a produção, em especial, com práticas agrícolas em que o uso da área é feito por parte pela agricultura. Além da produção de grãos, é possível utilizar os resíduos provindos de lavouras na nutrição dos animais, diminuindo assim os custos de produção e melhorando a rentabilidade (MOREIRA et al., 2009).

De acordo com Resende Filho et al. (2019), quando se trata de um confinamento, é importante que se considere o investimento financeiro, e que se tenha conhecimentos e embasamentos técnicos que serão colocados em prática, bem como mecanismos de gestão e planejamento na compra de animais, insumos e manutenção, além da comercialização dos animais pós ciclo de produção. Ressaltam que todos estes pontos são importantes para que o confinamento apresente rentabilidade.

No que diz respeito a rentabilidade, Kamali (2016) percebeu, nos últimos anos, alta nos custos de produção e redução da margem líquida, por isso, torna-se necessário, o conhecimento dos padrões de produção. Em adição, Dorigan et al. (2019) relatam que os principais custos dentro do confinamento, dizem respeito a aquisição e alimentação dos animais, que podem significar 90% do custo total de produção.

Em comparação aos sistemas extensivos, os confinamentos apresentam custos de produção mais elevados, em virtude de fatores como a alimentação, instalação, benfeitorias e colaboradores qualificados. No entanto, os ganhos podem viabilizar sua implementação, entre eles destacam-se: redução na idade ao abate, maior giro monetário dentro do sistema, já que os ciclos são mais curtos que a pecuária convencional, produção de carne com maior qualidade, possibilidade de atender nichos de mercados específicos agregando maior valor e a desocupação e diversificação do uso da terra (LOPES; MAGALHÃES, 2005).

Em relação aos métodos de negociação nos confinamentos, eles podem ser variados, considerando a compra de animais magros, animais do próprio sistema, quando a fazenda apresenta o ciclo completo e parcerias denominadas boitel, em que o serviço do confinamento é disponibilizado para produtores terceirizados, que objetivam intensificar a terminação dos animais (SANTOS et al., 2018).

O boitel, de acordo com Vieira (2018), diz respeito a um mercado voltado para prestação de serviços, no qual os animais são provenientes de parceiros que usufruem das instalações e doa colaboradores terceirizados. Acrescentam que esse método, o custo pode ser negociado com o produtor, visando lucro para ambos, as parcerias podem ser por arroba produzida, quando a cliente ganha pela quantidade de produção durante o ciclo, por diária quando o valor pago é pelo tempo de permanência no confinamento ou por parceria quando a divisão de lucros ligados ao rendimento de carcaça.

2.4 DADOS PRODUTIVOS DE CONFINAMENTOS NO ESTADO DE GOIÁS

De acordo com Damato e Yotsuyanagi (2015), o mercado de confinamento se mostra bastante complexo em relação as variáveis que o influenciam, o que torna difícil o estabelecimento de diretrizes estratégicas para a atividade.

Ferreira et al. (2019) estudando a pecuária no estado de Goiás, no âmbito da distribuição espacial e produtiva, registraram que 63,7% do efetivo bovino é composto por fêmeas, sendo predominante as vacas acima de 36 meses de idade, e os outros 36,3% do rebanho composto por machos, com idade predominante de 0 a 12 meses. Observaram a ocorrência de dois grandes aglomerados, um localizado na porção Noroeste e outro na porção Sudoeste do estado, locais estes caracterizados por uma atividade mais intensiva da pecuária.

Nos últimos seis anos, pode ser percebido que houve evolução da pecuária goiana em termos de produtividade, especialmente entre os anos de 2015 e 2022, em que a produção média de arrobas saltou de 19,12 para 20,73 em 2022. Este fato apoia-se no aumento de animais terminados em confinamentos no estado de Goiás (ABIEC, 2022).

De acordo com informações reportadas pelo *Benchmarking Confinamento Brasil 2022*, realizado pela Scot consultoria (2022), em parceria com a Embrapa e outras empresas privadas, houve variação entre os anos de 2021 e 2022, em relação ao número de animais confinados. O aumento foi de 8,9%, sendo Goiás o 9º estado que mais cresceu no número de animais confinados no Brasil, com 852 mil cabeças confinadas. Estes mesmos autores constataram que em Goiás, os confinamentos mistos responderam por 38,7% dos confinamentos, seguidos por 32,3% de confinamentos estratégicos e 29% de confinamentos exclusivos.

Nesta mesma pesquisa, realizada pela Scot Consultoria (2022), foi evidenciado que grande parte dos confinamentos de Goiás (61,3%) confinam o ano todo, contra 38,7% que confinam apenas de maneira estratégica, pode ser constatado média de 2,14 ciclos de confinamento por ano nos confinamentos do estado. Os confinamentos que trabalham para terceiros em Goiás, os boiteis, representaram, em média, 32% do total, acima da média nacional com 25,8%. No que diz respeito a composição genética presente nos confinamentos, foi identificado maior presença de animais da raça Nelore (34,1%), seguidos pela F1 Angus (30,5%), que juntos somam 64,6% do total. Em relação aos aspectos sanitários, foi constatado por estes

mesmos autores que, 96,8% dos confinamentos no estado utilizam protocolo sanitário antes dos animais iniciarem o ciclo de produção. Arakaki (2017) pesquisando sobre anti-helmínticos no início do confinamento de bovinos, perceberam superioridade em 0,154 kg no ganho médio diário dos animais que passaram por tratamento sanitário antes do início do ciclo, em comparação com aqueles que não receberam.

Ferreira et al. (2022), pesquisado sobre a intensificação da pecuária em Goiás, concluíram que a suplementação animal foi imprescindível para que houvesse maior intensificação da pecuária. Relatam que no ano de 2006, 50% dos estabelecimentos pecuários faziam uso de suplementação com grãos e subprodutos da indústria, saltando para 83% em 2017, configurando aumento de 66%.

Medeiros et al. (2015) estudando sobre a viabilidade econômica de sistema de confinamento de bovinos de corte no estado de Goiás, registraram que os principais ingredientes usados na dieta, compondo a segunda maior participação no custo total, foram a silagem de milho, o bagaço de cana, milho moído, polpa cítrica, sorgo, torta de algodão e núcleo mineral. Acrescentam que eles têm alto preço no mercado, e que sofrem influências de diversos fatores que não somente os relacionados ao setor agrícola.

Taveira et al. (2012) avaliando o desempenho de bovinos de corte mestiços confinados em piquetes com sombrite e sem sombrite em confinamento no estado de Goiás, registraram que o peso de saída dos animais confinados, que tiveram acesso à sombra, foi superior aos animais que não tiveram acesso ao ambiente sombreado, tendo sido observado pelos autores, superioridade de 13,01 kg a favor dos animais que tiveram acesso ao sombrite. Estes autores concluíram que o uso do sombrite no confinamento, possibilitou melhoria no desempenho dos bovinos mestiços, os quais aumentaram sua produtividade em ambiente de menor desafio térmico pelo calor.

Malafaia et al. (2022) registraram que o estado de Goiás abate animais com maior peso em relação à média do Brasil. No ano de 2018, foi

produzido, em média, 293,25 kg de carcaça, valor superior aos 291,44 kg de carcaça por animal, tendo em vista a média brasileira. Em relação aos abates realizados em Goiás, 82% ocorreram sob Inspeção Federal, 17% Estadual e apenas 0,85% Municipal. Em relação as exportações de carne bovina, estes autores informaram que no ano de 2021, o estado de Goiás arrecadou o terceiro maior montante entre os estados brasileiros, com valor de US\$ 1.367.479.622.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A grande oferta de grão no estado de Goiás, foi um dos principais fatores que contribuíram para o desenvolvimento de confinamentos de bovinos de corte, o que pode tornar os custos de produção mais atrativo no que diz respeito a alimentação dos animais. Além disso, também foram impulsionados pelas melhorias ocorridas na malha de transporte, aumento de estabelecimentos frigoríficos, maior disposição ao investimento e busca por novas oportunidades de negócios.

A engorda de bovinos realizada em confinamento é uma atividade complexa e laboriosa, demanda aporte de recursos, conhecimentos técnicos e capacidade diária de enfrentar desafios e buscar soluções. Desta forma, as métricas de produção devem ser bem conhecidas, monitoradas e avaliadas constantemente, a fim de atender as demandas mercadológicas.

Os problemas e desafios que existem na implantação e rotina de um confinamento precisam ser bem conhecidos, buscando maior assertividade na tomada de decisões. Cada confinamento possui realidade própria e específica, que deve ser levado em consideração no enfrentamento dos problemas e busca de soluções.

O estado de Goiás, encontra-se entre os três principais produtores de bovinos de corte confinados do Brasil, e ainda reúne condições para ampliar sua produção em várias modalidades, impulsionado pela crescente demanda por proteína animal.

REFERÊNCIAS

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Beef Report **Perfil da pecuária no Brasil 2022**. <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2022/>. Pesquisa realizada dia 15 de setembro 2023.

ARAKAKI, N. A; CONDE, M. H; FREITAS, M. G; MUCHON, M. T; TUJICA J. F; FREITAS, Z. S; BORGES, D. G. L; BORGES, F. A. Anti-helmínticos na entrada do confinamento de bovinos. In **ANAIS DA X MOSTRA CIENTÍFICA FAMEZ / UFMS, CAMPO GRANDE, 2017**.

AURÉLIO NETO, O. P.; SOARES, P.H.D.S. As fazendas de confinamento na reestruturação produtiva da pecuária de corte em Goiás. **Sociedade e Território**, Natal, vol. 27. Edição Especial I –XXII ENGA. p. 168-188, set. 2015.

BAPTISTA, A. L; FONSECA, P. A; MENEZES, G. L; MAGALHÃES, L. Q. Doenças em bovinos confinados-desafios sanitários em um confinamento de grande porte. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 15, n. 2, p. 3-7, 2017.

BASSI, M. S.; LADEIRA, M. M.; CHIZZOTTI, M. L. Grãos de oleaginosas na alimentação de novilhos zebuínos: consumo, digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 12, p. 353-359, 2012.

BENITES, M. G. **Brasil Central pecuário: interesses e conflitos**. Presidente Prudente: UNESP/FCT, 283 p. 2000.

CERQUEIRA, A. B. **Doença respiratória em bovinos confinados: Aspectos patológicos e de desempenho produtivo**. 2017. Dissertação -Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-graduação em ciência animal, 2017.

COSTA, E. N. **Caroço de algodão em dietas de vacas lactantes**. Itapetinga, BA: UESB, 2017. 80p. Tese. (Doutorado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).

DAMATO, S.B.; YOTSUYANAGI, S.E. A importância do planejamento estratégico associado à utilização de ferramentas de controle para maximização da lucratividade em confinamento de gado de corte. **Revista iPecege**. 1(2): 59-78, 2015. DOI: 10.22167/r.ipecege.2015.2.59.

DORIGAN, C. J.; GARCIA, J. P.; SUMAN, R. O.; SIMONATO, A. L.; SATÓRIO, K. Análise zootécnica da terminação de bovinos de corte em sistema de confinamento. **Anais Sintagro**, v. 11, n. 1, p. 59-66, 2019.

FERREIRA, G.C.V.; MIZIARA, F.; COUTO, V.R.M. Pecuária em Goiás: Análise da distribuição espacial produtiva. REDE – **Revista Eletrônica do PRODEMA**. Fortaleza, Brasil, v. 13, n. 2, p.21 - 39. 2019. ISSN: 1982-5528.

FERREIRA, G.C.V.; MIZIARA, F.; VAZQUÉZ-GONZALES, I. Intensificação da pecuária em Goiás, **Revista de Economia e Sociologia Rural** 60(4): e242960, 2022 | <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.242960>.

FERREIRA, G. C. V., MIZIARA, F., VAZQUÉZ-GONZÁLEZ, I. Intensificação da pecuária em Goiás. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, n. 4, p. 1-23, 2022.

FILHO, M. D. A. R; BRAGA, J. L.; FONTES, C. A.D. A. Um sistema de apoio à decisão para o gerenciamento de confinamentos de bovinos de corte. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 36, n. 2, p. 91-112, 2019.

FILHO, S. C.; MACHADO, P. A. S.; CHIZZOTTI, M .L. CQBAL 3.0. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. Disponível em www.ufv.br/cqbal. Acesso em 26 de dez

GUERRA, F. G.; MORA, P. A. H. N.; Diagnóstico econômico em Sistema de confinamento bovino. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v. 12, p. 30-36, 2020.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativa da produção agrícola**. Brasília, 2008.

IBGE. Censo Agropecuário de 2006: **Brasil, grandes regiões e unidades da federação: segunda apuração**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 758 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Região Centro Oeste do Brasil**. Goiás. IBGE, 2021.

KAMALI, F. P.; LINDEN, A.; MEUWISSEN, M. P. M.; MALAFAIA, G. C.; LANSINK, A. G. J. M. O.; BOER, I. J. M. Environmental and economic performance of beef farming systems with different feeding strategies in southern Brazil. **Agricultural Systems**, v. 146, p.70-79, 2016.

LOPES, M. A.; MAGALHÃES, G. P. Análise da rentabilidade da terminação de bovinos de corte em condições de confinamento: um estudo de caso. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v. 57, n. 3, p. 374-379, 2005.

MACHADO, G. R.; WANDER, A. E.R; FIGUEIREDO, R. S. Competitividade da bovinocultura de corte no Estado de Goiás. **Informações Econômicas**, v. 42, n. 6, p. 65-80, 2012.

MALAFAIA, G.C.; BISCOLA, P.H.N.; DIAS, F.R.T.; MORAES, A.E.L.D. Diagnóstico estratégico da cadeia produtiva da carne bovina para o estado de Goiás. **Embrapa Gado de Corte**. Campo Grande, MS. Documentos 306. Novembro/2002.

MAZZALI, L. **O processo recente de reorganização agroindustrial: do complexo à organização “em rede”**. São Paulo: UNESP, 2000.

MEDEIROS, J.A.V.; CUNHA, C.A.D.; WANDER, A.L. Viabilidade econômica de sistema de confinamento de bovinos de corte em Goiás. **53º Congresso da Sober**. Agropecuária, Meio Ambiente e Desenvolvimento. UFPB, João Pessoa, Paraíba. 2015.

MEDEIROS, JAV; DA CUNHA, C. A.; WANDER, A. E. **Viabilidade econômica de sistema de confinamento de bovinos de corte em Goiás**. In: Embrapa Arroz e Feijão-Artigo em anais de congresso In: Congresso da sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural, 53. 2015, João Pessoa. Agropecuária, meio ambiente e desenvolvimento: anais. João Pessoa. 2015.

MEDEIROS, V.; OLIVEIRA, A. M. H. C. O acesso à infraestrutura e a pobreza no Brasil: uma investigação empírica. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 58, n.2, p. 1-20, 2020.

MOREIRA, S. A., TOMÉ, K. M., FERREIRA, P. S., BOTELHO FILHO, F. B. Análise econômica da terminação de gado de corte em confinamento dentro da dinâmica de uma propriedade agrícola. **Custos e Agronegócio online**, v. 5, n. 3, p. 132-152, 2009.

MORELLI, M. et al. Influência do uso de coprodutos no balanço de nutrientes de bovinos em confinamento. IN: **Anais do V Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais**, Foz do Iguaçu, 09 a 11 de maio de 2017. – Concórdia, SC. Embrapa, 2017.

MOTTER, A. A. **Estudos de cadeias produtivas no Paraná: identificação de demandas e oportunidades no agronegócio**. Agronegócio do Paraná: perfil e caracterização das demandas das cadeias produtivas. Londrina: IAPAR, 2000. pp 13-36.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 6th ed. Rev., Washington, D.C.: National Academy Press, 2000. 232p.

OLIVEIRA, A. S. **Co-produtos da extração de óleo de sementes de mamona e de girassol na alimentação de ruminantes**. 2008. 166f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

OLIVEIRA, A. S. SCHWAMBACH, T. I.; SENHORIN, A. P. et al. Capacity of ensilage of *Jatropha curcas* L. cake to degrade forbol esters. **Revista brasileira de zootecnia**, v. 41, p. 1545-1549, 2012.

OLIVEIRA, F. S. **Análise do sistema de confinamento de bovinos de corte no mercado brasileiro**. 2017, 101 f. Dissertação. (Mestrado em Agronegócio) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília. 2017.

RETORE, M. **Caracterização da fibra de coprodutos agroindustriais e sua avaliação nutricional para coelhos em crescimento**. 2009. 69 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Santa Maria, 2009.

ROGÉRIO, M. C. P.; GONÇALVES, L.C; BORGES, I.; FERREIRA, P.S.D. Resíduos de frutas na alimentação de gado de leite. In: **Alimentos para gado de leite**. – Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. p. 88-115.

RUFINO JUNIOR, J. **Utilização de DDG e torta de girassol na alimentação de bovinos e ovinos confinados**. 2017. 65 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agricultura Tropical, Faculdade de Agronomia e Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2017.

SANTOS, F. A. P.; MOSCARDINI, M. C. Substituição de fontes de amido por subprodutos ricos em pectina ou fibra de alta digestibilidade na ração de bovinos confinados. In: Simpósio de nutrição de ruminantes – Saúde do rúmen, , 3. 2007. Botucatu. **Anais...** Botucatu: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2007b, p.31-47.

SANTOS, G.; BOTELHO, F. J.; MENEGHEL, J. M. M.; FAUSTO, D. A. Resultado econômico de confinamento de bovinos de corte em diferentes cenários. **Revista IPecege**, v. 4, n. 3, p. 15-22, 2018.

SCHINGOETHE, D.J.; KALSCHUR, K. F.; HIPPEN, A. R.; GARCIA, A. D. Invited review: the use of distillers products in dairy cattle diets. **Journal Of Dairy Science, Brookings**, v. 92, n. 12, p. 5802-5813, 2009.

SCOT CONSULTORIA. **Bench Marking confina Brasil do ano de 2022**. Disponível via internet: <https://materiais.scotconsultoria.com.br/benchmarking-confina-brasil-2022>. Acessado em: 28 de dez de 2022.

SECRETARIA DO ESTADO DE GESTÃO E PLANEJAMENTO. Instituto Mauro Borges - SEGPLAN/IMG. **Estado de Goiás no contexto nacional**, 2011. Goiânia, 2012. Disponível em: <https://www.imb.go.gov.br/files/docs/publicacoes/goias-em-dados/godados2012.pdf> Acessado em: 08 out. 2012.

SILVA, L. F. M. **Desempenho e características da carcaça de novilhas de três grupos genéticos recriadas em pastagem e terminadas em confinamento**. 2017. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2017, 56 p.

TAVEIRA, R.Z.; FONSECA, L.R.; SILVEIRA NETO, O.J.D.; AMARAL, A.D.G.; ALMEIDA, J.S.D. Avaliação do desempenho de bovinos de corte mestiços confinados em piquetes com sombrite e sem sombrite. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 18, Ed. 205, Art. 1374, 2012.

TEIXEIRA, A. M.; GONÇALVES, L.C; BORGES, I.; FERREIRA, P.S.D et al. Polpa cítrica na alimentação de bovinos de leite. In: **Alimentos para gado de leite**. – Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009 p. 116-131.

TEIXEIRA, U. H. G., SIMIONI, T. A.; PINA, D. S.; GOMES, F. G.; PAULA, D. C.; BOTINI, L. A. Potencial de Utilização de Co-produtos Agroindustriais para Suplementos. **Revista Eletrônica NutriTime**, v. 11, n. 2, p. 3363-3386, 2014.

VALE, P.; GIBBS, H.; VALE, R. C.; CHRISTIE, M. The expansion of intensive beef farming to the Brazilian Amazon. **Global Environmental Change**, v. 57, 101922, 2019.

VIEIRA, E. S. L. J. Análise financeira da terminação de bovinos no sistema de boitel. 2018. 36p; **Monografia**, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2018

VIEIRA, L. C.; GRAZZIOTIN, R. C. B.; POLETTI, G.; VIEGAS, J.; PEROTTONI, J.; BERMUDEZ, R. F. Utilização de ddg e wdg na nutrição de ruminantes. **Zootecnia de precisão**. Cap 12 pag 151-169. 2021.

ZIMMER, A. H.; ALMEIDA, R. G.; VILELA, L.; MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N. Uso da iLP na melhoria da produção animal. **Anais...In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO**, 2011, Maringá. Anais Maringá: UEM/Sthampa, 2011. p. 39-79.

SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO

Sebastião Fleury de Passos Neto

Clarice Backes

Alessandro José Marques Santos

Danilo Corrêa Baião

Adriana Aparecida Ribon

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma vasta extensão territorial, atribuído a isso e ao clima favorável é destaque mundial na produção agropecuária, considerado o “seleiro do mundo”, com notória capacidade produtiva em diversos produtos como, carne, leite, grãos, madeira (CORDEIRO et al., 2015).

Porém a utilização dos solos de forma desordenada e intensiva, sem diversificação cultural e a falta da assistência técnica, tem refletido na queda da produtividade, proporcionando a degradação e conseqüentemente à diminuição de renda do produtor (FREITAS et al., 2016). Dessa forma se faz necessário a implementação de novos modelos de produção, que podem propiciar o aumento da produtividade sem a necessidade de abertura de novas áreas, podendo assim, produzir e respeitar o meio ambiente, sendo sustentável (CORDEIRO et al., 2015).

Na busca por esses modelos, os sistemas de integração estão se expandindo, especialmente para produção de grãos, fibra, energia, florestas e bovinos de corte e leite, além de ovinos e caprinos, dependendo da região.

A utilização desses sistemas, nas situações em que é possível a sua adoção, passa a ser de grande importância para a recuperação de áreas degradadas, tanto de pastagens como de lavouras.

Além da intensificação e maior eficiência do uso da terra, são gerados, também, outros benefícios ao ambiente, tais como: maior sequestro de carbono, aumento da matéria orgânica do solo, redução da erosão, melhoria das condições microclimáticas e do bem-estar animal.

O sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) é um modelo que integra a agricultura, pecuária e a floresta em um mesmo local, proporcionando diversificação dos produtos e da renda das propriedades rurais (BONFIM et al., 2017).

Segundo Junior (2012), a ILPF vem com o objetivo de produzir de forma sustentável, considerando a questão sócia ambiental relacionada à produção agropecuária, podendo proporcionar aumento na produção. O sistema proporciona interações, e essa pode trazer efeitos benéficos, como acontece com as árvores que reduzem a ação do vento nas lavouras, evitam também a disseminação de doenças e proporcionam menor transpiração por parte da planta. Aos animais, proporciona menor estresse devido às altas temperaturas, durante a seca ocorre maior produtividade de pastagem verde e aumento na produção de leite e ganho de peso (TRECENTI et al., 2009).

2. EXPLORAÇÃO DOS SOLOS DO CERRADO

A demanda por alimentos e produtos como energia, exerceram pressão sobre ambientes naturais, o que incentivou a exploração das áreas de cerrado, ocasionando drásticas transformações aos mesmos. E esse processo de transformação do solo no bioma produziu nos últimos anos, vários prejuízos ao meio ambiente (THORNTON, 2010; SAMPAIO et al., 2015).

O cerrado é caracterizado por possuir solos ácidos, sua formação geológica é constituída basicamente de Latossolo que se encontra em avançado estado de intemperismo, com elevado teor de alumínio trocável,

elevada acidez e deficiência em cálcio (Ca), fósforo (P) e magnésio (Mg), esses são os principais fatores que dificultam o sucesso a exploração dos produtores agropecuários (BOTTEGA et al., 2013).

Os Latossolos cobrem a maior parte da área do bioma, sendo o total de 46%, possuindo coloração variável de vermelho até amarelo, possuem boa drenagem, são profundos e com relevo suave ondulado a plano (SANZONOWICZ, 2010). Devido à facilidade que esse relevo proporciona a mecanização, essas áreas são consideradas privilegiadas, que com a correção da fertilidade, possuem grande capacidade para sua exploração voltada à produção de grãos.

Um desafio enfrentado é a utilização do solo de forma desordenada, o que levou a elevada pressão sobre o meio ambiente, por isso deve se observar medidas que contornem problemas como o de erosões, assoreamentos de cursos de água, perda de fertilidade do solo e a diminuição de emissões de gases de efeito estufa (VILELA et al., 2012).

De acordo como dados obtidos pelo Lapig, a agropecuária já ocupa mais de 40% do Cerrado (23,7% pastagem; 8,9% soja; 7,3% mosaico agricultura e pastagem), com áreas de pastagens cultivadas chegando a 48,2 milhões de hectares (MAPBIOMAS, 2020).

Desde o início da exploração pecuária, a pastagem foi realizada de forma extrativista, que culminou nos mais variados níveis de degradação. Peron e Evangelista (2004) relataram no início dos anos 2000 que aproximadamente 80% das pastagens cultivadas no Cerrado apresentavam algum estágio de degradação, comprometendo além da produtividade a qualidade da forragem. No entanto esse cenário vem mudando com o tempo. No caso das pastagens severamente degradadas houve redução expressiva, passando de 46,3 milhões de hectares no ano 2000 para 22,1 milhões de hectares em 2020. Essa melhoria foi verificada em todos os biomas, sendo os que apresentaram maior retração foram Amazônia (60%), Cerrado (56,4%), Mata Atlântica (52%) e Pantanal (25,6%) (MAPBIOMAS, 2020).

A adoção de técnicas integradas de produção é recomendada para a melhoria desse cenário, por apresentarem o pilar da sustentabilidade como princípio, ou seja, recuperar e conservar meio ambiente, gerar lucro com a atividade e em consequência contribuir com a sociedade por meio dos benefícios ambientais e econômicos (ANGHINONI et al., 2013).

A recuperação de pastagens degradadas no Cerrado pode ser alcançada por meio da adoção de práticas de manejo do solo e uso de tecnologias como a ILPF (Oliveira et al., 2020). Em um estudo realizado por Santos et al. (2018), foi demonstrado que a implementação de sistemas ILPF pode aumentar a produtividade animal em até 40%, além de promover a recuperação do solo e a conservação da biodiversidade.

Outro estudo relevante é o de Silva et al. (2019a), que avaliaram os impactos da intensificação da exploração pecuária em pastagens degradadas no Cerrado. Os resultados indicam que a intensificação pode levar à degradação ainda maior do solo, reduzindo a qualidade da pastagem e diminuindo a produtividade animal.

3. MODELOS DE INTEGRAÇÃO

Os sistemas integrados (SI) constituem o cultivo, na mesma área, de mais de um modelo agrícola e agropecuário seja em consórcio, sucessão ou rotação. Por conta desse modelo diverso são exigidos dos recursos ambientais demandas de nutrientes e água correspondente, por conta disso todo SI tem início com o planejamento para garantir sinergismo entre os componentes e recuperação do ambiente onde será implantado (SKORUPA; MANZATTO, 2019).

A correção e adubação do solo devem respeitar as exigências das culturas, o preparo racional do solo e emprego de medidas de conservação cabíveis sejam elas vegetativas, edáficas ou mecânicas são etapas iniciais de todos os modelos de SI (LEPSCH, 2002).

O tipo de integração a ser utilizado dependerá da realidade da região, propriedade, produtor e objetivo de produção, pois esses podem ocorrer

desde o consórcio da produção de bovinos em sucessão a soja plantada na safra, como o consórcio de duas gramíneas como o caso de milho e pastagem (HARFUCH et al., 2021). Frente a isso, cabe ao técnico em uma conversa com o produtor traçar a estratégia que melhor se adequa a visão e competências de ambos (HIMANEN et al., 2016).

Visto que os SI podem ser compostos por até três fatores, como no ILPF, a complexidade da implantação, manejo e colheita é proporcional ao número de fatores, por isso o desenvolvimento do pacote tecnológico, ou seja, pesquisas, são essenciais para rentabilidade do sistema (SILVA et al., 2014), principalmente devido aos diversos modelos desenvolvidos e consolidados como ILP (integração lavoura-pecuária) e ILPF.

3.1 INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA ILP

A ILP é caracterizada pela sucessão ou consórcio de componentes agrícola e pecuário em rotação em uma mesma área, isso em um mesmo ano agrícola ou em múltiplos. A produção de grãos, animais e forrageiras em uma mesma área, possibilita a oportunidade de fornecer novos serviços e produtos, em uma área que antes era caracterizada por ter uma monocultura (BALBINO et al., 2011).

A importância da ILP vem sendo destacada devido à dificuldade que os pecuaristas têm de investir em reforma de pastagens e por ser complexa a questão que os agricultores têm de recuperar o potencial produtivo das lavouras, principalmente pelo fornecimento de matéria orgânica para o solo (MACHADO et al., 2011).

Dentre os benefícios do ILP deve-se citar também a supressão do crescimento de plantas daninhas quando é incorporado o consórcio entre cultura principal e pastagem como, por exemplo, *Urochloa brizantha*, cultivares Xaraés, BRS Piatã e Paiaguás, *U. decumbens*, *U. ruziziensis* e *Panicum maximum* BRS Tamani (MACHADO et al., 2017).

No sistema de ILP, para produção de biomassa ou alimentos que se torna energia, se dá pelas mudanças no uso da terra, evidentemente de áreas

de pastagens que se encontravam em estado de degradação. Essa alternativa de uso eficiente do solo se dá pelo baixo retorno da pecuária de modelo extensivo e grandes áreas de pasto em degradação (MARTHA JR et al., 2007).

Geralmente são três as realidades: 1) Propriedades que praticam a atividade pecuária em que culturas de grãos são introduzidas em áreas de pastagem para a melhoria de produção das mesmas; 2) Propriedades que são especializadas na produção de grãos e utilizam forrageiras para melhorar a cobertura do solo no modelo de Plantio Direto (PD) e no período de entressafra, utilizam essa forragem para a alimentação de bovinos; 3) E propriedades que se beneficiam do sinergismo entre a rotação de lavoura com pastagem, para que isso possibilite a intensificação do uso da terra, sistema esse que pode ser praticado entre pecuaristas e agricultores (VILELA et al., 2006).

Esse processo de produção aumentaria a oferta de produtos agrícolas, sem que seja necessário desmatar novas áreas para produzir, contribuindo ainda para a melhoria de áreas de pastagens degradadas. Isso seria possível por que nessas áreas seriam implantadas novas lavouras, grãos e pecuária mais eficiente (MARTHA JR et al., 2007).

Um dos consórcios mais utilizados nos sistemas de ILP é o do milho com forrageiras tropicais, que pode ser realizado nos mais diferentes métodos, conforme Tabela 1, adaptada de Broch e Ceccon (2007). Verifica-se que pode ser realizada a semeadura de forma simultânea, ou seja, no mesmo momento da semeadura do milho, ou de forma defasada, no momento da adubação de cobertura do milho. Os espaçamentos do milho podem ser normais, chegando até a 0,90 m entrelinhas, ou reduzidos, com espaçamento de 0,45 m. A variação entre o mecanismo de implantação da forrageira também é grande, indo desde a mistura da forrageira ao adubo até as semeadoras adaptadas, com caixa de sementes de forrageiras.

Tabela 1. Métodos de sementeira do consórcio de milho safrinha consorciado com *U. ruziziensis* identificados na região Centro-oeste em 2007.

Sistema	Época de implantação	Espaçamento entre linhas de milho (m)	Disposição da semente no solo	Mecanismo de implantação da braquiária
1	Sementeira do milho	0,45 e 0,50	Próximo a linha do milho	Misturado ao fertilizante
2	Sementeira do milho	0,45 e 0,50	Próximo a linha do milho	Caixa adicional para sementes de forrageiras
3	Sementeira do milho	0,45 e 0,50	A lança	Operação adicional com distribuidor de fertilizante
4	Sementeira do milho	0,45 e 0,50	Em linhas de 0,20 m	Operação adicional com semeadora de grãos miúdos
5	Sementeira do milho	0,80 e 0,90	Em linhas de 0,20 m	Operação adicional com semeadora de grãos miúdos
6	Sementeira do milho	0,80 e 0,90	Na entrelinha do milho	Com disco de sorgo na caixa da entrelinha
7	Adubação de cobertura	0,80 e 0,90	Na entrelinha do milho	Operação adicional com distribuidor de fertilizante

Fonte: Broch e Ceccon (2007).

Borttega et al. (2016), ao avaliarem o consórcio de milho com três diferentes cultivares de capim (*U. brizantha* cv. *Xaraés*, cv. *Marandu* e *U. Ruziziensis*), semeados na linha, entrelinha e a lanço verificaram que quando a semeadura foi realizada na linha a produção de massa das forrageiras foi menor. Ainda de acordo com o estudo, a produção de milho não foi afetada pelo tipo de semeadura.

Diversos estudos têm demonstrado que a integração lavoura-pecuária pode aumentar a produtividade da soja. Oliveira et al. (2020) em experimento realizado da região sul do Brasil, verificaram aumento médio de 35% na produtividade da soja em sistemas de ILP em comparação com o cultivo convencional. Segundo os autores, esse aumento pode ser explicado pela melhoria da qualidade do solo, pela redução da compactação e pela menor incidência de pragas e doenças.

Crusciol et al. (2015) concluíram que a inclusão de pastagens em consórcio com a cultura agrícola principal, produtora de grãos, pode resultar em incremento de até 15% na cultura da soja, além de beneficiar o solo e diversificação a produção na mesma área, dessa forma beneficiando ambiente, capacidade econômica e sociedade, cenário que torna a ILP sustentável.

Silva et al. (2019b) também observaram aumento significativo na produtividade da soja em sistemas de ILP em comparação com o cultivo convencional na região do Cerrado. Neste estudo, a produtividade da soja foi em média 50% maior nos sistemas de ILP. Para os autores, a melhoria da qualidade do solo e a redução da incidência de pragas e doenças foram os principais fatores que contribuíram para o aumento da produtividade.

Ramos et al. (2018) demonstraram que a rotação de culturas e a integração com a pecuária podem aumentar a produtividade da soja em até 30%. Segundo os autores, a rotação de culturas ajuda a reduzir a incidência de pragas e doenças e a manter a fertilidade do solo, enquanto a integração com a pecuária contribui para a reciclagem de nutrientes e redução da compactação do solo.

3.2 INTEGRAÇÃO PECUÁRIA FLORESTA (IPF) OU SISTEMA SILVIPASTORIL

O sistema silvipastoril é caracterizado pela produção onde são integrados animais, forrageiras e árvores em uma mesma área. Quando esse modelo de integração é implementado, ele visa à oportunidade de produzir carne, feno, leite, madeira dentre outros, em uma mesma área onde antes era produzido somente produto de origem vegetal ou animal (BALBINO et al., 2011).

Radomski e Ribaski (2009) ressaltam que o componente florestal é de extrema importância para os animais, pois contribui para o desempenho produtivo e reprodutivo, devido ao conforto gerado pelo microclima proporcionado pelas árvores, com redução da temperatura ambiental e aumento da umidade, portanto potencializando o bem-estar animal.

O modelo de integração silvipastoril gera benefícios ambientais, sociais e econômicos, contudo a maior difusão de conhecimento é extremamente necessária para adoção do sistema, para que se possa aumentar o volume de área com os benefícios citados (JOSE; DOLLINGER, 2019).

Smith et al. (2022) observaram nos EUA, que produtores que adotam sistemas silvipastoris de produção tendem a adotar outras práticas sustentáveis de intensificação de produção como manejo intensivo de pastagem e 88% tem a intenção de continuar nesse modelo de produção, todavia são carentes de incentivos governamentais para adoção desses sistemas.

No Brasil modelos sustentáveis de produção foram alvos de incentivo de políticas públicas como o Programa ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono) que durou de 2010 a 2020, como descrito na Resolução BACEN nº 3.896 de 17/08/10 (MAPA, 2022). Portanto com esse tipo de benefício a partir da realidade descrita por Smith et al. (2022), pode-se inferir que no Brasil a adesão de sistemas como o silvipastoril pode ser

incentivada e através dessa os produtores tornarem-se mais abertos a adesão de modelos de alta produção e sustentabilidade.

3.3 INTEGRAÇÃO LAVOURA - FLORESTA (ILF) OU SISTEMA SILVÍAGRICOLA

O sistema ILF é caracterizado pelo consórcio entre floresta e agricultura, sendo utilizadas espécies arbóreas com cultivo anual ou perene. Esse modelo de produção visa proporcionar ao produtor rural novos produtos e serviços em uma área que antes era somente produtora de grãos (BALBINO et al., 2011).

Indica-se esse sistema para produtores que queiram utilizar a espécie florestal sem utilizar o componente animal, pois, estes podem danificar a floresta, por exemplo, quando forem utilizadas árvores como seringueiras ou pupunha (RADOMSKI; RIBASKI, 2009).

O nível de produção de grãos obtido nesse tipo de SI pode se equiparar e até superar a produtividade obtida em sistemas convencionais como observado por Bravin e Oliveira et al. (2014), que obtiveram produtividades de até 8 t ha⁻¹ grãos de milho em sistema de plantio direto inserido em área de integração com floresta. Níveis superiores a média nacional que em 2022 foi de 5.241,00 kg⁻¹ ha⁻¹ (CONAB, 2022).

Contudo é importante evidenciar que esse consórcio pode ser desfavorável em alguns aspectos. González et al. (2020) observaram prejuízos quando introduziram a cultura da soja em área de mata nativa pois a presença de artrópodes na área consumiram a planta, comprometendo a produção. Existe, porém a necessidade de outros estudos com finalidade de produção agrícola nesse tipo de ambiente com finalidade de produtividade satisfatória e conservação das espécies florestais.

Borges et al. (2022) verificaram que a produção de milho foi comprometida quanto mais estreito foram os espaçamentos entre as linhas das árvores de eucalipto pois observaram menores médias, de produção

quanto esse foi de 16 m comparado a 37 m de distância, com redução de até 30%.

Mendes et al. (2013) também evidenciaram redução da produção da cultura do milho quando muito próximo ao renque das árvores, contudo em distâncias superiores a 4 m observaram incremento na massa da parte aérea devido ao maior potencial fotossintético proporcionado pelo sistema obtido à 3 e 4 metros do renque de árvores de pau branco (*Concordia oncocalyx* Allemão, Boraginaceae) que apresentavam 9 m de altura.

3.4 INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF) OU SISTEMA AGROSILVIPASTORIL

O sistema ILPF integra os componentes pecuários, agrícolas e florestais em uma mesma área, considerada a mais complexa modalidade de integração e representa o uso do solo intensivamente, possuindo em uma mesma área animais, grãos, forrageiras e árvores, com foco na oportunidade de oferecer produtos e serviços novos, em uma área que oferecia somente produtos de origem animal, vegetal ou silvícola isoladamente (BALBINO et al., 2011). A ILPF se apresenta então como um sistema de produção que integra componentes em consórcio, rotação ou sucessão de algumas culturas, podendo ser adotado por qualquer produtor rural, independentemente do tamanho da propriedade (PACHECO et al., 2013).

Esta modalidade se caracteriza pela amortização dos custos dos componentes vegetais e animais pela utilização da lavoura que geram renda na fase inicial de implantação, e os demais possibilitam renda a médio e longo prazo, equilibrando assim a viabilidade do sistema (PACHECO et al., 2016).

O sistema agrosilvipastoril possui inúmeras possibilidades de combinações entre os componentes agrícolas, florestais e pecuários, o que proporciona melhor qualidade ambiental e aumento na produção, proporcionando ainda mais vantagens a seu uso (BALBINO et al., 2011).

Segundo Trecenti et al. (2009), os benefícios são inúmeros, quando adotado o sistema de ILPF, sendo estes, econômicos, ambientais e sociais. Econômico pelo aumento na lotação animal nas pastagens, melhor ganho de peso dos animais, redução dos riscos de mercado, diversificação na produção dentro da propriedade, melhorias nas condições químicas, físicas e biológicas do solo.

De acordo com Pacheco et al. (2016), esses benefícios econômicos proporcionados pela ILPF são mais relevantes quando instalados em propriedades onde as pastagens se encontram em estágio de degradação, com baixos índices produtivos, pois irão proporcionar aos animais nova fonte de volumoso, mais produtiva e com melhor qualidade.

Com a ILPF o investimento para a produção de sombra artificial para animais se torna desnecessário pelo fato das copas das árvores proporcionarem essa melhor ambiência, e também maior eficiência no uso de fertilizantes, redução da ocorrência de pragas, doenças, plantas daninhas e conseqüentemente diminuição no uso de pesticidas, herbicidas e inseticidas (TRECENTI et al., 2009).

Salton et al. (2015) demonstraram que ocorre aumento na produtividade de grãos e da pastagem, quando são implantadas uma sucessão a outra, melhorando os índices da área tanto na pecuária no aumento na produção de leite em sistemas leiteiros e no aumento no ganho de peso dos animais, se tratando de corte, e ainda se tem a receita proveniente da comercialização da madeira.

Os benefícios mais relevantes, quando se trata do meio ambiente são a maior taxa de infiltração de água no solo, redução de perdas de nutrientes por lixiviação, controle de erosão, melhora das condições de ambiência animal, redução da emissão de gases do efeito estufa (GEE), diminuição do desmatamento, devido à melhoria das áreas degradadas (BALBINO et al., 2011).

A bovinocultura que é considerada vilã dentro dos sistemas de produção, e pode ser realizada de forma sustentável, quando inserida dentro

do ILPF, promovendo a interação das culturas e possibilitando a minimização de efeitos que são considerados prejudiciais como a emissão de gases do efeito estufa (ALVES et al., 2012).

Os benefícios sociais, que o sistema de ILPF proporciona, são a redução na sazonalidade de uso de mão de obra na propriedade; maior geração de empregos, capacitação técnica dos colaboradores, melhoria da renda da propriedade rural, aumento na produção de alimentos, energia e fibras e diminuição do êxodo rural (BONFIM et al., 2017).

Bungenstab (2012) salienta que, o sucesso do sistema de ILPF está diretamente condicionado as interações entre o meio ambiente e seus componentes, que possam permitir e elaborar estratégias de gestão apropriadas á ecologia do sistema, possibilitando assim melhorias em diversas características, como na produtividade e sua manutenção por determinado período de tempo.

3.4.1 Componente arbóreo

O componente arbóreo no ILPF possui sua importância e proporciona alguns fatores benéficos, atuando na qualidade e quantidade de radiação luminosa, melhoria na qualidade do ar, pode atuar no controle da erosão eólica, redução da pressão extrativista de áreas de florestas nativas e ainda servem de abrigo para o componente animal (KICHEL et al., 2014). Além do controle de erosão eólica, é comprovada a atuação das árvores na retenção do solo e água podendo ser apresentado como cultura conservacionista com capacidade de controle de erosão hídrica (SILVA et al., 2011).

Pelo fato de apresentarem sistemas radiculares mais profundos e agressivos, as árvores conseguem reaproveitar os nutrientes em profundidade, em extratos em que as lavouras agrícolas não teriam capacidade, voltando esse a superfície pela disposição de folhas e galhos aumentando significativamente os teores de matéria orgânica (KICHEL et al., 2014).

A implantação do ILPF deve ser realizada com planejamento e de forma correta, pois as árvores permanecem no meio por período de tempo relativamente maior quando comparado demais culturas, e a forma a ser instalado pode interferir as culturas que são inseridas em consórcio, podendo reduzir produtividade pela interação entre os componentes (RORIGUES et al., 2019). Estas interações estão diretamente associadas ao sucesso do sistema a que são implantados, por esse motivo existe a necessidade de pesquisas com relação e seus efeitos.

Na crescente busca para o desenvolvimento do sistema, existe uma grande variedade de espécies florestais a serem utilizadas, desde apenas uma espécie florestal, ou uma associação de várias espécies, dependente do objetivo da propriedade (CORDEIRO et al., 2015).

O objetivo do componente florestal varia desde a comercialização da madeira em seus amplos estudos, espécies frutíferas, tendo a possibilidade da utilização árvores nativas e exóticas, todavia a espécie mais comum e utilizada no país é o eucalipto (*Eucalyptus spp.*) (CORDEIRO et al., 2015; ALMEIDA et al., 2011).

O eucalipto é uma espécie exótica que apresenta boa produtividade e precocidade, com variedade no uso da madeira: para lenha, carvão vegetal, poste e mourões para cercas e sistemas elétricos, para indústria de papel, escoras para construção civil e madeira para indústria de móveis (PACHECO et al., 2016).

Conhecido como uma espécie de rápido crescimento apresenta capacidade de adaptação a diversas regiões do país, com produtividade de madeira considerada satisfatória com média brasileira de $41 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ em ciclo de corte de sete anos. Por apresentar alto rendimento produtivo de madeira e características produtivas, aliado ao bom desenvolvimento, proporcionam aos sistemas menor custo e melhores taxas de retorno do investimento, garantindo boa competitividade de seus produtos no mercado (SANTAROSA et al., 2014).

O gênero *Eucalyptus* é um componente florestal que possui grande variedade de espécies, híbridos e clones, e o desenvolvimento de cada um depende de estímulos ambientais a que são sujeitas, por esse motivo a importância dos estudos para a escolha do melhor que se adapte e se tenha uma boa produção (FERREIRA et al., 2017). Os autores ao avaliarem materiais genéticos de árvores de eucalipto na região sudeste, comprovam que dentre os materiais genéticos avaliados, *E. grandis*, clone Amarelo e *E. urophylla* x *E. grandis*, em termos de crescimento e produção, são os mais recomendados.

Já Müller et al. (2017), em estudo com árvores de eucalipto para produção de madeira serrada resistentes a geadas, apresentam nas cinco espécies estudadas, *E. benthamii*, *E. deanei*, *E. dorrigoensis*, *E. dunnii* e *E. smithii*, como espécies com boa capacidade de produção de toras de qualidade.

Quanto a madeira destinada às indústrias que são incineradas para produção de energia ou calor as características importantes são a massa específica aparente e do poder calorífico superior, e espécies de eucalipto que apresentam comportamento satisfatório para esse fim são o *E. saligna* e o *E. phaeotrica* para a casca e na madeira o destaque são para o *E. pellita*, *E. dunnii* e *E. deanei* (JUIZO et al., 2017).

Em estudo com duas espécies de eucalipto no estado do Piauí, Medeiros et al. (2016), demonstram que o *E. urograndis* apresentou superioridade nos valores de helocelulose sendo mais recomendado para o segmento de papel/celulose, e tanto essa espécie quanto *Corymbia Citriodora* (antiga denominação *E. citriodora*) possuem potencial de uso para fins energéticos por seus teores de lignina.

E em comparação entre duas espécies de Eucalipto a *E. cloeziana* e *E. saligna*, para avaliação do rendimento em madeira serrada a Cloeziana apresentou melhores rendimentos, sendo recomendado sua utilização para fim de processamento para obtenção de madeira serrada (JUIZO et al., 2014)

Os critérios de escolha da espécie de eucalipto a ser utilizada devem ser estudados, porque cada propriedade e região abrange uma realidade diferente, pois não há uma única espécie que contemple todas as possibilidades de uso, e por esse motivo reafirma a necessidade de um bom planejamento antes do plantio considerando entre outros fatores o mercado para comercialização do produto (SANTAROSA et al., 2014).

Mesmo com multiplicidade usos como seu uso na produção energia, madeira roliça, celulose e o papel, chapas de fibras, lâminas, serrados e os óleos essenciais o que amplia as possibilidades para comercialização da produção, é importante ter ciência de que o valor de cada produto será variável, dependendo da escala de produção, do beneficiamento e, sobretudo, das flutuações na oferta e demanda. Por isso, o planejamento e a escolha da espécie são tão importantes (SANTAROSA et al., 2014).

E quando se fala em consorciação com árvores, a preocupação com o arranjo espacial deve ser considerada, haja vista que, existem diferentes possibilidades. Trata-se da forma em que o componente arbóreo fica disposto na área, e uma indicação para que não ocorra o sombreamento excessivo do sub-bosque é uma densidade de árvores de 200 a 450 árvores por hectare, devendo ser considerados os fatores como a finalidade de plantio das árvores, características de declividade do solo, dimensionamento adequado para passível mecanização agrícola e o manejo a ser adotado no sistema (MÜLLER et al., 2010).

Na Tabela 2 são apresentados materiais genéticos de eucalipto e arranjos de plantio adotados em Unidades de Referência Tecnológica, com variação de número de linhas, espaçamentos entre plantas e entre as linhas, que resultam nas mais variadas densidades de plantas por hectare. Opções estas que podem ser escolhidas em função do objetivo de cada produtor.

Tabela 2. Materiais genéticos de eucalipto e arranjos de plantio.

Material	Arranjo	Densidade (plantas/ha)
¹ <i>Eucalyptus urophylla</i> (origem seminal)	(3 m x 2 m) 21 m	416
¹ Clone GG157 (híbrido de <i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>)	(3 m x 2 m) 21 m	416
¹ Clone H13 (híbrido de <i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>)	(3 m x 2 m) 24 m	370
¹ Clone GG157 (híbrido de <i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>)	21 m x 2 m	238
¹ VE06 (<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>) m	10 m x 4 m,	250
¹ VE06 (<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>) m	(3 m x 2 m) + 21 m	416
¹ VE06 (<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>) m	3 Linhas (3 m x 2 m) + 21	555
² <i>Corymbia citriodora</i>	18 m x 2 m	277
² Clone GG100 (híbrido de <i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>)	20 m a 16 m x 1 m (plantio feito acompanhando o terraço)	500 a 625
² Clone GG100 (híbrido de <i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>) e VM58 e VM01 (híbridos de <i>E. urophylla</i> x <i>E. camaldulensis</i>)	3 Linhas (3 m x 2 m) + 30 m a 40 m (plantio feito acompanhando o terraço)	416 a 326
² <i>E. grandis</i> , <i>E. saligna</i> , <i>E. pellita</i> , <i>E. dunnii</i> , <i>E. urophylla</i> clones I144, I224, C219 e H13 (híbridos de <i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>) clone COP 1277 (híbrido de <i>E. grandis</i> x <i>E. camaldulensis</i>)	3 Linhas (3 m x 2 m) + 12 m a 40 m (plantio feito acompanhando o terraço)	833 a 326

1 Materiais genéticos de eucalipto utilizados em Unidades de Referência Tecnológica (URTs) de ILPF (Sítio do Valão), adaptado de Müller et al. (2021); 2 Materiais genéticos de eucalipto utilizados em URTs de ILPF e arranjos de plantio, adaptado de Nicodemo et al. (2012).

A produção e qualidade da madeira em sistema de ILPF são influenciadas pelo arranjo adotado no plantio, portanto o objetivo da produção de madeira deve ser levado em conta na escolha do arranjo (REINER, SILVEIRA; SZABO, 2011).

Em situações em que o plantio é mais adensado, a área por planta é menor e isso reduz sua produção individual, contudo a população maior por área acarreta em maior produtividade já em densidades menores a produção por planta é maior e o número de árvores na área menor (SILVEIRA, REINER; SMANIOTTO, 2014, MÜLLER et al., 2015). Porfirio-da-Silva et al. (2009) apresentaram arranjos de acordo com a finalidade da madeira (Tabela 3). Quando a finalidade é a obtenção de madeira fina, os espaçamentos entre as faixas e entre plantas são menores e com área ocupada pela faixa de árvores maior.

Tabela 3. Diferentes tipos de arranjos arbóreos utilizados em sistemas de integração

Finalidade de Madeira						
Madeira fina				Madeira grossa		
Arranjo Espacial (espaçamento)	Espaçamento (m)	Número de árvores/ha	Área ocupada pela faixa de árvores (%)	Espaçamento (m)	Número de árvores/ha	Área ocupada pela faixa de árvores (%)
Faixa de árvores em linha simples	14 x 2	357	14,3	14 x 4	179	14,3
				28 x 4	89	7,1
Faixa de árvores em linha dupla	14 x 2 x 3	417	25	18 x 3	185	11,1
Faixa de árvores em linha tripla	14 x 3 x 1,5	1.000	40	20 x 3	167	10,0

Fonte: Porfirio-da-Silva et al. (2009).

3.4.3 Componente agrícola em ILPF

Diversos estudos destacam a importância da adoção do componente agrícola no sistema ILPF para a sustentabilidade e a rentabilidade da produção agropecuária. A combinação das três atividades promove a otimização dos recursos disponíveis, a recuperação de áreas degradadas e a conservação da biodiversidade (VILELA, 2012).

A incorporação do componente agrícola na ILPF apresenta diversos benefícios, tais como a qualidade química, física e biológica do solo, a gestão eficaz de pragas e doenças através de práticas de plantio, a ampliação das fontes de renda e a minimização do impacto ambiental. Adicionalmente cultivo de culturas agrícolas pode suprir a alimentação dos animais (BALBINO et al., 2012).

O componente agrícola é muito importante no sistema de integração, pois o mesmo fica responsável pelos custos de implantação, uma vez que no sistema integração os outros componentes têm ciclos produtivos mais longos em relação ao componente agrícola, podendo ser comercializada e gerar lucros em menor tempo (ALVES et al., 2015). Ao determinar quais culturas agrícolas integrar ao sistema ILPF, é essencial considerar elementos como as particularidades regionais, a demanda do mercado, a adaptação das culturas ao clima e às condições do solo (BUNGENSTAB et al., 2019).

Segundo Silva et al. (2015) a produtividade do milho cultivado em sistema de ILPF e convencional pode ser semelhante, já Santos et al. (2015) apontam que a produtividade em sistema de ILPF é menor em virtude da área ocupada pelas árvores.

É importante também considerar a rotação de culturas para evitar o esgotamento do solo e melhorar sua fertilidade. Além disso, que a cultura a ser implementadas no ILPF deve ser resistente a sombreamento proveniente do componente arbóreo, podendo assim se desenvolver de forma adequada (SOUSA et al., 2022).

A competição por luz é uma realidade dentro do sistema e o sombreamento é uma das influências que mais afetam as culturas na

entrelinha das árvores, pois as lavouras podem ter seu desenvolvimento afetado pela sombra causada pelas árvores, proporcionando uma interferência que varia de acordo com tolerância e adaptabilidade de cada espécie (SOARES et al., 2016).

Outras desvantagens do uso do sistema ILPF, pode-se citar danos mecânicos durante a colheita, aumento da competição entre as espécies vegetais, danos promovidos pelos animais, devido à compactação, dificuldade de o maquinário entrar na área devido à espécie arbórea não possuir distribuição organizada e planejada para mecanização (SANTOS, 2010).

3.4.4 Pastagem em sistema de ILPF

Na inserção das árvores na ILPF deve-se considerar o espaçamento e o sentido em que estas serão plantadas já que a distância entre as linhas do componente arbóreo está entre os principais fatores que afetam a projeção de sombra e conseqüentemente a interação entre produtividade das forragens. Bosi et al. (2014) verificaram interferência negativa do componente florestal na pastagem *U. decumbens*, com redução da produtividade da forragem e do índice de área foliar do, com renques de árvores plantadas no sentido norte – sul.

Quanto ao sentido, o componente arbóreo deve estar na posição leste-oeste, a fim de favorecer incidência luminosa na cultura que está entre os renques, e aumentar sua produtividade (BUNGENSTAB et al., 2012). Araújo et al. (2013), demonstram que os espaçamentos de plantio das árvores de eucalipto em sistema silvipastoril com pastagem de *U. decumbens*, influenciam diretamente a massa de forragem e a taxa de acúmulo de massa seca, trabalhando com do *E. urophylla* cultivado no sentido leste- oeste.

O componente florestal interfere nas características do capim em função da proximidade ao renque das árvores, mas os dosséis localizados entre 7 e 10 m de distância do renque é privilegiado pelos efeitos benéficos

da sombra moderada e propicia aumento na produção de massa, perfilhos e concentração de proteína bruta (PB) (PACIULLO et al., 2011).

O componente florestal também contribui com nutrientes, em especial o N, para o solo por meio da serapilheira e isso auxilia na produção da pastagem e isso é ainda mais pronunciado em situações em que ocorre o consórcio com leguminosas (FREITAS et al., 2013).

De acordo com Coelho et al. (2014), a quantidade de linhas de árvores por renque também pode causar efeitos na pastagem, pois afirmam que o uso de linhas duplas de eucalipto proporciona a redução da quantidade de radiação incidente no sub-bosque, entretanto não prejudica produtividade do pasto em relação ao arranjo simples.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, verifica-se a complexidade dos sistemas integrados de produção, que apresentam ao mesmo tempo múltiplas finalidades, como produção de grãos, forragem, animais e árvores na mesma área. Cada uma dessas atividades requer manejos específicos, portanto conhecer e dominar estes manejos são fundamentais para o equilíbrio do sistema, o que confere maior necessidade de um planejamento estratégico em função dos componentes específicos.

Deve-se buscar um sistema que consiga atender as condições ambientais, sociais e também as econômicas, pilares da produção agropecuária.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. G.; OLIVEIRA, P. P. A.; MACEDO, M. C. M.; PEZZOPANE, L. R. M. Recuperação de pastagem degradadas e impactos da pecuária na emissão de gases de efeito estufa. International Symposium on Forage Breeding, **Anais...** Bonito, MS, p. 384-400, 2011.

ALVES, F. V.; LAURA, V. A.; ALMEIDA, R. G. **Sistemas agroflorestais -a agropecuária sustentável.** Embrapa, 2015, p. 1-28.

ALVES, C. O.; OAIGEM, R. P.; DOMINGUES, F. N.; MIRANDA, A. S.; MAIA, J. T. S.; FERREIRA, G. V. Tecnologia e programas de fomento em prol da sustentabilidade na bovinocultura: revisão de literatura. **Veterinária em foco**, v. 9, n. 2, p. 110-127, 2012.

ANGHINONI, I.; CARVALHO, P. C. F.; COSTA, S. E. V. G. A. Tópicos em Ciência do Solo. In: Araújo, A. P.; Avelar, B. J. R., (Eds.) **Abordagem sistêmica do solo em sistemas integrados de produção agrícola e pecuária no subtropical brasileiro...** 8. ed. Viçosa: UFV, 2013. cap. 8, p. 221-278.

ARAÚJO, R. P.; ALMEIDA, J. C. C.; ARAÚJO, S. A. RIBEIRO, E. T.; PÁDUA, F. T.; CARVALHO, C. A. B.; BONAPARTE, T. P.; DEMINICIS, B. B.; LISTA, F. N. Produção e composição química de brachiariadecumbens cv. Basilisk em sistema silvipastoril sob diferentes espaçamentos com eucalyptusurophylla s.t. blake. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, n. 1, p. 90-98, 2013.

BALBINO, L. C.; KICHEL, A. N.; BUNGENSTAB, D. J.; ALMEIDA, R. D. Sistemas de integração: o que são, suas vantagens e limitações. Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável, p. 11-18. In: BUNGENSTAB, D. J. (ED.). **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável.** 2. Ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; MATINEZ G. B. Contribuições dos sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) para uma agricultura de baixa emissão de carbono. **Revista brasileira de Geografia física**, v. 6, n. 1, p. 1163-1175, 2011.

BONFIM, K.; ANHUCCI, M.; SOUZA, N.; CARVALHO NETO, J. P.; SILVA, R. A. Benefícios econômicos e ambientais do ILPF. **Revista Conexão Eletrônica**, v. 14, n. 1, p. 492-499, 2017.

BOSI, C.; PEZZOPANE, J. R. M.; SENTELHAS, P. C.; SANTOS, P. M.; NICODEMO, M. L. F. Productivity andbiometriccharacteristicsofsignalgrass in a silvopastoral system. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 49, n. 6, 2014.

BOTTEGA, E. L.; BASSO K. C.; PIVA J. T.; MORAES R. F. Cultivo de milho em consórcio com capins tropicais. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 16, n. 1, p. 18-25, 2017.

BOTTEGA, E. L.; QUEIROZ, D. M.; PINTO, F. A. C.; SOUZA, C. M. A. Variabilidade espacial de atributos do solo em sistema de semeadura direta com rotação de culturas no cerrado brasileiro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 1-9, 2013.

BORGES, W. L. B.; GUERREIRO, M. F.; BIGA, L. F. B. S.; NICODEMO, M. L. F.; SANTOS, C. E. S. Maize intercropped between Eucalyptus urophylla in agroforestry systems in Brazil. **African Journal of Agricultural Research**, v. 18, n. 6, p. 407-413, 2022.

BRAVIN, M. P.; OLIVEIRA, T. K. Adubação Nitrogenada em milho e capim-xaraés sob plantio direto e preparo convencional em sistema agrossilvipastoril. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 10, p. 762-770, 2014.

BROCH, D.L.; CECCON, G. Produção de milho safrinha com integração lavoura e pecuária. 9º Seminário Nacional de Milho Safrinha, 2007. Rumo à estabilidade:

anais... **Acesso em:**
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/254945/1/29902.pdf>

BUNGENSTAB, D. J.; DE ALMEIDA, R. G.; LAURA, V. A.; BALBINO, L. C.; FERREIRA, A. D. **Inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. Brasília: Embrapa, 2019.

BUNGENSTAB, D. J. **Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: a produção sustentável**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2012.

COELHO, J. S.; ARAUJO, S. A. C.; VIANA, M. C. M.; VILELA, S. D. J.; FREIRE, F. M.; BRAZ, T. G. S. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária em sistema silvipastoril com diferentes arranjos espaciais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 3, p. 1487-1500, 2014.

CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; MARCHAO, R. L.; KLUTHCOUSKI, J. MARTHA JUNIOR, G. B. Integração lavoura-pecuária e integração lavoura-pecuária-floresta: estratégias para intensificação sustentável do uso do solo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 32, n. 1, p. 15-53, 2015.

CONAB. **Safra Brasileira de Grãos**. 2022. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 22 jan. 2023.

CRUSCIOL, C. A. C.; NASCENTE, A. S.; BORGHI, E.; SORATTO, R. P.; MARTINS, P. O. Improving soil fertility and crop yield in a Tropical Region with Palisadegrass Cover Crops. **Crop Economics, Production & Management**, v. 107, n. 6, p. 2271 - 2280, 2015.

FERREIRA, D. H. A. A.; LELES, P. S. S.; OLIVEIRA NETO, S. N.; PAULA, T. R.; COUTINHO, R. P.; SILVA, R. L. Crescimento e produção de eucalipto na região do médio Paraíba do Sul, RJ. **Floresta e Ambiente**, v. 24, p. 1-9, 2017.

FREITAS, G. A.; BENDITO, B. P. C.; SANTOS, A. C. M.; SOUSA, P. A. Diagnóstico ambiental de áreas de pastagens degradadas no município de Gurupi- TO. **Biota Amazônia**, v. 6, n. 1, p. 10-15, 2016.

FREITAS, E. C. S.; OLIVEIRA NETO, S. N.; FONSECA, D. M.; SANTOS, M. V.; LEITE, H. G.; MACHADO, V. D. Deposição de serapilheira e de nutrientes no solo em sistema agrossilvipastoril com eucalipto e acácia. **Revista Árvore**, v. 37, n. 3, p. 409-417, 2013.

GONZÁLEZ, E.; LANDIS, D. A.; KNAPP, M.; VALLADARES, G. Forest cover and proximity decrease herbivory and increase crop yield via enhanced natural enemies in soybean fields. **Journal of Applied Ecology**, v. 57, n. 1, p. 2296-2306, 2020.

HARFUCH, L.; ROMEIRO, M.; PALAURO, G. **Recuperação de áreas degradadas e reabilitação do solo no cerrado brasileiro**. 1. ed. São Paulo: GT Pastagens, 2021.

HIMANEN, S.; MÄKINEN, H.; RIMHANEN, K.; SAVIKKO, R. **Engaging Farmers in Climate Change Adaptation Planning**: Assessing Intercropping a Meansto Support Farm Adaptive Capacity. *Agriculture*, v. 6, n. 3, p. 34, 2016.

JOSE, S.; DOLLINGER, J. Silvopasture: a sustainable livestock production system. **Agroforestry System**, v. 93, n. 1, p. 1-9, 2019.

JUIZO, C. G.; LIMA, M. R.; SILVA, D. A. Qualidade da casca e da madeira de nove espécies de Eucalipto para produção de carvão vegetal. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 12, n. 3, p. 386-390, 2017.

JUIZO, C. J.; ROCHA, M. P.; BILA, N. F. Avaliação do Rendimento em Madeira Serrada de Eucalipto para Dois Modelos de Desdobro numa Serraria Portátil. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 4, p. 543-550, 2014.

JÚNIOR, E. F. O. Os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica na nascente do rio Piauí-Riachão do Dantas/SE. **Revista eletrônica da faculdade José Augusto Vieira**, v. 5, n. 7, p. 1-17, 2012.

KICHEL, A. N.; COSTA, J. A. A.; ALMEIDA, R. G.; PAULINO, V. T. Sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)- experiências no Brasil. **Revista Boletim de Indústria Animal**, v. 71, n. 1, p. 94-105, 2014.

LEPSCH, I. F. **Formação e Conservação dos solos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 178 p.

MACHADO, L. A. Z.; CECATO, U.; COMUNELLO, E.; CONCENÇO, G.; CECON, G. Estabelecimento de forrageiras perenes em consórcio com soja, para sistemas integrados de produção agropecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 7, p. 521-529, 2017.

MACHADO, L. A.Z.; VALLE, C. B. Desempenho agrônômico de genótipo de capim-braquiária em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 11, p. 1454-1462, 2011.

MARTHA Jr, G. B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. (Eds.) **Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2007, 224p.

MAPA. **Plano ABC - AGRICULTURA DE BAIXA EMISSÃO DE CARBONO**. 03 nov. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/plano-abc-agricultura-de-baixa-emissao-de-carbono>>. Acesso em: 20 jan. 2023.

MAPBIOMAS. **Pastagens brasileiras ocupam área equivalente a todo estado do Amazonas**. 2020. Disponível em:<[https://mapbiomas.org/pastagens-brasileiras-ocupam-area-equivalente-a-todo-o-estado-do-amazonas#:~:text=Dados%20espec%C3%ADficos%20sobre%20o%20avan%C3%A7o,Amaz%C3%B4nia%20\(13%2C4%25\)](https://mapbiomas.org/pastagens-brasileiras-ocupam-area-equivalente-a-todo-o-estado-do-amazonas#:~:text=Dados%20espec%C3%ADficos%20sobre%20o%20avan%C3%A7o,Amaz%C3%B4nia%20(13%2C4%25)>)>. Acesso em: 05 jul. 2023.

MEDEIROS, B. L. M. A.; GUIMARÃES JUNIOR, J. B.; RIBEIRO, M. X.; LISBOA, F. J. N.; GUIMARÃES, I. L.; PROTÁCIO, T. P. Avaliação das propriedades físicas e químicas da madeira de *Corymbia Citriodora* e *Eucalyptus urophyllax* *Eucalyptus grandis* cultivadas no Piauí. **Pesquisas Agrárias e Ambientais**, v. 4, n. 6, p. 403-407, 2016.

MENDES, M. M. S.; LACERDA, C. F.; CAVALCANTE, A. C. R.; FERNANDES, F. E. P.; OLIVEIRA, T. S. Development of maize under influence of “pau-branco” trees in an agrosilvopastoral system. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 10, p. 1342-1350, 2013.

MÜLLER, M. D.; MARTINS, C. E.; BRIGHENTI, A. M.; ROCHA, W. S. D.; CALSAVARA, L. H. F.; PEZZOPANE, J. R. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. **O Eucalipto em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) na Mata Atlântica**. Documento 32 da Embrapa, 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/223961/1/EmbrapaFlorestas-2021-LV-EucaliptoEmbrapa-cap32.pdf> Acesso em: abril de 2023.

MÜLLER, B. V.; ROCHA, M. P.; KLITZKE, R. J.; SILVA, J. R. M.; CUNHA, A. B. Produção de madeira serrada com cinco espécies de eucalipto resistentes à geada. **Advances in Forestry Science**, v. 4, n. 4, p. 195-201, 2017.

MÜLLER, M. D.; BRIGHENTI, A. M.; PACIULLO, D. S. C.; MARTINS, C. E.; ROCHA, W. S. D.; OLIVEIRA, M. H. S. Produção de plantas de pinhão manso em diferentes espaçamentos e tipos de consórcio. **Ciência Rural**, v. 45, n. 7, p. 1167 – 1173, 2015.

MÜLLER, M.D.; BRIGHENTI, A.M.; PACIULLO, D.S.C.; MARTINS, C.E.; CASTRO, C.R.T. **Cuidados para o estabelecimento de árvores em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010 (Circular Técnica).

NICODEMO, M. L.; SANTOS, C. E. S.; CARPANEZZI, A. A.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; VINHOLIS, M. M. B.; BORGES, W. L.; SANTOS JUNIOR, H. A.; TOKUDA, F.; PELISSON, G. J. B.; GUERREIRO, M. F.; MARTINES, L.; BOTELHO, A. A.; RODRIGUES, L. L. ; SILVA, G. S.; FREITAS, R. S.; MORAES, L. **Adequação ambiental e sistemas silvipastoris e propriedades rurais pecuárias do Estado de São Paulo: relatório de atividades**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2012 (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 107). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1040370>.

OLIVEIRA, A. M.; DA ROSA, F. A.; DE OLIVEIRA, L. D. Produtividade da soja em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta na região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Agricultura Sustentável**, v. 10, n. 4, p. 86-97, 2020.

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T.; FERNANDES, P. B.; MÜLLER, M. D.; PIRES, M. F. A.; FERNANDES, E. N.; XAVIER, D. F. Características produtivas e nutricionais do pasto em sistema agrossilvipastoril, conforme a distância das árvores. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1176-1183, 2011.

PACHECO, A. R.; CHAVES, R. Q. C.; NICOLI, C. M. **Integration of Crops, Livestock, and Forestry: A System of Production for Brazilian Cerrados**. In: HERSHEY, C. H.; NEATE, P. *Eco-Efficiency: From Vision to Reality*. 1 ed. Cali: CIAT, 2013, cap. 4, p. 51-61.

PACHECO, A. R.; NICOLI, CLARISSE, M. L.; CALIL, F. N.; REIS, C. F.; MORAES, A. C. **Uma década de inovação tecnológica em interação Lavoura-Pecuária-floresta na Fazenda Boa Vereda**. 1. ed. Colombo, PR: Embrapa Floresta, 2016. 16 p. (Comunicado técnico 392).

PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 3, p. 655-661, 2004.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MEDRADO, M. J. S.; NICODEMO, M. L. F.; DERETI, R. M. **Arborização de pastagens com espécies florestais madeireiras: implantação e manejo**. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 48p. il.

RADOMSKI, M. 1. ; RIBASKI, J. **Sistemas Silvopastoris: aspectos da pesquisa com eucalipto e grevilea nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil**. Colombo Embrapa Florestas, 2009. 40p. (Embrapa Florestas. Documentos, 191).

RAMOS, A. K. B.; FERNANDES, C. D.; VIEIRA, H. D. Manejo integrado de pragas e doenças na soja em sistemas de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 8, n. 3, p. 74-80, 2018.

REINER, D. A.; SILVEIRA, E. R.; SZABO, M. S. Uso do eucalipto em diferentes espaçamentos como alternativa de renda e suprimento da pequena propriedade na região sudoeste do Paraná. **Synergismus scyentifica**, v. 6, n. 1, p. 1-7, 2011.

RODRIGUES, L. M.; TEODORO, A. G.; SANTOS, A. J. M.; BACKES, C.; ROCHA, J. H. T.; GIONGO, P. R.; SANTOS, Y.L.A. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Interação entre Componentes e Sustentabilidade do Sistema. **Archivos de Zootecnia**, v. 68, n. 263, p. 448-455, 2019.

SALTON, J. C.; OLIVEIRA, P.; TOMAZI, M.; RICHETTI, A.; BALBINO, L. C.; FLUMIGNAM, D.; MERCANTE, F.M.; MARCHÃO, R. L.; CONCENÇO, G.; SCORZA JUNIOR, R. P.; ASMUS, G. L. **Benefícios da adoção da estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta**. In: CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. (Ed.). Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: o produtor pergunta, Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa, 2015a. p. 35-51. (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas).

MÜLLER, M. D.; MARTINS, C. E.; BRIGHENTI, A. M.; ROCHA, W. S. D.; CALSAVARA, L. H. F.; PEZZOPANE, J. R. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. **O Eucalipto em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) na Mata Atlântica**. Documento 32 da Embrapa, 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/223961/1/EmbrapaFlorestas-2021-LV-EucaliptoEmbrapa-cap32.pdf> Acesso em: abril de 2023.

SAMPAIO, B. A.; VIERA, D. L.; CORDEIRO, A. O.; AQUINO, F. G.; SOUZA, A. P.; ALBUQUERQUE, L. B.; SHIMIDT, I. B.; RIBEIRO, J. F.; PELLIZARO, K. F.; SOUSA, F. S.; MOREIRA, A. G.; SANTOS, A. B. P.; REZENDE, G. M.; SILVA, R. R. P.; ALVES, M.;

OLIVEIRA, M. C.; CORTES, C. A.; OGATA, R. **Guia de restauração do cerrado: Semeadura direta**. Brasília: Rede de sementes do cerrado, 2015. 40 p.

SANTAROSA, E.; PENTEADO JUNIOR, J. F.; GOULART, I. C.G. R. **Transferência de tecnologia florestal: Cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda.** Brasília, DF: Embrapa, 2014:138 p.

SANTOS, D. C.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; VILELA, L.; MACIEL, G. A.; FRANÇA, A. F. de S. Implementation of silvopastoral systems in Brazil with *Eucalyptus urograndis* and *Brachiara brizantha*: Productivity of forage and an exploratory test of the animal response. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, n. 266, p. 174-180, 2018.

SANTOS, M. V.; SILVA, D. V.; FONSECA, D. M.; REIS, M. R.; FERREIRA, L. R.; OLIVEIRA NETO, S. N.; OLIVEIRA, F. L. R. Componentes Produtivos do milho sob diferentes manejos de plantas daninhas e arranjos de plantio em sistema agrossilvipastoril. **Ciência Rural**, v. 45, n. 9, p. 1545-1550, 2015.

SANTOS, P. E. T. dos (Ed.). **Sistemas de produção: cultivo do eucalipto. 2. ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2010.** Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Eucalipto/CultivodoEucalipto_2ed/. Acesso em: 7 maio de 2022.

SANZONOWICZ, C. Solos do cerrado, 2010. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_14_911200585231.html. Acesso em: 6 mai. 2019.

SILVA, L. M.; CARVALHO, G. S.; LOPES, M. L. T.; SILVA, M. L. N.; ZANETTI, R.; LAJÚS, C. A. Intensificação da exploração pecuária em pastagens degradadas no Cerrado: impactos no solo e na produtividade animal. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 43, p. 1-10, 2019a.

SILVA, J. R. A.; SANTOS, G. B.; GOMES, R. L. Produtividade da soja em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. **Revista Ceres**, v. 66, n. 3, p. 229-235, 2019b.

SILVA, A. R.; SALES, A.; VELOSO, C. A. C.; CARVALHO, E. J. M. Cultivo de milho sob influência de renques de paricá em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 5, n. 1, p. 110 – 114, 2015.

SILVA, R. A.; CRESTE, J. E.; MEDRADO, M.; RIGOLIN, I. SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO – O novo desafio para a agropecuária brasileira. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 10, n. 1, p.55-68, 2014.

SILVA, M. A.; SILVA, M. L. N.; NILTON, C. AVANZI, J. C, LEITE, F. P. Sistema de manejo em plantio florestais de eucalipto e perdas de solo e água na região do vale do rio doce, MG. **Ciência Florestal**, v. 21, n. 4, p. 765-776, 2011.

SILVEIRA, E. R.; REINER, D. A.; SMANIOTTO, J. R. Efeito do espaçamento de plantio na produção de madeira e serapilheira de *eucalyptus dunnina* região sudoeste do Paraná. **Revista Técnico-Científica do CREA-PR**. v. 1, n. 2, p. 1-9, 2014.

SKORUPA, L. A.; MANZATTO, C. V. **Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Brasil**: Estratégias Regionais de Transferência de Tecnologia, Avaliação da Adoção e de Impactos. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 471 p.

SMITH, M. M.; BENTRUP, G.; KELLERMAN, T.; MACFARLAND, K.; STRAIGHT, R.; AMEYAW, L.; STEIN, S. Silvopasture in the USA: A systematic review of natural resource Professional and producer-reported benefits, challenges, and management activities. **Agriculture, Ecosystemsand Environment**, v. 326, n. 1, p. 1-15, 2022.

SOARES, K. A. R. S. C.; SILVA, H. M.; SOUZA, H. A.; STINGUEL, H. Produção de forragem em sistemas integrados. **Revista Nutri time**, v. 13, n. 4, p. 4738-4748, 2016.

SOUSA, M. P.; PIRES, A. J. V.; SILVEIRA, R. B.; PUBLIO, P. P. P.; FIGUEIREDO, G. C.; CRUZ, N. T. Sistemas de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta. **Brazilian Journal of Science**, v. 1, n. 10, p. 53-63, 2022.

THORNTON, P. Livestock production: recent trends, future prospects. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, v. 365, n. 1554, p. 2853-2867, 2010.

TRECENTI, R.; OLIVEIRA, M. C.; HASS, G.; RAMOS, M. M. **Integração lavoura-pecuária-floresta**. Boletim técnico, Brasília: MAPA, 2009, 54p.

VILELA, L.; MARTHA JR, G. B.; MARCHÃO, R. L. Integração lavoura-pecuária-floresta: alternativa para intensificação do uso da terra. **Revista UFG**, v. 13, n. 13, p. 92-99, 2012.

VILELA, L.; BARCELLOS, A. O.; MARTHA JUNIOR, G. B. Plantio direto de pastagens. In SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23, 2006, Piracicaba. As pastagens e o meio ambiente. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2006. p. 165-185.

VERMINOSES EM OVINOS

Meirielly Jordana Rafael dos Santos

Oswaldo José da Silveira Neto

Iury Marques de Oliveira Quirino

Rafael Vaz de Assis

Maria Clara Oliveira Costa

1. INTRODUÇÃO

A criação de ovinos vem aumentando sua participação em relação ao efetivo total nacional, com aproximadamente 20.537.474 milhões de cabeças de ovinos existentes no Brasil (IBGE, 2021).

A ovinocultura é uma prática amplamente explorada, geralmente tendo em vista a produção de carne, pele e leite. A ovinocultura de corte, principalmente, é a atividade com maior crescimento gradativo no Brasil (VIEIRA, 2007).

O Brasil dispõe de enorme diversidade de raças, estrangeiras e nativas, e usualmente faz uso da prática de cruzamentos industriais (melhoramento genético), para adquirir melhorias como rusticidade, produtividade e qualidade de carcaça (EMBRAPA, 2017).

Contudo, atualmente os produtores ainda encontram problemas de manejo, problemas esses que conseqüentemente impactam de forma negativa na produção. Onde o principal obstáculo é a verminose, particularizada por provocar queda na produção e qualidade da carne, pele,

lã e leite, redução no ganho de peso, o que acarreta em prejuízos econômicos para o produtor, devido ao aumento do custo de produção e perdas advindas dessas enfermidades (MADRUGA, 2015).

Os animais costumam se infectar no decorrer do pastejo e, de acordo com vários fatores, como raça, idade, estado nutricional, dentre outros, o impacto negativo sobre a produtividade do rebanho pode ser expressivo.

2. OVINOCULTURA NO CENTRO-OESTE BRASILEIRO

Na região do Centro-Oeste, tradicionalmente produtora de bovinos de corte, está ocorrendo a expansão dos sistemas de carne com crescimento da produção dos ovinos (EMBRAPA, 2017).

Portanto a ovinocultura no Centro-Oeste ainda é uma atividade emergente, mas que participa mais intensamente do mercado de carne, devido à alta demanda e as vantagens da criação, como por exemplo, a facilidade do manejo, da alimentação, do controle sanitário, dos aspectos reprodutivos favoráveis à produção e a menor necessidade de área para produzir, quando se compara com a bovinocultura (EMBRAPA, 2022).

Ainda que a região Centro-Oeste possua ampla presença nas propriedades rurais, as criações que possuem fins comerciais ainda são pouco frequentes, prevalecendo a exploração tradicional, do início da ovinocultura no país, aquela voltada para o consumo interno e comercialização somente do excedente. Os animais que compõem o rebanho do Centro-Oeste são em sua maioria espécies lanadas, sem raça definida ou Dorper e White Dorper (COSTA et al., 2011).

Esse quadro de maior frequência na criação de ovinos de corte, voltada para o consumo próprio e comercializando somente o excedente, ainda prevalece na produção do século atual. Acredita-se que a causa possa ser atribuída ao aspecto cultural da região (maior predomínio da bovinocultura), falta de estruturação da cadeia produtiva da ovinocultura, especialmente no tocante à organização dos produtores, à estrutura reduzida

de abate, quando comparadas com outras regiões, e ao alto preço pago no final pelo consumidor (EMBRAPA, 2019).

Na região do Centro-Oeste o preço médio pago ao produtor, foi de R\$10,93 o quilo do peso vivo do animal em agosto de 2022, podendo variar R\$1,00 para mais ou menos (EMBRAPA, 2022).

A região Centro-Oeste, incluindo o Distrito Federal, concentra ao todo 1.025.311 milhões de ovinos (cabeças/ano). O Distrito Federal participa da produção de ovinos com 22.289 mil cabeças/ano, Goiás com 129.293 mil (sendo Rio Verde o maior produtor – 3.792 cabeças/ano), Mato Grosso do Sul com 409.691 mil cabeças/ano (onde Corumbá possui 20.498 mil cabeças/ano) e Mato Grosso com 464.029 mil cabeças/ano, sendo o principal produtor da região do Centro-Oeste e sua cidade mais produtora é Santo Antônio do Leverger (22.164 mil cabeças/ano) (IBGE, 2021).

2.1 HELMINTOSES GASTROINTESTINAIS MAIS COMUNS EM OVINOS

As enfermidades parasitárias dos ovinos podem ser causadas por grande variedade de agentes etiológicos (AMARANTE et al., 2009). Porém as verminoses são as que mais matam animais de produção e os ovinos podem ter sua susceptibilidade variada frente aos parasitos, ou seja, podendo ser mais ou menos sensíveis aos parasitas gastrointestinais, dependendo da raça e da idade (sistema imunológico do animal). Além de que, as condições climáticas da região e o manejo utilizado na criação desempenham grande importância na prevalência das verminoses. Usualmente as fêmeas em lactação e os cordeiros recém-desmamados são os grupos mais vulneráveis às verminoses, provavelmente devido à queda da imunidade das fêmeas e no caso dos cordeiros, por ainda estarem com o sistema imunológico em formação (SOTOMAIOR et al., 2009).

Os animais, adultos ou filhotes, com carga parasitária elevada, e a depender do parasito presente, podem vir a apresentar anemia, perda de peso, diarreia, diminuição do potencial reprodutivo e produtivo, o que pode

resultar em grandes perdas econômicas na produção, e quando não tratados a tempo podem vir à óbito (CHARLES et al., 1989).

Os cordeiros acometidos podem sofrer não somente atraso no desenvolvimento corporal, como também na produção e qualidade da carne, lã e em ocorrências mais graves, aumento da mortalidade de animais jovens (MOLENTO; PRICHARD, 1999).

O Brasil possui o clima como uma condição oportuna para o ciclo de vida desses parasitas, o que fornece circunstâncias para sobrevivências desses ovos na pastagem e, assim, conseqüentemente ampliando as chances de infecção ou reinfecção dos animais (ALMEIDA; SANTOS, 2018).

As parasitoses representam 33,6% das doenças veterinárias que afetam os ovinos e as infecções gastrointestinais mistas e a hemoncose equivalem a 70% dos casos, embora se tenha consciência desse problema para a cadeia produtiva, as reais perdas econômicas na produção não são quantificadas corretamente (OLIVEIRA et al., 2017).

O filo Platyhelminthes é dividido em classe Trematoda (vermes achatados com canal digestivo) e classe Cestoda também chamados de tênias (achatados e sem canal digestivo). No filo Nematoda (vermes arredondados) há a subdivisão em classe Secernentea e Adenophorea. A maioria dos parasitas que afligem os animais são os da classe nematódeos, portanto, normalmente são eles os causadores das infestações (CHIEBAO; ROMALDINI, 2017).

2.1.1 Ciclo de vida

Mesmo que cada espécie apresente particularidades em relação ao seu ciclo evolutivo, de modo geral, ele ocorre conforme explicado a seguir. Os helmintos vivem uma parte da vida nas pastagens e o restante da sua existência no estômago ou intestinos dos animais. Para que a infecção nos animais ocorra é necessário, principalmente, que tenha o consumo de larvas infectantes, presentes nas pastagens (MEDEIROS et al., 1994).

Os parasitas adultos vivem no trato digestório dos animais infectados, que liberam os ovos desses helmintos nas próprias fezes, entrando então em contato com o meio externo (SOUZA, 2018).

Os ovos na pastagem eclodem dando origem às larvas, e então inicia-se o processo de mudas, dando-se início com o desenvolvimento das mudas de primeiro estágio (L1) e após um certo período de evolução se transformam em larvas de segundo estágio (L2) que continuam se alimentando de matéria orgânica e microrganismos presentes nas próprias fezes e se desenvolvendo. Depois de cinco a sete dias dará origem as larvas de terceiro estágio (L3), isto é, aptas a parasitar um novo hospedeiro, serão essas que estarão presentes nas pastagens após saírem do bolo fecal (SOUZA, 2018).

As larvas L3 não se alimentam mais no ambiente, e podem sobreviver por meses nas pastagens, com as reservas que acumulam nas células intestinais durante os estágios L1 e L2, a depender das condições climáticas, especialmente temperatura (SOUZA, 2018).

Em algumas espécies de nematódeos, a larva infectante permanecerá no interior do ovo e a eclosão só ocorrerá após a ingestão deste. Existem então duas fases distintas na vida do parasita, a fase de vida livre e a de vida parasitária (AMARANTE et al., 2014).

As fases de vida livre desses parasitas ocorrem nas próprias fezes, ou seja, a fase de ovo até o estágio L3, que permanece nas pastagens e não sofrem ação de medicamentos, é denominada de refúgio. No decorrer dessa fase, é vital que as fezes se mantenham úmidas, pois na ausência dessa umidade pode-se ocorrer o processo de dessecação, onde as L1 e L2 não serão capazes de sobreviver, pois são as mais vulneráveis à umidade (AMARANTE et al., 2014).

O solo úmido, as chuvas frequentes e a sombra das vegetações favorecem a manutenção da umidade das fezes e, por consequência, o desenvolvimento das larvas (AMARANTE et al., 2014).

O tempo necessário para o desenvolvimento das larvas irá variar em função da temperatura ambiental, pois quanto mais baixa a temperatura, mais lento será o seu processo de desenvolvimento (AMARANTE et al., 2014).

A sobrevivência das L3 não depende tanto do ambiente úmido, pois essas larvas são capazes de sobreviver a vários ciclos de dessecação/reidratação, através da anidrobiose, onde a atividade metabólica sofre redução e a sobrevivência é estendida, portanto elas são capazes de sobreviverem durante várias semanas na pastagem, principalmente quando a temperatura é amena (CARNEIRO; AMARANTE, 2008).

Após cerca de sete dias, as larvas L3, deixam o bolo fecal e então quando os ovinos forem pastejar, ingerirão essa vegetação contaminada pelas larvas infectantes, que retomarão o seu desenvolvimento no aparelho digestivo do pequeno ruminante, dando início a fase de vida parasitária (AMARANTE et al., 2014).

Quando a larva infectante (L3) alcançar um hospedeiro, ela irá se direcionar para o órgão de sua predileção e se fixará poucos dias após a infecção as larvas de quarto estágio (L4) já podem ser encontradas na luz do órgão, e em seguida realizam sua última muda, para a fase de quinto estágio (L5) que estará apta para reprodução, essa evolução total pode levar de 20 a 40 dias após a ingestão, de acordo com a espécie, desse modo podendo dar continuidade ao ciclo (TAYLOR et al., 2010).

Após o amadurecimento sexual, e, após a cópula, as fêmeas iniciarão a oviposição, dando início então ao “período patente da infecção” (AMARANTE et al., 2014).

2.1.1 Classe nematoda

As verminoses causadas pelos nematódeos gastrointestinais compõem o principal problema sanitário dos rebanhos ovinos. A diversidade dessas espécies capazes de parasitarem os animais pode ser influenciada

pela frequência dos tratamentos com anti-helmínticos, pelo manejo e pelas condições ambientais. Além da diversidade de espécies de nematódeos ser maior quando os ovinos compartilham a pastagem com os bovinos (GIUDICI et al., 1999).

Os nematódeos que possuem maior prevalência e maior intensidade de infecção que acometem os ovinos são: *Haemonchus contortus* no abomaso; *Strongyloides papillosus* e *Trichostrongylus colubriformis* no intestino delgado, e *Oesophagostomum colubianum* no intestino grosso; sendo assim então considerados como os de maior importância econômica para a exploração dos ovinos (ALMEIDA; SANTOS, 2018).

2.2 SINAIS CLÍNICOS

Os sinais clínicos, assim como as patogenias, possuem variação de acordo com a idade do hospedeiro, imunidade adquirida com infecções prévias, o estado nutricional, a intensidade da carga parasitária e quais as espécies de nematódeos presentes na infecção. Em animais com elevada carga parasitária pode-se observar altas taxas de mortalidade, contudo, os prejuízos mais marcantes são aqueles decorrentes do comprometimento do desempenho produtivo, que geralmente são ocasionados pela elevada morbidade das verminoses gastrintestinais por nematódeos, e que geralmente o produtor só percebe o problema no rebanho quando os animais já estão bastante debilitados (ALBANEZE; SILVA, 2004).

Alguns parasitas são hematófagos, como é o caso de *H. contortus* e do *T. colubriformis*, parasita esse que também pode causar lesões e inflamações na mucosa intestinal, e as espécies *S. papillosus* e *O. columbianum* não se alimentam de sangue, mas também ocasionam essas lesões (AMARANTE et al., 2014).

A evolução da hemoncose, denominação da enfermidade causada pela espécie *H. contortus*, pode variar muito em cada animal. Existem animais que produzem sólida resposta imunológica, que será capaz de limitar a carga parasitária em poucos parasitas, e do outro lado, animais podem vir

à óbito em decorrência da anemia severa ocasionada pela infecção pesada além dos fatores de inflamação que podem levar ao choque (AMARANTE et al., 2014).

Os animais contaminados pelo *H. contortus*, na fase aguda da enfermidade, podem apresentar perda de peso, desidratação, diarreia, anemia e pelos arrepiados e sem brilho. Animais com altas infecções, ainda na fase aguda, poderão apresentar uma anemia intensa, podendo facilmente observar a mucosa ocular, gengival e vulvar extremamente pálidas (mucosas de coloração perláceas), sendo capaz de ocasionar mortes já nesta fase, correspondendo a uma infecção hiperaguda. Vale ressaltar que as fezes podem se manter com a consistência normal nos casos de infecções severas apenas pelo *H. contortus* (SANTA ROSA, 1996).

Na fase crônica desta patologia, os sinais já citados vão intensificar-se, sendo possível observar a formação de um edema na região submandibular e ventral, consequência da hiperalbuminemia. Os animais perdem o apetite, apresentam-se debilitados, fracos e apáticos (MINHO; MOLENTO, 2014).

A espécie *T. colubriformis* é capaz de formar túneis entre as glândulas epiteliais da mucosa do intestino delgado, desenvolvendo uma necrose das células, esses túneis se rompem, liberam os parasitas, levam a uma hemorragia e edema, com perdas de proteínas plasmáticas, sucede-se a enterite, especialmente no duodeno, que irá provocar um aumento dos movimentos peristálticos, as vilosidades vão se tornar atrofiadas, a mucosa ficará espessada, alterações essas que proporcionarão uma redução da área de absorção dos alimentos, resultando na hipoproteïnemia. Esses danos causados aos tecidos intestinais resultam também em perda de líquidos tissulares (ALMEIDA; SANTOS, 2018).

A doença causada pela espécie *T. colubriformis* é denominada como tricostrongilose, que pode ter apresentação assintomática, mas nas infecções maciças essa enfermidade pode ocasionar diarreia, vertiginosa perda de peso, que é decorrente da diarreia associada à perda de proteína,

e baixos índices de crescimento, o que pode levar a confusão da patologia e atraso no diagnóstico, ao ser confundida com a subnutrição (ALMEIDA; SANTOS, 2018).

Os transtornos causados pela espécie *S. papillosus* são similares aos causados pela espécie *T. colubriformis* (AMARANTE et al., 2014).

A ocorrência da estrogiloidose, denominação da enfermidade que a *S. papillosus* é capaz de causar, através da penetração cutânea provoca reação eritematosa e pode proporcionar passagem para os organismos causadores da afecção chamada podridão do casco. (CHIEBAO; ROMALDINI, 2017).

Animais com poucos dias de vida são capazes de apresentar infecções patentes pela *S. papillosus*, pois essa espécie também é capaz de realizar a sua transmissão via transmamária (URQUHART et al., 1996).

As infecções por essa espécie na maioria das vezes são leves e não requerem tratamentos com anti-helmínticos, porém quando se trata de animais jovens e confinados em condições de higiene precárias essas infecções podem ser mais severas (AMARANTE et al., 2014).

O parasita *O. columbianum* possui elevada patogenicidade. A enfermidade aguda é provocada pelas larvas histotróficas (quando as larvas realizam as mudas) do parasita que se encontram na mucosa do intestino, onde induzirão à inflamação a formação de nódulos. Os sintomas clínicos comumente apresentados pelos animais infectados são perda de peso, anorexia, anemia e diarreia. Os efeitos do parasitismo dessa espécie são menos severos em uma reinfeção, devido a resposta imunológica que o organismo desse animal é capaz de produzir, o que provoca uma redução do número de larvas que seriam capazes de penetrar os tecidos intestinais. (HORAK; CLARK, 1966).

A esofagostomose também pode apresentar como sintomatologia uma diarreia verde-escura característica dessa espécie de nematódeos (CHIEBAO; ROMALDINI, 2017).

Geralmente é comum que as infecções dos animais parasitados sejam mistas, o que acarreta no somatório dos efeitos patogênicos de cada uma das espécies que possam estar parasitando esses hospedeiros (AMARANTE et al., 2014).

Portanto a sintomatologia clínica manifestada na maioria dos casos de infecção parasitária por nematódeos é de quadros de anemia, edemas submandibular, abdominal ou generalizado, diarreia, prostração, hiporexia, emagrecimento, deterioração da pelagem, diminuição severa da quantidade de proteínas sanguíneas (hipoproteïnemia). Essas alterações podem ocasionar um aumento na predisposição para outras doenças, além de provocar uma queda na produção de carne, leite e lã. (CHIEBAO; ROMALDINI, 2017).

2.3 DIAGNÓSTICO, CONTROLE E PREVENÇÃO

Mesmo com o avanço nos métodos de diagnóstico e o interesse em utilizar o exame de sangue como auxílio para o diagnóstico das helmintoses, o método predominante ainda é o exame nas fezes desses animais, onde se determina a presença de ovos por grama (OPG), seguido de cultura de larvas. Apesar da grande variação que o exame OPG pode apresentar, ele ainda é o método mais prático e econômico para avaliar a carga parasitária de um rebanho e instituir programas de controle (CHIEBAO; ROMALDINI, 2017).

A contagem de ovos por grama (OPG) consiste na contagem dos ovos encontrados nas fezes dos animais, é uma técnica de flutuação dos ovos dos parasitas que vem apresentando melhores resultados. É um método quantitativo, que nos permite observar os parâmetros do rebanho, e então adaptar protocolos das drogas com diferentes princípios ativos, o que auxilia a evitar a resistência anti-helmíntica, proporcionando consequentemente sucesso no controle das verminoses (COSTA et al., 2011).

Geralmente, recomenda-se que o animal que apresentar um resultado de OPG maior ou igual a 500 ovos/grama deve prosseguir para o tratamento, mas sempre levando em consideração se esse animal possui sintomatologia clínica associada. Além de que o valor do OPG possui várias utilidades como, redução do número de vermifugações por ano; seleção dos anti-helmínticos mais apropriados para cada espécie de parasito; teste da eficácia dessas drogas antes de iniciar o tratamento ou para poder substituí-lo por outro; definir a época da administração de tratamentos (quando se realiza um esquema no decorrer do ano); para o uso de tratamento seletivo do rebanho (identificando os animais com maior número de infestação) (CHIEBAO; ROMALDINI, 2017).

Em todo rebanho sempre será possível encontrar aqueles animais que são mais parasitados que os outros, em vista dessa característica recomenda-se o abate desses animais e não a venda do mesmo para outra propriedade, afim de evitar o alastramento para outros rebanhos dessas verminoses e para que essa genética não seja passada adiante (CHIEBAO; ROMALDINI, 2017).

Em razão das grandes diferenças na patogenicidade dos parasitas da mesma família, a identificação dos nematódeos, ao menos do gênero, é fundamental para poder avaliar a importância dessa infecção parasitária e/ou avaliar a eficácia do tratamento anti-helmíntico utilizado no rebanho. Essa identificação pode ser realizada por meio do cultivo fecal para obtenção de larvas, realizada quando o exame de OPG der positivo (CHIEBAO; ROMALDINI, 2017).

A coprocultura (cultivo de larvas) é uma técnica recomenda apenas para os helmintos hematófagos, podendo ser realizada como uma forma de diagnóstico para algumas verminoses que não são diferenciadas através do exame de identificação de ovos. Consiste na coleta de uma amostra das fezes de um animal parasitado, onde é realizada uma cultura desse material em um ambiente próprio, com umidade e temperaturas adequadas para que

ocorra a eclosão desses ovos, e então utiliza-se essas larvas para realizar a identificação e diferenciação dos gêneros (SOTOMAIOR et al., 2009).

Os animais que vieram à óbito devem passar por uma necropsia parasitológica para determinação da presença ou não de parasitos, e então poder direcionar o tratamento específico para o restante do rebanho (CHIEBAO; ROMALDINI, 2017).

Atualmente sabe-se que o controle dos endoparasitas pode ser realizado através de um conjunto de práticas, como por exemplo: monitoramento da carga parasitária do rebanho através do OPG e da coprocultura, o que também será capaz de determinar a real necessidade de tratamento e a eficácia desses tratamentos empregados no rebanho; a realização do tratamento seletivo e/ou o descarte dos animais mais suscetíveis às verminoses, o que pode ser avaliado com base nos resultados do OPG, ganho de peso, Famacha[©], escore corporal, dentre outros (SANTOS, 2021).

O método Famacha[©] consiste na avaliação clínica da anemia causada pelo parasita *Haemonchus* spp, comparando a coloração da mucosa ocular (conjuntiva) com um padrão preestabelecido através de um cartão, que será descrito de forma mais precisa no próximo tópico (MINHO; MOLENTO, 2014).

Além dos métodos de exames laboratoriais, alguns métodos de triagem, como, ganho de peso e escore corporal são importantes na determinação da ocorrência de uma infestação por endoparasitas, visto que animais que possuem essa infestação, tendem a ter um menor desenvolvimento e consequentemente menor ganho de peso (SANTOS, 2021).

Portanto o OPG é um exame que possibilita obter uma estimativa do grau de infestação parasitária do rebanho, e que inclusive pode ser utilizado como critério para o tratamento individual. Esse protocolo estratégico de vermifugação geralmente é realizado com o intuito de reduzir a carga parasitária do rebanho e do ambiente onde os cordeiros serão alocados durante os primeiros meses de vida, levando em consideração a maior

suscetibilidade dos animais mais jovens adquirirem infestações pelos nematódeos gastrointestinais (MINHO, 2014).

Para um melhor controle das verminoses pode-se adotar a criação de raças e/ou indivíduos mais resistentes às infecções, já que essa resistência aos parasitos é passada geneticamente (hereditário). Porém essa medida deve ser associada com outras técnicas de manejo, pois sozinha não seria capaz de reduzir a contaminação das pastagens, como: tratamentos estratégicos somente em animais com alta infestação; restrição do pastejo nas primeiras horas do dia; administração de vermífugos com a dosagem correta; melhora da nutrição (suplementando vitaminas e minerais na dieta); confinamento de fêmeas prenhes ao final da gestação; não adquirir animais parasitados; realizar quarentena de animais recém-adquiridos; dentre outras (CHIEBAO; ROMALDINI, 2017).

Não existem protocolos específicos e únicos que irão atender a todas as propriedades, cabendo então aos produtores e profissionais definirem os melhores protocolos de controle para a sua realidade. O acompanhamento dos rebanhos com exames periódicos de OPG, no período chuvoso devendo ser realizado a cada mês, e no período seco a cada dois meses (COSTA et al., 2011).

2.3.1 Método Famacha©

O método Famacha© foi desenvolvido por pesquisadores da África do Sul como intuito de auxiliar na identificação clínica de ovinos parasitados pela espécie *Haemonchus spp.* Consiste na avaliação clínica da anemia causada por este parasita, comparando a coloração da mucosa ocular (conjuntiva) com um padrão preestabelecido através de um cartão (Figura 1) (MINHO; MOLENTO, 2014).

No cartão estão ilustradas cinco categorias de coloração, sendo de um (coloração vermelho brilhante) até a cinco (coloração pálida, quase branca). Essa numeração e coloração indicam diferentes médias dos valores

do hematócrito, sendo: 35% (categoria 1), 25% (categoria 2), 20% (categoria 3), 15% (categoria 4) e 10% (categoria 5) (MINHO; MOLETO, 2014).

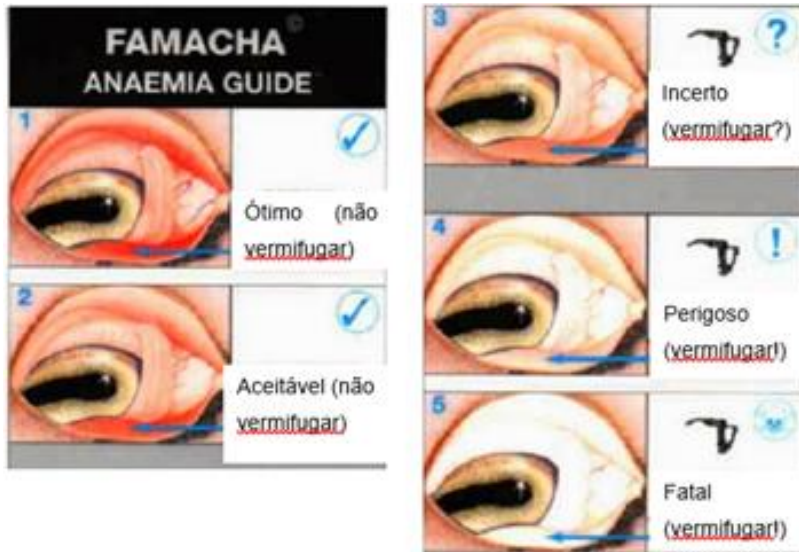


Figura 1. Cartão utilizado para avaliar a coloração da conjuntiva de ovinos. De 1 a 5, sendo 1 para animais saudios e 5 animais altamente infectados e necessitando de tratamento. Fonte: Minho e Moletto (2014).

A Famacha[®] é considerada uma ferramenta eficaz dentro das estratégias de combate a hemonose dos ovinos, devendo ser utilizada em conjunto com outros métodos de diagnósticos, como OPG, avaliação dos parâmetros sanguíneos, e avaliação clínica dos animais (AMADUCI et al., 2016).

O método possui um custo relativamente baixo para o produtor, sendo necessária somente a capacitação daquele que deverá realizar o manejo, avaliação e identificação da necessidade de tratamento do animal, quando não tiver a presença de um veterinário para realizar essa avaliação inicialmente (VAN WYK; BATH, 2002).

Na avaliação do método em pequenos ruminantes, obteve-se 73% de acerto, ou seja, animais que foram para o tratamento seletivo após terem

a cor de suas mucosas observadas e categorizadas com base no método, e que positivaram posteriormente no exame de fezes (CHIEBAO; ROMALDINI, 2017).

2.4 TRATAMENTOS

Encontram-se inúmeras pesquisas sobre a ocorrência de resistência parasitária aos vermífugos comerciais, pois se trata de um problema mundial, e que tem afetado diretamente os programas de controle de helmintos em ovinos e conseqüentemente sua produção. Cita-se como prováveis causas para o desenvolvimento dessa resistência: a alta frequência de tratamentos, a troca rápida de princípio ativo e o uso de subdoses aliadas aos problemas de manejo (CHIEBAO; ROMALDINI, 2017).

O uso indiscriminado dos anti-helmínticos se tornou uma prática comum entre os produtores, negligenciando fatores importantes para a correta prevenção e controle das verminoses, como a atividade do médico veterinário como consultor técnico e o próprio diagnóstico. Tratamentos em massa do rebanho não devem mais ser utilizados. Devido aos problemas da resistência, as drogas anti-helmínticas devem ser aplicadas apenas complementarmente aos esquemas de manejo de cada propriedade. Um estudo na região sul brasileira, observou que 42,8% dos ovinos de um rebanho nunca requerem tratamento anti-helmíntico. (CHIEBAO; ROMALDINI, 2017).

Tendo como objetivo prolongar a vida útil dos antiparasitários, e conseqüentemente atrasar o surgimento das resistências, não se recomenda mais que o vermífugo utilizado no rebanho seja trocado a cada ano, e sim que o grupo químico do vermífugo utilizado seja trocado apenas quando esse não apresentar mais eficácia no tratamento, devendo ser realizada com atenção para evitar que ocorra somente a troca do nome comercial do produto e mantendo o princípio ativo que não possui mais eficácia naquele local (MINHO, 2014).

Realizar a vermifugação emergencial dos animais que estiverem apresentando sintomas, associados ao correto diagnóstico. Animais recém-adquiridos devem passar por quarentena, avaliação clínica e laboratorial (OPG, por exemplo) e realizar seu tratamento. Não se deve vermifugar fêmeas que estiverem no terço inicial da prenhez, e sim no terço final da gestação. Aplicar vermifugação naqueles animais que irão entrar na estação de monta. Os filhotes deverão ser vermifugados somente após o contato com o pasto, e geralmente somente após a terceira semana de pastejo. Após a vermifugação, deve-se deixar os animais presos no aprisco por pelo menos 12 horas, portanto o ideal é que essa vermifugação seja feita no final da tarde, afim de facilitar o manejo da produção (TEIXEIRA et al., 2015).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ovinocultura é uma atividade pecuária com imensa importância cultural e atualmente é considerada uma alternativa viável para a geração de emprego e renda no agronegócio. Porém ainda nos dias de hoje as verminoses são as que mais causam prejuízos para a produção.

Dentro os inúmeros parasitas presentes no Brasil que acometem os ovinos, os nematódeos são os que possuem maior prevalência e maior intensidade de infecção sendo as espécies *H. scintortus*, *S. papillosus*, *T. colubriformis* e *O. colubianum* consideradas como os de maior importância econômica, devido aos grandes prejuízos que são capazes de provocar e sua maior prevalência no nosso país.

No Brasil, devido alguns fatores, como: dimensão continental, grande diversidade de clima e biomas, inúmeras raças e aos mais variados tipos de sistemas de criação, se torna inviável a recomendação e a criação de um esquema único para a profilaxia das verminoses aqui existentes, por mais que se tenha uma ideia das mais prevalentes, cada propriedade deve realizar o seu protocolo de acordo com a sua realidade, levando em consideração seu rebanho, o grau de infestação, ambiente, clima, bioma,

exames complementares, prejuízos gerados, e assim montar o protocolo adequado para ser instituído na sua criação.

Faz-se necessário cada vez mais o incentivo às pesquisas voltadas para esse ramo de produção, visto ser um campo em crescente crescimento e devido a tais enfermidades poderem ocasionar significantes prejuízos econômicos.

REFERÊNCIAS

- ALBANEZE, R. F. G. N.; SILVA, R. A. M. S. **Controle dos helmintos gastrintestinais em ovelhas criadas na parte alta de Corumbá**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 3 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado técnico, 44).
- ALENCAR, L.; ROSA, F. R. T. Ovinos: panorama e mercado. **Revista O Berro**, v. 96, 2006.
- ALMEIDA, A. B.; SANTANA, M. M. O. Nematóides parasitos gastrointestinais em pequenos ruminantes do nordeste brasileiro. 2020. **Revista Gestão Universitária**. Disponível em: <http://gestaouniversitaria.com.br/artigos/nematoides-parasitosgastrointestinais-em-pequenos-ruminantes-do-nordeste-brasileiro> . Acesso em: 02 out. 2022.
- ALMEIDA, B. H.; SANTOS, G. L. F. Ovinocaprino cultura e os principais helmintos gastrintestinais. In: BEZERRA, A.C.D.S.; SILVA, M.D.C. (Orgs.). **Fitoterapia e a Ovinocaprino cultura uma associação promissora**. Mossoró: EdUFERSA, 2018, p. 27-48.
- AMADUCI, A. G.; BORGES, J. L.; SITKO, M. D.; MARTINES, T. T.; SILVA, J. C. A.; FERREIRA, G. A.; ALMADA, A. F.; JUNIOR, R. P. Parâmetros sanguíneos e OPG (Ovos por Grama de Fezes) de ovelhas mestiças da raça Dorper em diferentes graus do método Famacha. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 19, n. 4, p. 221-225, 2016.
- AMARANTE, A. F. T. Os parasitas de ovinos [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2014, 263 p. ISBN 978-85-68334-42-3.
- AMARANTE, A. F. T.; SUSIN, I.; ROCHA, R. A.; SILVA, M. B.; MENDES, C. Q.; PIRES, A. V. Resistance of Santa Ines and Crossbred Ewes to Naturally Acquired Gastrointestinal Nematode Infections. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v.165, p. 273-80, 2009.

AMARANTE, A. F. T. Fatores que afetam a resistência dos ovinos à verminose. In: VERÍSSIMO, C. J. (Org.). **Alternativas de controle da verminose em pequenos ruminantes**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2008. p.15-21.

BRASIL. ARCO. Associação Brasileira de Criadores de Ovinos: **Padrão racial**. Disponível em: <http://www.arcoovinos.com.br/PadraoRacial/Details/23>. Acesso em: 29 set 2022.

CARNEIRO, R. D. C.; AMARANTE, A. F. T. Seasonal Effect of Three Pasture Plant Species on the Free-Living Stages of *Haemonchus contortus*. **Arquivos Brasileiros Medicina Veterinária e Zootecnia**, [s. l.], v. 60, p. 864-72, 2008.

CHAGAS, A. C. S.; CARVALHO, C. O.; MOLENTO, M. B. **Método FAMACHA: um recurso para o controle da verminose em ovinos**. Embrapa Pecuária Sudeste-Circular Técnica, 2007.

CHAGAS, A. C. S.; DOMINGUES, L. F.; GAÍNZA, Y. A. **Cartilha de vermifugação de ovinos e caprinos**. Dados eletrônicos – São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2013, 8p.

CHARLES, T. P. Seasonal prevalence of gastrointestinal nematodes of goats in Pernambuco State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 30 p. 335-343, 1989.

CHIEBAO, D. P.; ROMALDINI, A. H. C. N. **Boletim técnico sanidade na Ovinocultura II**. São Paulo: Instituto Biológico, 2017, 58p. ISSN 2594-6080.

COSTA, J. A. A.; CARDOSO, E. E.; REIS, F. A.; OLIVEIRA, A. R.; SILVA, W. C. **Perspectivas da pesquisa em ovinocultura de corte no Centro-Oeste – Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte**. 2011, p. 47,

DOMINGUES, O.; SANFORD, P.; MELO, J. M.; MAIA, A. L.; COELHO, A. A. **Preservação e seleção de raças nativas de gado do Nordeste**. Fortaleza:

Seção de fomentos da Agricultura, 1954. 28p. (Seção de fomentos da Agricultura. Boletim Técnico N. 29).

ECHEVARRIA, F. A. M.; PINHEIRO, A. C. Saúde: verminose ovina. In: OLIVEIRA, N. M. de. **Sistemas de criação de ovinos nos ambientes ecológicos do Sul do Rio Grande do Sul**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2003. p. 127-134. (Embrapa Pecuária Sul. Sistemas de produção, 2)..

EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS. **Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos. Cotações**. Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-emercado-de-caprinos-e-ovinos/cotacoes>. Acesso em: 29 set 2022.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Pesquisa da Pecuária Municipal 2018: análise dos rebanhos caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa caprinos e ovinos, 2019.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos**. Embrapa Caprinos e Ovinos, n.2, Sobral, out., 2017.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Statistical data bases 2014**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA/> . Acesso em: 29 set. 2022.

FREITAS, E. A. G.; COSTA, G. J. **Recomendações técnicas para criação de ovinos e caprinos em Goiás**. Goiânia: EMATER-GO, 1992. 21 p.

GIGLIOTI, C.; GIGLIOTI, R.; SCHIAVONE, D.; CARVALHO, C. O.; FREITAS, A. R.; CHAGAS, A. C. S.; ESTEVES, S. N.; OLIVEIRA, M. C. S. Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos criados na região de São Carlos-SP. In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE, 2006, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. p. 43.

GIUDICI, C.; AUMONT, G.; MAHIEU, M.; SAULAI, M. CABARET, J. Changes in Gastro-Intestinal Helminth Species Diversity in Lambs under Mixed Grazing on Irrigated Pastures in the Tropics (French West Indies). **Veterinary Research**, [s. l.], v.30, p.573-81, 1999.

GUIMARÃES FILHO, C.; ATAÍDE JUNIOR, J. R. **Manejo básico de ovinos e caprinos: guia do educador**. Brasília: SEBRAE, 2009.

GOUVEIA, M. G. **Criação de Ovinos de Corte nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil**. 2006.

HORAK, I. G.; CLARK, R. The pathological physiology of helminth infestations. II. Oesophagostomum columbianum. **The Onderstepoort Journal Veterinary Research**, v.33, p.139-60, 1966.

MEDEIROS, L. P.; GIRÃO, R. N.; GIRÃO, E. S. **Caprinos: princípios básicos para sua exploração**. Teresina: EMBRAPA Meio Norte, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa da Pecuária Municipal**: Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho. Brasil: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/ovino/br> Acesso em: 29 set 2022.

ÍTAVO, C. C. B. F.; VOLTOLINI, T. V.; ÍTAVO, L. C. V.; MORAIS, M. G.; FRANCO, G. L. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. Embrapa Semiárido, 2011. cap.13. p.299-322.

KAPLAN, R.; BURKE, J. M.; TERRILL, T. H.; MILLER, J. E.; GETZ, W. R.; MOBINI, S.; VALENCIA, E.; WILLIAMS, M. J.; WILLIAMSON, L. H.; LARSEN, M.; VATTA, A. Validation of the FAMACHA® eye colour chart for detecting clinical anaemia in sheep and goats on farms in the southern United States. **Veterinary Parasitology**, v. 123, p.105-120, 2004.

MADRUGA, A.M. **Resistência de parasitas gastrointestinais em ovelhas texel no município de Dom Pedrito-RS**. 2015. 29 f. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, 2015.

MAGALHÃES, K. A.; HOLANDA FILHO, Z. F.; MARTINS, E. C.; LUCENA, C. C. Caprinos e ovinos no Brasil: análise da Produção da Pecuária Municipal 2019. **Boletim CIM**, n. 11, p. 1-6, dez., 2020.

MALAN, F. S.; VAN WYK, J. A.; WESSELS, C. D. Clinical evaluation in sheep: early trials. **Onderstepoort Journal Veterinary Research**, v. 68, p. 165-174, 2001.

MINHO, A.P.; MOLENTO, M.B. **Método FAMACHA: Uma Técnica para Prevenir o Aparecimento da Resistência Parasitária**. Circular Técnica, n. 46, p. 1-6, 2014.

MINHO, A.P. **Endoparasitoses de Ovinos: Conhecer para Combater**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2014.

MOLENTO, M. B.; PRICHARD, R. K. Nematode control and the possible development of anthelmintic resistance. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 8, n. 1, p. 75-86, 1999.

MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v. 34, p. 1139-1145, 2004.

MOLENTO, M. B.; SEVERO, D. **Famacha**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2004. 4 p. (Folheto técnico).

OLIVEIRA, R. G.; VOLTOLINI, T. V; MISTURA, C. E.; MORAES, S. A.; SOUZA, R. A.; SANTOS, B. R. C. Desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos mantidos em pastos de duas cultivares de capim-bufel

manejados em três ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 17, n. 3, p. 374-384, 2017.

RIBEIRO, S. D. A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. São Paulo: Nobel, 1997. 318p.

ROSA, J. S. VIEIRA, L.S. **Medidas sanitárias recomendadas para caprinos e ovinos na região Nordeste do Brasil**. Sobral: Embrapa - CNPC, 1989. 23 p. (Embrapa-CNPC. Circular Técnica, 8).

SAGRILO, E.; GIRÃO, E. S.; BARBOSA, F. J. V.; RAMOS, G. M.; AZEVEDO, J. N.; MEDEIROS, L. P.; ARAÚJO NETO, R. B.; LEAL, T. M., 2003. **Manejo Sanitário**. Disponível em: [https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Agricultura Familiar/Regiao MeioNorteBrasil/Caprinos/manejosanitario.htm](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/AgriculturaFamiliar/RegiaoMeioNorteBrasil/Caprinos/manejosanitario.htm) . Acesso em: 04 out 2022.

SANTA ROSA, J. **Enfermidades em caprinos: diagnóstico, patogenia, terapêutica e controle**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1996. 220 p.

SANTOS, A. L.; GRANZOTTO, F. **Ferramentas do melhoramento genético**. 2018. Disponível em: [https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Agricultura Familiar/RegiaoMeioNorteBrasil/GalinhaCaipira/index.htm](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/AgriculturaFamiliar/RegiaoMeioNorteBrasil/GalinhaCaipira/index.htm). Acesso em: 29 set. 2022.

SANTOS, C. M. S. **Endoparasitoses em ovinos no nordeste brasileiro – Arapiraca**, 2021. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Arapiraca, 2021.

SANTOS, V. S. **Processo histórico da ovinocultura e sua influência em Santa Vitória do Palmar-RS**, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Desenvolvimento Rural) - Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, Porto Alegre, 2018, 83p.

SANTOS, V. T. **Ovinocultura. Princípios básicos para sua instalação e exploração.** São Paulo: Nobel, 1986, 167p.

SANTOS, V. T. **Ovinocultura, princípios básicos para sua Instalação e exploração.** 2 ed. São Paulo: Nobel, 1985. 167p.

SANTOS, R. **A cabra & a ovelha no Brasil.** Uberaba: Editora Agropecuária Tropical, 2003. 480p.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Ovinocultura: criação e manejo de ovinos de corte /** Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: SENAR, 2019. ISBN: 978-85-7664 -234-3.

SILVA SOBRINHO, A. G. **Criação de Ovinos.** 3 ed. Funep, Jaboticabal: São Paulo, 2001, 302p.

SILVA SOBRINHO, A. G. et al. **Produção de carne ovina.** Jaboticabal: Funep. 2008. 228p.

SORIO, A.; RASI, L. Ovinocultura e abate clandestino: um problema fiscal ou uma solução de mercado? **Revista de Política Agrícola**, n.1, p. 71–83, 2010.

SOTOMAIOR, C.S. et al. **Parasitoses Gastrointestinais dos Ovinos e Caprinos:** alternativas de controle. Curitiba: Instituto EMATER, 2009. 36 p.

SOUZA, J. B. **Utilização do óleo de neem (*Azadirachta indica* A. JUSS) no controle de endoparasitas de ovinos na fase de cria.** 2018. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, 2018.

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia Veterinária.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 780 p.

TEIXEIRA, M.; CAVALCANTE, A. C. R.; VIEIRA, L. S. **Controle de verminose em caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2015, 20p.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. Parasitologia veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 306 p.

VAN WYK, J. A.; BATH, G. F. The FAMACHA© System for Managing Haemonchosis in Sheep and Goats by Clinically Identifying Individual Animals for Treatment. **Veterinary Research**, [s. l.], v. 33, p. 509-29, 2002.

VIEIRA, L. S. **Produção Orgânica de Ovinos: O Controle de Verminose**. Disponível em: http://www.accoba.com.br/ap_info_dc.asp?idInfo=384&idCategoria=5. Acesso em: 29 set. 2022.

VAN WYK, J. A.; MALAN, F. S.; BATH, G. F. Rampant anthelmintic resistance in sheep in South África – What are the opinions? In: WORKSHOP OF MANAGING ANTHELMINTIC RESISTANCE IN ENDOPARASITES, 1997, Sun City, South Africa. **Proceedings**[...]. Sun City, 1997. p. 51-63.

VIANA, J. G. A.; MORAES, M. R. E. de; DORNELES, J. P. Dinâmica das importações de carne ovina no Brasil: análise dos componentes temporais. Seminários: **Ciências Agrárias**, v.36, n.3, p.2223-2234, 2015. DOI: 10.5433/1679-0359.2015v36n3Supl1p2223.

VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**. Ano 4, Nº 12, Porto Alegre, 2008.

VIEIRA, G. V. N.; SANTOS, V. T. dos. **Criação de ovinos**. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1967.

AUTORES

Adriana Aparecida Ribon

Agrônoma, Doutora em Agronomia (linha de pesquisa-Ciência do Solo) pela Universidade Estadual de Londrina - UEL. Docente do curso de Agronomia da Universidade estadual de Goiás, Unidade de Palmeira de Goiás e do mestrado em Produção Animal e Forragicultura da UEG, Câmpus Oeste de São Luís de Montes Belos/GO. E-mail: aaribon@yahoo.com.br

Alessandro José Marques Santos

Agrônomo, Doutor em Agronomia/ Energia na Agricultura pela FCA/UNESP, Botucatu/SP. Docente do curso de Medicina Veterinária, Zootecnia e do mestrado em Produção Animal e Forragicultura da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste de São Luís de Montes Belos/GO. E-mail: alessandro.santos@ueg.br

Alliny das Graças Amaral

Pós Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Goiás (UFG) e Zootecnista pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC) Docente titular da Universidade Estadual de Goiás Campus Central/Anápolis, docente do programa de Mestrado Profissional em Produção Animal e Forragicultura da UEG, Campus São Luís de Montes Belos com experiência na área de adubação e irrigação de pastagens, eco fisiologia de plantas forrageiras e fixação biológica de nitrogênio. E- mail:alliny.amaral@ueg.br

Clarice Backes

Agrônoma, Doutora em Agronomia/Produção Vegetal pela FCA/UNESP, Botucatu/SP. Docente do curso de Zootecnia e do mestrado em Produção Animal e Forragicultura da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste de São Luís de Montes Belos/GO. E-mail: clarice.backes@ueg.br

Cláudia Peixoto Bueno

Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Goiás (1999), mestrado (2004), doutorado em CIÊNCIA ANIMAL pela Universidade Federal de Goiás (2009) em parceria com o Ruakura Ag Research/Nova Zelândia (doutorado sanduíche) e pós doutorado (2015) também pela Universidade Federal de Goiás. É docente na Universidade Estadual de Goiás e executa trabalhos de consultoria em segurança de alimentos em indústrias de produtos de origem animal e fábricas de ração. Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, com ênfase em Controle de Qualidade de Alimentos de Origem Animal. E-mail: claudia.bueno@ueg.br.

Danilo Corrêa Baião

Possui graduação em Matemática pela FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE BOA ESPERANÇA, graduando do curso de Zootecnia pela Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste de São Luís de Montes Belos/GO. E-mail: engdanilobaiao@gmail.com

Diogo Alves da Costa Ferro

Zootecnista, Doutor em Zootecnia (UFG). Docente do Curso de Zootecnia, Medicina Veterinária e do Mestrado em Produção Animal e Forragicultura da Universidade Estadual de Goiás (UEG). E-mail: diogo.ferro@ueg.br

Glenda dos Anjos Ribeiro

Mestranda em Produção Animal e Forragicultura pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) e Zootecnista pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Campus Glória. Atualmente possui produção familiar de frangos e galinha caipira, com comercialização de pintos de um dia, frangos e ovos. Discente do programa de Mestrado Profissional em Produção Animal e Forragicultura da UEG, sob orientação da Profa. Dra. Fernanda Rodrigues Taveira Rocha. E-mail: glenda.zootecnista@gmail.com

Fernanda Rodrigues Taveira Rocha

Médica Veterinária Doutora em Ciência Animal pela Universidade Federal de Goiás (UFG) com pós Doutorado na mesma Instituição. Mestre em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Especialista em Sanidade Avícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Docente do programa de Metrado Profissional em Produção Animal e Forragicultura e dos cursos de graduação em Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual de Goiás (UEG). E-mail: fernanda.rocha@ueg.br

Iury Marques de Oliveira Quirino

Zootecnista, Mestrando em Zootecnia pela Universidade Estadual de Goiás (UEG), Técnico de Campo SENAR+ caprinovinocultura (Senar Goiás). Email: iurymoq@gmail.com

José Henrique da Silva Taveira

Pós-doutor em Engenharia Agrícola, Doutor em Engenharia Agrícola, Mestre em Ciência dos Alimentos, Engenheiro Agrícola e pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). E-mail: jose.taveira@ueg.br.

Kaique Tavares de Alcântara

Bacharel em Zootecnia pela Universidade Estadual de Goiás (UEG). Atualmente, é mestrando em Produção Animal e Forragicultura pela Universidade Estadual de Goiás (UEG). E-mail: kaiquetavares1997@gmail.com

Korran Ribeiro Junqueira

Engenheiro agrônomo pela Universidade Federal de Goiás (2013), com Master em Produção Animal pela École Supérieure d'Agriculture d'Angers/França (2018). Atividades acadêmicas / Profissionais: Palestrante, Extensionista rural, Supervisor de qualidade de leite cru laticínios Bela Vista.

Leandro Bontempo Rodrigues

Acadêmico do curso de Medicina Veterinária pela Universidade Estadual de Goiás (UEG). E-mail: leandrobontempo.vet@outlook.com

Lucas Henrique Ferreira Santos

Bacharel em Zootecnia pela Universidade Estadual de Goiás (2019) Pós graduando em produção animal pela Universidade Estadual de Goiás (2021-2023) Mestrando pela Universidade Estadual de Goiás em Produção Animal e Forragicultura.

Técnico de campo do senar-Go

Lucas Pereira da Silva

Zootecnista e Especialista em Produção Animal e Mestrando em Produção animal e Forragicultura ambos pela Universidade Estadual de Goiás (UEG), Campus São Luís de Montes Belos. Discente do programa de Mestrado Profissional em Produção Animal e Forragicultura da UEG, sob orientação da Prof^ª. Dra. Alliny das Graças Amaral. E-mail: pereirazootecnista91@hotmail.com

Lucas Yuri da Silva Barboza

Bacharel em Zootecnia pela Universidade Estadual de Goiás (2020) Especialista em produção animal pela Uni Brasília (2021) Especialista em Manejo da pastagem pela Faculdades Associadas de Uberaba (2023) Mestrando pela Universidade Estadual de Goiás em Produção Animal e Forragicultura. Gestor comercial Polinutri Alimentos.

Maria Clara Oliveira Costa

Graduanda em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual de Goiás (UEG), foi bolsista de iniciação científica, possui aptidão para as áreas da Medicina Veterinária Preventiva e Doenças Parasitárias. E-mail: mariaclaraoliveirc@gmail.com

Maisa Fernanda Villas Boas Rafael

Bacharel em Zootecnia pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2017) Especialista em Produção Animal e Forragicultura pela Universidade Estadual de Goiás (2022) Mestranda em Produção Animal e Forragicultura pela Universidade Estadual de Goiás.

Maryana Moreira Viana

Bacharel em Engenharia de Alimento pela Universidade Federal de Goiás (2016). Master em Transformação, Qualidade e Segurança dos Alimentos na École Supérieure d'Agriculture d'Angers/França (2016). Mestranda em Produção Animal e Forragicultura. Consultora em serviços de alimentação e agroindústrias de alimentos.

Meirielly Jordana Rafael dos Santos

Médica Veterinária pela UNICEUG, pós graduada em Gestão em Vendas (UNIASSELVI), MBA em andamento na área de Gestão do Agronegócio (UNIASSELVI) e atualmente mestranda em Produção Animal e Forragicultura pela Universidade Estadual de Goiás (UEG). Tem ampla experiência na área de clínica de pequenos animais, onde atuou como clínica geral durante dois anos, e também possui experiência com a área comercial da veterinária No mestrado possui foco em Medicina Veterinária Preventiva, Saúde Pública e Doenças Parasitárias, com ênfase e linha de pesquisa nas verminoses que mais acometem os ovinos da região de Hidrolândia, Goiás. Email: meiriellyjordana@gmail.com

Níbia Sales Damasceno Corioletti

Mestranda em Produção Animal e Forragicultura pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) *campus* de São Luís de Montes Belos, Especialista em Agroecologia pelo IFMT *campus* de Barra do Garças, Especialista em Nutrição de Plantas e Fertilidade do Solo pela FACDF *campus* Distrito Federal, e Engenheira Agrônoma pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). E-mail: nibiaagro2011@gmail.com.

Oswaldo José da Silveira Neto

Doutor em Ciência Animal pela Universidade Federal de Goiás (UFG) e Pós-doutor em Sanidade Animal também pela UFG. Tem experiência na área de Medicina Veterinária Preventiva, com ênfase em Doenças parasitárias dos animais e Saúde Pública, atuando principalmente em biossegurança, educação em saúde, diagnóstico molecular, leishmanioses, manejo sanitário animal, toxoplasmose e zoonoses. Atualmente é Professor do curso de Zootecnia e Medicina Veterinária da Universidade Estadual de Goiás (UEG), ministrando as disciplinas de Parasitologia animal, Doenças Parasitárias e Epidemiologia e Saúde Pública e Professor do curso de Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC – GO), sendo responsável pelas disciplinas de Doenças Parasitárias dos animais e Imunologia Veterinária. Atua como orientador no Programa de Mestrado Profissional em Produção Animal e Forragicultura da UEG. E-mail: osvaldo.neto@ueg.br

Rafael Alves da Costa Ferro

Zootecnista, Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Goiás (UFG), Docente do Curso de Zootecnia, Medicina Veterinária e do Mestrado em Produção Animal e Forragicultura da Universidade Estadual de Goiás (UEG). Email+: rafael.ferro@ueg.com

Rafael Vaz de Assis

Médico Veterinário pela UNICEUG, mestrando em Produção Animal e Forragicultura pela Universidade Estadual de Goiás (UEG). Ampla experiência dentro da clínica de pequenos animais, além de experiência com as áreas de Qualidade e Inspeção e como Técnico de Campo na Avicultura. E-mail: rafaelvazD@hotmail.com

Robson Lopes Cardoso

Mestrando em Produção Animal e Forragicultura pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) campus de São Luís de Montes Belos, Especialista em Desenvolvimento e Produção Rural pela FATAP campus Patrocínio-MG, Especialista em Educação Ambiental pela Faculdade de Educação São Luís campus de Jaboticabal-SP, e Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pela Faculdade Anhanguera de Anápolis, e Licenciatura em Química pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). E-mail: robson_lopes_cardoso@hotmail.com

Rodrigo Balduino Soares Neves

Possui graduação em MEDICINA VETERINÁRIA pela Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (2000), Especialista em ZOOTECNIA pela Escola de Veterinária-UFG (2002), Especialista em Processamento e Controle de Qualidade em Carne, Leite, ovos e Pescados pela Universidade Federal de Lavras (2003) e Aperfeiçoamento em Bovinocultura de Leite pelo Instituto Fernando Costa (IFC) (2002), Mestre em CIENCIA ANIMAL pela EV-UFG (2008) e Doutor em CIENCIA ANIMAL pela EVZ-UFG (2015). Atualmente é Professor do curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Professor do Programa de Pós-Graduação "Stricto Sensu", Mestrado Profissional em Produção Animal e Forragicultura da UEG, Membro da Comissão de Ética de Uso Animais da UEG (CEUA/UEG) e Responsável Técnico da Fazenda Escola da UEG. E-mail: rodrigo.neves@ueg.br.

Rodrigo Zaiden Taveira

Bacharel em Zootecnia pela UniRV, GO; Especialista em julgamento de raças zebuínas pela FAZU, Uberaba, MG; Mestre em Zootecnia na área de nutrição e produção animal e Doutor em Zootecnia na área de Genética e melhoramento dos animais domésticos pela UNESP, Câmpus de Botucatu, SP; Pós-doutor pela Universidade de Évora, Portugal. Docente efetivo da Universidade Estadual de Goiás (UEG). Docente e pesquisador no Mestrado em forragicultura e produção animal da UEG.

Sebastião Fleury de Passos Neto

Zootecnista pela Universidade Federal de Goiás, Jataí/GO e Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste de São Luís de Montes Belos/GO. E-mail: fleuryzootec21@gmail.com

Sérgio Paulo de Moraes Cambuí

Possui graduação em Administração de Empresas e Administração Pública pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (1998). Especialista em docência universitária pela Faculdade Montes Belos (FMB) 2013. Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável pela UEG. Tem experiência na área da educação de Ensino superior e de Administração de Empresas Pública e privada. E-mail: sergiocambui21@gmail.com.

Tatyana Celiac de Oliveira

Zootecnista formada pela PUC- Go, Especialista em Gestão Estratégica do Agronegócio IPOG- Go, Mestre em Produção Animal e Forragicultura pela Universidade Estadual de Goiás (UEG). Email: celiaczootecnista@hotmail.com

Ulisses Gabriel Moraes Lobo

Zootecnista pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) e Mestre em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Uberlândia (PPGCV/UFU). Atualmente é doutorando em Produção Animal pelo programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Goiás (PPGZ/UFU) e Supervisor de Agronegócios das fazendas da Associação Filhos do Pai Eterno (AFIPE). E-mail: ulissesgmlobo@gmail.com