

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

RAFAEL MIRANDA GONÇALVES SAMPAIO

**SUPLEMENTAÇÃO COM PIMENTA NO DESEMPENHO DE OVINOS MANTIDOS
A PASTO**

PONTES E LACERDA-MT
ABRIL/2021

RAFAEL MIRANDA GONÇALVES SAMPAIO

**SUPLEMENTAÇÃO COM PIMENTA NO DESEMPENHO DE OVINOS MANTIDOS
A PASTO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA.

Orientadora: Profa. Dra. Jocilaine Garcia

PONTES E LACERDA- MT
ABRIL/2021

RAFAEL MIRANDA GONÇALVES SAMPAIO

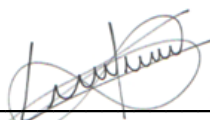
**SUPLEMENTAÇÃO COM PIMENTA NO DESEMPENHO DE OVINOS MANTIDOS
A PASTO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a
Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia
da Universidade do Estado de Mato Grosso, como
parte das exigências para obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia

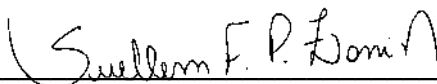
APROVADO EM: 16/04/2021



Prof. Dra. Jocilaine Garcia
Orientadora/UNEMAT -Pontes e Lacerda



Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron
Membro/UNEMAT -Pontes e Lacerda



Ma. Suellem Fernanda Perosa Zanin
Membro/Doutoranda UFMT - Cuiabá

A minha Família, a qual sempre me incentivou;
A Sebastião Gonçalves Sampaio, meu pai;
A Suely Miranda Almeida Gonçalves Sampaio, minha mãe;
A Thalita Miranda Gonçalves Sampaio, minha irmã;
A minha esposa, Suelen Costa Silva;
Avó, Sebastiana Lacerda dos Santos;
Madrinha, Suelaine Lacerda dos Santos;
Padrinho, Eustáquio Miranda Almeida;

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

A Profa Dra. Jocilaine Garcia por ter participado da minha formação acadêmica, orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança em mim depositada durante o período de convívio.

A Coordenação do Curso de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

Aos funcionários da Coordenação do Curso de Zootecnia e do Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA), pelo auxílio ao longo desses anos.

A minha família mãe, Suely Miranda A. Gonçalves Sampaio, ao meu pai Sebastião Gonçalves Sampaio, a minha irmã Thalita Miranda Gonçalves Sampaio, a minha esposa Suelen Costa Silva, à minha avó Sebastiana Lacerda dos Santos, minha madrinha Suelaine Lacerda dos Santos, ao meu padrinho Eustáquio Miranda de Almeida e aos meus filhos ainda em processo de formação Jorge Miguel Dutra Miranda Sampaio e Gael Costa Miranda Sampaio.

Aos docentes Luiz Juliano Valério Geron, Daniella Flavia Vilas Boas Lara, Silvia Cristina de Aguiar e Karina Ferro Cervelati, por estar comigo nessa caminhada.

Aos meus amigos, Raul Turini, Danilo Tossue Aragão, Glenda Oliveira da Silva, Vinicius Xavier, Rayane Fernandes e Bruno Furtado, que teve toda paciência, toda calma para comigo nesse processo me dando força e incentivo.

“Trabalhamos cuidando do campo, valorizando o produtor e sua produção, lado a lado com a tecnologia, sempre a par da evolução, atuamos no manejo, na genética ou nutrição, respeitando nossa terra, honrando costumes e tradição, levamos a campo na essência e a ZOOTECNIA no Coração!”

(Anônimo)

RESUMO

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho de ovinos a pasto suplementados com doses crescentes de pimenta. Foram utilizados 28 ovinos, sem raça definida, pesando em média 22,77 kg de peso corporal (PC), mantidos em pasto de *Panicum maximum* cv. Massai, no período da seca. Os tratamentos consistiram na adição de 0,0%, 0,2%, 0,4% e 0,6% de pimentas do gênero *Capsicum* spp., no suplemento composto por milho e farelo de soja, calculado para fornecer 83,5% de nutrientes digestíveis totais (NDT) e 23,5% de proteína bruta (PB), fornecido a 1,0% do PC. O capim foi coletado mensalmente para avaliação das características quantitativas e qualitativas. Os animais foram pesados a cada 14 dias para avaliação do ganho médio diário (GMD- kg animal dia⁻¹), ganho médio total no período (GP) e ganho de peso total (GT), bem como avaliação do escore de condição corporal (ECC). A disponibilidade de matéria seca e material morto do capim Massai não alterou ($P>0,05$) entre os meses experimentais, porém houve redução linear ($P<0,05$) na disponibilidade de lâminas foliares verdes e colmos verdes, causando, consequentemente redução no GMD dos animais ao longo do avançar do período da seca. A inclusão dos níveis de pimentas no suplemento não alterou o desempenho dos animais, com média de 59 g animal dia⁻¹, nem o ECC (média de 2,5). Desta forma, até 0,6% de pimentas do gênero *Capsicum* spp. podem ser incluídas no suplemento de ovinos mantidos em pasto de *Panicum maximum* cv. Massai no período da seca.

Palavras-chave: *Capsicum* spp. Ganho de peso. Escore de condição corporal. *Panicum maximum* cv. Massai.

ABSTRACT

The aim of the present study was to evaluate the performance of sheep supplemented with increasing doses of *Capsicum* spp. Twenty eight sheep, mixed breed, with a average of 22.77 kg of body weight (BW) initial, kept in pasture of *Panicum maximum* cv. Massai, during the dry season. The treatments consisted of the addition of 0.0%, 0.2%, 0.4% and 0.6% of *Capsicum* spp. peppers, in the supplement composed of corn and soybean meal, calculated to provide 83.5% total digestible nutrients (TDN) and 23.5% of crude protein (CP), supplied to 1.0% of the BW. The grass was collected monthly to assess the quantitative characteristics. The animals were weighed every 14 days to evaluate the average daily gain (ADG- kg animal day⁻¹), total average gain in the period (TAG) and total weight gain (TWG), as well as assessment of the body condition score (BCS). The availability of dry matter and dead material of Massai grass did not change ($P > 0.05$) between the experimental months, however there was a linear reduction ($P < 0.05$) in the availability of green leaf blades and green stems, consequently causing a reduction in the animals' ADG as the drought progresses. The inclusion of *Capsicum* spp. in the supplement did not change the animals' performance, with an average of 59 g animal day⁻¹, nor the BCS (average of 2.5). Thus, up to 0.6% of *Capsicum* spp. may be included in the supplement of sheep kept in pasture of *Panicum maximum* cv. Massai during the dry season, with higher levels being tested.

Keywords: *Capsicum* spp. Body condition score. *Panicum maximum* cv. Massai. Weight gain.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 HISTÓRICO DA OVINOCULTURA BRASILEIRA	12
2.2 CARACTERÍSTICAS E HÁBITOS ALIMENTARES DOS OVINOS.....	14
2.3 PRODUÇÃO DE OVINOS A PASTO	16
2.4 SUPLEMENTAÇÃO DE OVINOS A PASTO.....	19
2.5 ADITIVOS.....	21
2.6 PIMENTAS	23
2.6.1 Composição e princípio ativo.....	24
2.6.2 Uso da <i>Capsicum</i> spp. como aditivo natural na alimentação animal.....	25
3 MATERIAL E MÉTODOS	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5 CONCLUSÃO.....	33
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

As pimentas do gênero *Capsicum* spp. se tornam uma alternativa para serem utilizadas na alimentação animal como aditivo natural, em substituição a componentes químicos que empregam a mesma função, apresentando em sua composição a capsaicina, substância que dá o sabor pungente das pimentas, e possui efeito hipoglicêmico (COLMAM et al., 2018).

Desta forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho e escore de condição corporal de ovinos mantidos em pasto de *Panicum maximum* cv. Massai, recebendo suplementos contendo níveis de adição de pimentas do gênero *Capsicum* spp., no período seco do ano.

A ovinocultura está presente em toda a história, devido ser uma fonte de alternativas de subsistência, visto que fornece a lã e pele para vestuário e carne e leite para alimentação (CRUZ, 2002). Dentro desse contexto, ganhos e produtividades são evidentes e vitais para a sobrevivência e viabilidade técnica e econômica da atividade (ALMEIDA JUNIOR et al., 2004).

Segundo Decker, Fernandes e Gomes (2016), a busca pela qualificação tem proporcionado aumento de mercado, impulsionando não só o retorno da tradição da ovinocultura, mas também a sua valorização. Isto tem proporcionado melhores indicadores de lucratividade e rentabilidade.

Porém, há um entrave na produção de ovinos a pasto, relacionado as características edafoclimáticas, em que no período da seca, ocorre a redução nos aspectos quantitativos e qualitativos das forrageiras tropicais, resultando no desempenho abaixo do esperado. De acordo com Carvalho et al. (2011), as limitações nutricionais relacionada a sazonalidade produtiva e do valor nutricional das forrageiras precisam ser corrigidas, para que possa ter aumento no desempenho e permitir lucros no sistema de produção. Euclides et al. (2007) relataram que entre as alternativas para equilibrar a estacionalidade da produção forrageira, o pastejo diferido tem se mostrando promissor, devido ser de fácil adoção e baixo custo, sendo este um meio de reservar o excesso de forragem produzida no período das águas para pastejo durante o período das águas.

Além do diferimento, a suplementação com concentrados para ovinos em pastejo no período da seca tem sido citada com uma alternativa para melhorar o desempenho animal, já

que a pastagem não contém os nutrientes necessários na proporção adequada para atender às exigências dos animais em pastejo (MIRANDA, 2008).

Atualmente, acrescido aos suplementos, têm sido adicionados os aditivos, na qual objetiva a manipulação da população de microrganismos ruminais, atuando contra bactérias gram-positivas, diminuindo a produção de ácido acético e butírico e selecionando bactérias gram-negativas, que favorecem a produção de ácido propiônico, elevando o aporte energético, melhorando assim a produção animal (GARCIA, 2017).

Em virtude da intenção de proibição do uso de aditivos sintéticos, principalmente os antimicrobianos (como os antibióticos) com a finalidade de aditivos melhoradores de desempenho (BRASIL, 2018), tem aumentado o interesse no estudo dos aditivos naturais, pois os mesmos contribuem na capacidade de intervenção em processos bioquímicos, apresentando funções antiinflamatórias, antioxidantes e antimicrobianas inibindo o desenvolvimento de alguns tipos de bactérias. Além disto, melhora a eficiência da fermentação, reduz o estresse nutricional, diminui a produção de metano, melhora o pH ruminal e a digestão da fração fibrosa do alimento (MICHAILOFF, 2017).

Desta forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito da adição de níveis de pimentas do gênero *Capsicum* spp. no desempenho e escore de condição corporal de ovinos mantidos em pasto de *Panicum maximum* cv. Massai, no período seco do ano.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A ovinocultura tem se destacado entre as atividades pecuárias pela sua tradição e história, estando presente em praticamente todos os continentes, onde a disseminação dessa espécie se deve especialmente por conseguir adaptar-se a diferentes climas, relevos e vegetações (VIANA; WAQUIL; SPOHR, 2010), tornando uma alternativa de investimento, além de incentivar o setor industrial e de serviços.

A utilização de pasto como base alimentar para sistema de produção tem colocado o Brasil em lugar de destaque, esse mesmo sistema alimentar tende a reduzir os custos e tornar mais atraente o investimento na produção de ovinos, pois o método de pastejo maximiza a produção animal, sem afetar a persistência das plantas forrageiras (CALVACANTE, 2005). Porém, devido às limitações nutricionais associadas à sazonalidade da produção e do valor nutritivo das forrageiras, a suplementação de ovinos a pasto tem sido uma alternativa para atenuar os efeitos da seca sobre o desenvolvimento dos animais (CAVALCANTI FILHO et al., 2004).

Sendo assim, uma das práticas para o avanço desses sistemas de produção está associada ao manejo alimentar dos animais, tendo em vista fornecer alimentos e nutrientes em quantidade e qualidade, com o intuito de reduzir a idade de abate e melhorar a qualidade dos produtos (VOLTOLINI et al., 2009). Desta forma, a prática de suplementação é empregada na tentativa de suprir as deficiências nutricionais das pastagens, viabilizando o balanceamento da dieta dos animais, reduzindo riscos gerado pela variação da produção de matéria seca da pastagem (FARINATTI et al., 2006).

2.1 HISTÓRICO DA OVINOcultura BRASILEIRA

Domesticado há cerca de 12.000 anos, a ovinocultura teve início no continente asiático, na antiga Pérsia, mais precisamente onde se localiza atualmente o Irã. Considerados como os animais domésticos de maior distribuição geográfica do planeta, sendo encontrados desde regiões mais frias às mais quentes (ARAÚJO FILHO, 2006).

No Brasil, os primeiros ovinos foram introduzidos pelos colonizadores portugueses, na época do descobrimento. Os animais se adaptaram ao novo ambiente, começaram a se

multiplicar. Seus descendentes espalharam-se pelas terras brasileiras, e passaram, ao longo dos séculos, por um intenso processo de seleção natural nos diferentes ambientes em que se encontravam (VILLELA, 2011).

No início dos anos 2000, no Brasil, a ovinocultura passou a ter uma posição de destaque no agronegócio brasileiro, despertando interesse de investidores, sendo reconhecida como uma nova alternativa para a diversificação do campo (RAINERI; SANTOS; GAMEIRO, 2014).

Nos últimos anos a criação de animais tem se tornado responsável pelo fornecimento de empregos e rendas, incentivado o setor industrial e de serviços. Entre as atividades, a ovinocultura vem se destacando por sua tradição e história, conquistando consumidores nos mais diferentes estados e regiões, gerando novas oportunidades que devem ser exploradas para que venha atingir todo o seu potencial (DECKER; FERNANDES; GOMES, 2016).

De acordo com Viana, Waquil e Sporh (2010), o negócio da ovinocultura se encontra sob influência da competitividade, que define condições reais para obtenção de rentabilidade e crescimento, onde produtos substitutos, tais como: carne bovina e de frango influenciam os níveis de consumo.

Segundo Viana, Moraes e Dorneles (2015), a carne ovina despontou como principal produto da atividade, alavancado primeiramente no nordeste brasileiro, sendo explorados economicamente através da introdução de raças especializadas, melhoramento genético e técnicas de manejo que permitiram o crescimento da produtividade em estados como da Bahia e Ceará, destacando também um crescente aumento nas regiões Centro-Oeste e Norte.

De acordo com dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), no ano de 2018 o efetivo do rebanho brasileiro de ovinos era de 18.948.934 cabeças, com maior concentração (cerca de 67%) do rebanho na região Nordeste (com mais de 12 milhões de cabeças), seguida da região Sul (cerca de 4 milhões de cabeças), Centro-Oeste (pouco mais de um milhão de cabeças), Norte e Sudeste (Figura 1). O Estado de Mato Grosso, ainda no ano de 2018, detinha a 10^a. posição entre os estados com maior efetivo de rebanho ovino, com 456.653 cabeças, representando um aumento de 12,58% comparado com o ano de 2017.

Viana, Waquil e Spohr (2010) mostraram que a abertura do comércio internacional e o aumento do poder aquisitivo da população trouxeram um novo mercado para a ovinocultura: a carne ovina. Os preços pagos ao produtor aumentaram significativamente, contribuindo para a viabilidade econômica e estimulando o retorno à atividade. Diante da expansão dos mercados interno e externo, a exploração de ovinos tem pleiteado a melhora genética dos animais, capacitação gerencial e tecnologia dos sistemas produtivos.

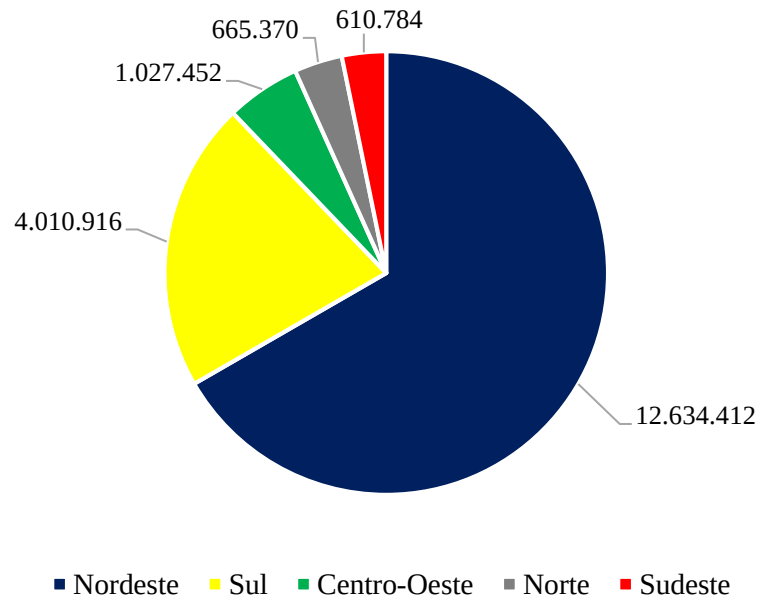


Figura 1. Distribuição do efetivo rebanho de ovinos no Brasil, em função das regiões, no ano de 2018

Fonte: Adaptado de IBGE (2019).

2.2 CARACTERÍSTICAS E HÁBITOS ALIMENTARES DOS OVINOS

Os ovinos pertencem a Classe *Mammalia*; Ordem *Artiodactyla*, Sub-ordem *Ruminantia*, Família *Bovidae*, Gênero *Ovis* e Espécie *Ovis aries*. Com temperamento sociável, fez da domesticação da espécie uma das mais antigas, há mais de 10.000 anos, na Ásia Central com várias espécies espalhadas em todo território, estimando 1.400 espécies de ovinos no mundo (QUADROS; CRUZ, 2017).

Por serem classificados como animais ruminantes, os ovinos apresentam um sistema digestório, complexo, sendo o estômago dividido em quatro compartimentos, sendo rúmen, retículo, omaso e abomaso, sendo que os três primeiros são considerado pré-estômagos, e o abomaso é considerado o estômago “verdadeiro”, em que há secreções de enzimas para digestão de alguns nutrientes (BARBOZA, 2018). Também composto pelo intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo), intestino grosso (ceco, colo e reto) e glândulas acessórias que atuam nos processos digestórios (OLIVEIRA; SANTOS; VALENÇA, 2019).

Considerado um ecossistema único e diverso, o rúmen, maior dos compartimentos estomacais, considerado uma grande câmara de fermentação, é povoado por microrganismos ativos no seu interior (bactérias, protozoários e fungos), sendo constituído de 60% da biomassa por bactérias de mais 200 espécies diferentes (OLIVEIRA; SANTANA NETO; VALENÇA, 2013). Esses microrganismos ruminais fermentam os componentes dos alimentos (carboidratos

e proteínas), transformados em subprodutos como ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), proteína microbiana e vitaminas do complexo B e vitamina K, as quais são aproveitadas pelo metabolismo do animal.

O retículo é o menor compartimento do estômago dos ruminantes, formado por membrana mucosa com forma de favo de mel. Possui suas diferenças de acordo com cada grupo de ruminantes e o tipo de alimentação, e tem a função de motilidade da digesta e seleção de materiais que voltam a ruminação e segmento pelo trato digestório (TAMY, 2015).

O omaso com curvatura dorsal voltada para o fígado, sendo constituído por inúmeras pregas aderidas a curvatura maior com bordas livres e ligada ao canal omasal. Tem como função a absorção, permitindo a reciclagem da água e minerais (como o sódio e fósforo). Correspondendo como o estômago químico dos ruminantes, o abomaso é formado por uma mucosa retorcida em dobras que formam um espiral, secretando ácido clorídrico e enzimas digestivas que iniciam a digestão do alimento ingerido (FURLAN, MACARI, FILHO, 2006).

Os ovinos são animais de porte baixo, cabeça pequena, boca com lábios moveis e ágeis contribuindo com a escolha de partes mais ricas dos vegetais como folhas e brotos. São animais que têm por característica serem seletivos, por esse motivo caminham muito pela pastagem em busca das partes mais nutritivas das forrageiras, além de extrema capacidade de adaptação às mais diversas condições de ambiente (PARENTE et al., 2005).

Hofmann (1998) relatou que os ruminantes são classificados em três classes distintas de acordo com os seus hábitos alimentares: 1) animais que selecionam alimentos concentrados; 2) animais selecionadores intermediários e 3) animais utilizadores de volumosos. E, de acordo com a classificação do Autor, os ovinos pertencem ao grupo de animais utilizadores de volumosos, ou pastejadores obrigatórios. Rogério et al. (2016) ainda ressaltaram que os ovinos possuem hábitos alimentares de pastejo baixo, com preferência a gramíneas e leguminosas, porém, em ambientes com menor disponibilidade desta vegetação, os ovinos também se alimentam de arbustos e ervas.

De acordo com Leite (2002), apesar dos ovinos serem classificados como utilizadores de volumosos, podem apresentar um comportamento alimentar que pode ser classificado como oportunista, modificando facilmente suas preferências alimentares de acordo com a disponibilidade de forragem e a estação do ano. Cunha et al. (1997) relataram que o ovino tende a adaptar-se de acordo com as condições ambientais alterando seus hábitos de pastejo como forma de aumentar a eficiência no controle termorregulador.

De acordo com Zanine et al. (2006) os ovinos dividem seu tempo, em três principais atividades: ingestão, ruminação e descanso (ócio). Essas atividades são denominadas de

“comportamento de pastejo”, sendo que os períodos gastos com a ingestão de alimentos são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio (este mais prologando a noite), mas o tempo de ruminação é ritmado pelo fornecimento de alimento (GONÇALVES et al., 2001).

Como o período gasto no processo de ingestão, demanda um gasto maior de energia, a escolha e o manejo das pastagens reflete diretamente no manejo alimentar, pois o intuito é suprir a capacidade máxima de ingestão, no menor espaço de tempo possível (ZANINE et al., 2006).

Parente et al. (2005) também destacaram que o estudo do hábito de pastejo é uma ferramenta que ajuda na resolução de problemas relacionados com redução de consumo em épocas críticas tanto na produção de leite ou carne.

2.3 PRODUÇÃO DE OVINOS A PASTO

A ovinocultura foi inicialmente desenvolvida em áreas de grandes extensões de terra, tendo como base da alimentação, a vegetação natural. A expansão geográfica da atividade pelo Brasil trouxe o aumento da utilização de pastagens cultivadas e outras formas de criação (MONTEIRO et al., 2015).

De Paula, Macedo e Simoni (2017) enfatizaram a importância da atividade nas regiões tropicais, pois contribui para geração de renda, já que a espécie possui uma ampla difusão pelo seu poder de adaptação em diferentes climas, relevo e vegetações.

Segundo Araújo Filho (2015), as plantas forrageiras tropicais mais utilizadas em pastagem são as gramíneas, isso ocorre em virtude de serem obtidas uma vasta gama de variedades e por serem adaptadas a diferentes condições climáticas, de solo, de manejo e de nível tecnológico da propriedade. As gramíneas tropicais podem possuir crescimento ereto e/ou rasteiro e/ou decumbente; são plantas perenes, isto é, são capazes de rebrotar após o corte e/ou pastejo; possui colmos como estrutura de sustentação ou pseudocolmos; lâminas foliares que podem ser estreitas, largas e/ou compridas, com bordas serrilhadas e com presença de pelos ou glabras; possui o sistema radículas do tipo fasciculado, propiciando a absorção de água e nutrientes presentes no solo; podem apresentar crescimento subterrâneo do tipo rizomatoso, que apresentam estrutura denominada rizoma, contendo substância de reserva como os carboidratos, que serão utilizados após estresse sofrido pelas plantas.

Em contrapartida, as plantas forrageiras tropicais passam por um processo de estacionalidade em sua produção. A estacionalidade está relacionada principalmente a fatores climáticos, como a ocorrência de longos períodos com baixa intensidade de chuvas associadas ao fotoperíodo mais curto às baixas temperaturas durante os meses de maio a setembro, prejudicando tanto a produção quanto o valor nutricional da forrageira (VITOR et al., 2009).

De acordo com o estágio de crescimento da forrageira, a composição em minerais, nutrientes e a digestibilidade tende a sofrer grandes variações. À medida que as forrageiras vão amadurecendo e secando, os teores de minerais vão diminuindo. É importante destacar que a composição mineral da planta é influenciada também pelo clima, pela produção por área e pelo manejo da pastagem, lembrando que a taxa de lotação influencia diretamente na concentração de minerais, tendo em vista que pode influenciar na relação folha/caule e na disponibilidade de matéria seca para o animal (LOPES, 1998; NICODEMO; LAURA, 2001).

Em estudo realizado por Italiano e Araujo Neto (2002) cujo objetivo foi avaliar a preferência de consumo de diferentes espécies de gramíneas por ovinos, os autores verificaram que a preferência dos ovinos foi pelas gramíneas tanzânia, andropógon e braquiário, nessa ordem, sendo que os ovinos consumiram também, mas com menor intensidade, o tifton, *coast-cross*, gramão e estrela. Independente da espécie forrageira, a intensidade do consumo das gramíneas foi ligeiramente menor com o avanço da idade das plantas.

De acordo com Teixeira Neto et al. (2000), o capim Tanzânia é uma cultivar de *Panicum maximum* nativa da Tanzânia, África. É uma planta cespitosa com 1,30 m de altura. Possui lâminas e bainhas das folhas sem pilosidade, decumbentes, com 2,6 cm de largura e colmos suavemente arroxeados. Apresenta maior resistência as cigarrinhas-das-pastagens.

A gramínea *Andropogon gayanus* apresenta tolerância a seca, solos de baixa fertilidade. Além disto, resiste bem aos solos ácidos, ao fogo, tem boa produção de sementes, é resistente ao ataque de cigarrinhas das pastagens, não apresentam problemas de fotossensibilidade, tem boa aceitabilidade, teor nutricional médio com bom teor de proteína bruta e rápida rebrota (SERAFIM; GOMES; SEIXAS, 2015).

Gerdes et al. (2008) salientaram que o *Panicum maximum* cv. Aruana tem sido utilizado com sucesso na ovinocultura, por causa, da presença de colmos finos, boa relação folha: colmo e da alta persistência sob pastejo. Além do capim Aruana, os capins Áries, Atlas e Massai (cultivares de *Panicum maximum*) lançados no mercado posteriormente e, por apresentarem alta produção de massa seca e hábito de crescimento ereto, mostram-se como opções promissoras para formação de pastagens para ovinos.

O Massai faz parte de uma coleção de 426 acessos de *Panicum maximum*, trazida da Costa do Marfim, África, em 1982 (GERDES et al., 2008). O capim Massai (Figura 2), é uma planta que forma touceira com altura média de 60 cm, com folhas quebradiças sem serosidade e largura média de 9mm. As lâminas apresentam densidade média de pelos curtos e duros na face superior, sendo a variedade mais rustica entre os *Panicuns*, de fácil manejo e que fornece boa cobertura de solo. Possui uma produção média de folhas de 15,6 t MS ha⁻¹. Essa alta produção está relacionada a capacidade 30% maior de produzir folhas em relação aos colmos, e 83% maior de rebrota após os cortes. Considerado um capim precoce, ou seja, floresce e produz sementes várias ao ano, seu florescimento é intenso, rápido e agrupado (EMBRAPA, 2001)



Figura 2. *Panicum maximum* cv. Massai
Fonte: EMBRAPA (2001).

Em experimento realizado por Nascimento et al. (2002), cujo objetivo foi avaliar a produção (kg ha⁻¹) e os níveis de proteína bruta (PB, %) de várias espécies forrageiras em três locais diferentes no Nordeste do Brasil (Tabela 1), os autores verificaram que a cultivar Massai obteve grande destaque quando comparados com as demais espécies forrageiras, sendo a forrageira mais produtiva e com maior teor de PB, algumas vezes igualando aos Panicuns Mombaça, Tanzânia e Tobiatã.

Tabela 1 - Produção média de forragem por corte (kg ha^{-1} de matéria seca) e porcentagem de proteína das cultivares, nos três locais de estudo

Cultivares	Locais					
	Olho-d'Água-da Cunhãs		Jurumenha		Teresina	
	(kg ha^{-1})	(% PB)	(kg ha^{-1})	(% PB)	(kg ha^{-1})	(% PB)
<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk	2.448b	7,29a	3.43ab	9,66c	3.724a	10,01ab
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	2.877b	8,37a	2.778bc	9,86bc	3.238ab	10,59ab
<i>P. maximum</i> cv. Massai	3.704a	7,55a	3.631a	10,26ab	3.366ab	10,59ab
<i>P. maximum</i> cv. Mombaça	3.991a	6,49a	2.421c	10,07bc	3.242ab	9,97ab
<i>P. maximum</i> cv. Tanzânia	3.919a	7,40a	2.393c	10,00bc	3.137b	9,14b
<i>P. maximum</i> cv. Tobiata	2.468b	7,27a	2.629c	10,70a	2.532c	11,39a

Em cada coluna, médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si ($P < 0,05$).

Fonte: Adaptado de Nascimento et al. (2002)

2.4 SUPLEMENTAÇÃO DE OVINOS A PASTO

As pastagens constituem a base natural da alimentação de ovinos, sendo a forma mais econômica e menos trabalhosa de produção (ALVARENGA, 2013). Porém, como citado acima, as gramíneas tropicais apresentam o que é denominado de estacionalidade forrageira, e, de acordo com Carvalho et al. (2011), durante o período da seca, apresentam baixo valor nutritivo, caracterizado por teores de PB abaixo do valor mínimo de 7%, sendo limitante para uma atividade adequada dos microrganismos do rúmen e consequente queda na digestibilidade de forragem com teor alto em fibra e no consumo. Contudo, os autores recomendam que para corrigir esse problema, uma das alternativas que surge é a suplementação dos animais a pasto. O destaque em usar a suplementação é melhorar o desempenho do animal na tentativa de suprir as deficiências nutricionais da pastagem ao proporcionar o balanceamento da dieta.

Alguns fatores devem ser considerados ao usar a suplementação dos animais a pasto, como o tipo de suplemento empregado, o nível de fornecimento bem como sua composição, além dos ganhos proporcionados, para que o sistema apresente maior eficiência e consequentemente proporcione maior renda para o produtor (CARVALHO et al., 2009).

Araújo et al. (2012) verificaram que o uso de suplemento concentrado (proteico-energético) fornecido a 0,8% do PC para ovinos, reduziu o consumo de MS da forragem (em % do PC), porém aumentou o ganho médio diário, implicando em maior peso final dos animais, comparando com animais consumindo o sal proteinado. Neste mesmo sentido, Carvalho et al.

(2011) também verificaram que o uso de suplementos proteicos propicia melhor desempenho, bem como maior margem bruta por quilograma de ganho dos animais em comparação ao suplemento múltiplo e à mistura mineral, para ovinos mantidos em pastos de capim-marandu de baixa qualidade.

De acordo com o experimento realizado por Carvalho et al (2019), o uso de suplementos mineral, energético múltiplo e proteico, propicia um incremento ao nitrogênio da dieta, o aumento da excreção fetal com possíveis efeitos sob as taxas de ingestão e passagem da digesta pelo trato digestório, melhorando o aporte de nitrogênio amoniacal ruminal (NNH_3), no qual tem efeito sobre a atividade dos microrganismos fibrolíticos do rúmen proporcionando melhorias na degradação de forragem de baixa qualidade.

O uso de suplementação para ovinos em pastejo gera efeitos associados ao consumo dos mesmos, desta forma é necessário conhecê-los para não os usar de forma errônea, e nem de forma que comprometa o processo de ingestão e desempenhos dos animais. Estes efeitos são classificados como aditivos e substitutivos (SIMÕES,2015).

De acordo com Maciel et al. (2014), os efeitos associativos existentes no fornecimento de suplementos energéticos dependem da qualidade do volumoso, do nível de suplementação e das características do suplemento e das exigências do animal. Em alguns casos de avaliação da suplementação em pastejo se observa os efeitos aditivo e substitutivo simultâneos onde são evidenciadas aumento no ganho de peso dos animais, porem diminuição no consumo e aumento da capacidade suporte das pastagens.

Pompeu et al. (2009) avaliaram quatro níveis de suplementação concentrada (0%, 0,6%, 1,2% e 1,8% do PC), para ovinos mantidos em pastos de capim Tanzânia. Houve efeito quadrático ($P < 0,10$) dos tratamentos sobre o GMD dos animais, sendo que a suplementação até 1,2% do PC apresentou efeito mais positivo sobre o GMD. Os animais que receberam suplementação de 1,8% do PC apresentaram ganhos de 5,2kg mais altos (GPT) que os não suplementados. Maiores GMD e GPT têm efeito de fundamental importância no processo produtivo, permitindo que os animais sejam comercializados para o abate mais precocemente. Quanto ao número de dias para alcançar 12 kg (D12), a suplementação com 1,2% do PC resultou em menor número de D12, e não diferiu ($P > 0,05$) das suplementações com 0,6% e 1,8% do PV, porém foi menor ($P > 0,05$) em relação aos animais não suplementados. Desta forma, os autores concluíram que o máximo desempenho individual dos ovinos foi obtido a partir da suplementação de 1,2% do PC, e a máxima produtividade por área foi obtida com suplementação de 1,8% do PC.

Aliado ao uso de suplementos para animais mantidos a pasto, a utilização de aditivos, tem se tornado um excelente pacote tecnológico. Isso porque os aditivos atuam manipulando o processo de fermentação ruminal, pois tendem a atuar contra bactérias gram-positivas (produtoras de ácido acético e butírico), selecionando bactérias gram-negativas que favorecem a produção de ácido propiônico (bactérias), reduzem a produção de metano e degradação da proteína no rúmen, aumentando o aporte de energia para o animal, resultando em aumento no desempenho (GARCIA, 2017).

2.5 ADITIVOS

De acordo com a Instrução Normativa no. 44 de 2015, publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), aditivo para produtos destinados à alimentação animal é uma substância, microrganismo ou produto formulado, adicionado intencionalmente aos produtos, que não é utilizada normalmente como ingrediente, tenha ou não valor nutritivo e que melhore as características dos produtos destinados à alimentação animal ou dos produtos animais, melhore o desempenho dos animais sadios ou atenda às necessidades nutricionais (BRASIL, 2015).

O processo de otimização da fermentação ruminal pode ser considerado como a maximização ou minimização de reações no rúmen, essa manipulação da fermentação ruminal acontece por meio da utilização de produtos modificadores (aditivos) (SOARES et al., 2015). Sendo essas substâncias promotoras de crescimento que melhoram a eficiência da produção em ruminantes (SILVA et al., 2010).

A utilização de aditivos alimentares tem sido um método para otimizar a produção, com objetivo de melhorar a conversão alimentar e a eficiência da utilização da energia metabolizável com a possível redução de custo, melhorando o desempenho animal. Os aditivos melhoram o desempenho de maneira efetiva e econômica, sendo eficiente mesmo quando colocado em pequenas dosagens, não podem ser tóxicos, mutagênicos ou carcinogênico nas dosagens recomendadas. Podendo ser classificados quanto à sua natureza e função científica na nutrição e divididos com o modo de ação específica (BONAPARTE et al., 2013).

De acordo com Silva, Moura e Santos (2005), os principais efeitos dos aditivos zootécnicos são aumentar a eficiência alimentar e ganho de peso de ruminantes, e dentre eles

são liberados no Brasil os tampões, ionóforos, antibióticos ionóforos ou não, enzimas fibrolíticas, entre outros.

Os ionóforos são um tipo de antibiótico que seletivamente, deprime ou inibe o crescimento de microrganismo do rúmen, foram inicialmente utilizados como coccidiotáticos para aves, mas a partir de 1970 começaram a utilização na dieta de ruminantes. A lasolocida e a montesina têm sido utilizadas no Brasil como promotores de crescimento (SOARES et al., 2015).

Os ionóforos são denominados assim pela sua predisposição em transportar íons, capazes de formar complexos lipossolúveis com cátions e mediar seu transporte pelas membranas lipídicas. O efeito dos ionóforos se dá devido à alteração na fermentação ruminal pela seleção de bactérias gram-negativas, com alterações na proporção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e na concentração de nitrogênio amoniacal, processos chaves que influencia diretamente o metabolismo de energia e proteína amoniacal (RIVAROLI, 2018).

De acordo com Soares et al. (2015), os antibióticos não ionóforos aprovados para uso em dietas de ruminantes, são representados por grupos de diferentes substâncias químicas, com um amplo espectro bacteriano, peso molecular e habilidade de absorção pelo intestino, podendo causar diferentes efeitos como de metabolismo, os de efeitos de poupança de nutrientes (alteram a população bacteriana, resultando na conservação de nutrientes); controle de doenças subclínicas. Marino e Medeiros (2015) comentaram que dentre os antibióticos permitidos para uso no Brasil, destaca-se a virginiamicina, pois apresenta efeitos positivos no ganho de peso e na eficiência alimentar de bovinos de corte, tendo como vantagem uma maior inibição da produção de ácido láctico em relação aos ionóforos.

Em virtude da grande problemática relatada pela União Europeia, a qual alega que resíduos da monensina já foram detectados na carne e no leite, constituindo uma ameaça para o consumo humano, o uso de antibióticos na produção animal é considerado pela Organização Mundial de Saúde um risco para saúde humana. Desta forma, muitas pesquisas têm objetivado desenvolver aditivo natural em substituição aos antibióticos (AGUIAR, 2009).

Desta forma, Silva e Nornberg (2003) destacaram o uso de prebióticos (compostos naturais) que são estimulantes de seletividade do crescimento da atividade bacteriana e/ou bactérias benéficas no intestino e que não sofrem ação enzimáticas digestiva, de diversas substâncias como carboidratos, peptídeos, fibras, sendo assim como alternativa utilizada como promotor de crescimento com o objetivo de manter o equilíbrio da microbiota intestinal, beneficiando a microbiota nativa presente no hospedeiro, especialmente em animais jovens ou em situações de estresse. E já os probióticos são definidos como suplementos alimentares à

base de microrganismo vivos que afetam beneficiando o animal hospedeiro, promovendo o balanço da microbiota intestinal (SAAD, 2006).

Leveduras são fungos unicelulares, especialmente do gênero *Saccharomyces*, tradicionalmente usados na fermentação do açúcar para consumo humano e, ultimamente empregados como aditivos em suplementação para ruminantes. Tem como função a mudança da população microbiana, também favorece a degradação ruminal por meio da remoção de O₂ e do fornecimento de nutrientes que estimulam o crescimento de bactérias, fungos, protozoários no ambiente ruminal (MORAIS; BERCHIELLI; REIS, 2006).

Devido à grande busca de produtos naturais que não deixem resíduos, que não representem quaisquer riscos, tem aumentado o interesse por extratos naturais de plantas que possuem compostos secundários, produzidos como mecanismo de defesa contra fungos, bactérias, com o potencial para alterar a fermentação ruminal (CASTELLARO; ORLLANA; ESCANELA, 2015).

Produzidos a partir do metabolismo secundários das plantas, os óleos essenciais são moléculas hidrofóbicas que contêm compostos voláteis obtidos de extratos de plantas, podendo ser extraídos de diversas partes da mesma, tais como, flores cascas, folhas e sementes (RIVAROLI, 2018). Recebe essa denominação por serem originados de essência de plantas e por apresentarem características aromáticas, tendo como função antiinflamatória, antioxidante, antimicrobiana, entre outras (GOBESSO et al., 2016).

Alguns óleos extraídos de plantas podem ser encontrados na alimentação como: *Origanum vulgare*, que é o óleo extraído do orégano que possui atividade biológica (antibacteriana, antifúngica e antioxidante); *Allium sativum* óleo que contém características antioxidantes e antimicrobianas, podendo ainda ser encontrados outros compostos nos óleos essenciais de alho, como a aliina, alicina e garlacinina (RIVAROLI, 2018).

As pimentas do gênero *Capsicum*, possuem um grande potencial, fazendo parte do grupo dos alimentos funcionais e com um grande potencial de utilização como aditivo natural na alimentação animal (MARQUES et al., 2018).

2.6 PIMENTAS

As pimentas apresentam grande importância econômica e social no agronegócio, isto se deve por estar associada em grande parte ao seu alto aproveitamento na culinária para temperos.

As pimentas formam matéria prima para extração de corantes, aromatizantes e óleo resinas, substâncias utilizadas em produtos alimentícios, pelo seu sabor e aumentar a estabilidade oxidativa dos lipídios (PINTO; PINTO; DONZELE, 2013)

Componentes de uma parte da riqueza cultural brasileira a pimenta do gênero *Capsicum* tem um valioso patrimônio genético de nossa biodiversidade. Cultivadas em praticamente todos os estados da federação, tendo como principais produtores: Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Ceará e Rio Grande do Norte (RIBEIRO et al., 2008).

As espécies de pimentas do gênero *Capsicum* pertencem à família Solanaceae, como o tomate, a batata, a berinjela e o jiló. Dentre as espécies do gênero, cinco são domesticadas e largamente cultivadas e utilizadas pelo homem: *Capsicum annuum*; *C. baccatum*; *C. chinense*; *C. frutescens* e *C. pubescens* (COSTA; HEINS, 2007).

As pimentas do gênero *Capsicum* apresentam grande variação morfológica, com frutos de formatos, tamanhos, cores e pungências variadas. De coloração geralmente avermelhada quando maduras, podendo variar desde amarelo-leitoso ao roxo preto (Figura 3). Variam de formato, de acordo com a espécie, podendo ter frutos alongados, arredondados, triangulares ou cônicos, quadrados e campanulados (BARDUZZI, 2011).



Figura 3. Diversidade de formas e cores de pimentas do gênero *Capsicum*.
Fonte: Carvalho et al. (2006)

2.6.1 Composição e princípio ativo

Os componentes químicos das pimentas podem ser divididos em dois grupos. O primeiro determina o seu uso como condimento, por conferir sabor específico, cor e aroma, sendo composto pelas capsaínas e seus análogos estruturais (capsaicinóides), os carotenóides, os polifenóis e vários componentes voláteis (especialmente as pirazinas) e ácidos orgânicos. O segundo grupo engloba componentes de valor nutricional, como carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas, fibras e sais minerais.

A pungência é uma característica marcante do gênero *Capsicum*, atribuída a substâncias alcalóides, mais especificamente a capsaína e a dihidrocapsaína. O teor de capsaicinóides é avaliado pela escala de Unidades de Calor Scoville, sendo que o valor SHU pode variar de zero (pimentas doces, não picantes) a trezentos mil (pimentas extremamente picantes) (CARVALHO et al., 2006).

As pimentas apresentam compostos que são benéficos à saúde, como vitaminas, flavonóides, carotenóides e outros metabólitos secundários com propriedades antioxidantes. Além dos efeitos benéficos à saúde, os antioxidantes presentes na pimenta podem também auxiliar na conservação de alimentos. Há grande interesse em encontrar, nas plantas condimentares, princípios ativos que possuam ação antioxidante que possam contribuir para a conservação de alimentos, sendo estes produzidos sem danos ao meio ambiente e à saúde humana (NEITZKE et al., 2015).

De acordo com Barduzzi (2011), a pungência é a principal propriedade das pimentas, na qual está relacionada com a concentração das capsaínas, substância presente na parte mais esbranquiçada, onde ficam as sementes. Pode causar diminuição no consumo devido a concentração de capsinóides que limita a ingestão, já que quando adicionada às refeições estimula o sistema nervoso simpático produzindo aumento da liberação de catecolaminas, consequentemente a diminuição do apetite e ganho de peso.

O óleo essencial, extraído da capsaína, tem sido utilizado como alternativa ao uso de promotores de crescimento e antibióticos para aves, considerando sua ação antimicrobiana, e suas propriedades antioxidante e imunomoduladoras (PINTO; PINTO E DONZELES, 2013).

2.6.2 Uso da *Capsicum* spp. como aditivo natural na alimentação animal

O uso de aditivos naturais como promotores de crescimento em dieta animal tem sido usual como alternativa. Dentre algumas alternativas, os óleos essenciais conferem um potencial grande como aditivo para uso em dietas de ruminantes (SANTOS, 2007).

Considerado com um imenso potencial a ser utilizado como aditivo natural na alimentação animal as pimentas *Capsicum*. entra no grupo de alimentos chamados funcionais, diminuindo a carga de antibióticos, sendo produtos naturais, surgindo como alternativa para aumentar a produtividade e, conseqüentemente, o uso deste possibilita a redução de riscos de transferências de patógenos de animais para humanos além dos impactos ambientais, minimizando a contaminação e excreção de poluentes (MARQUES et al., 2018).

Colmam et al. (2018) avaliaram a adição dos níveis 0,0%; 0,2%; 0,4% e 0,6% na MS de pimenta (*Capsicum*) para ovinos alojados em gaiolas de metabolismo, e verificaram que esses níveis não alteraram os níveis de glicose sanguínea e o consumo de água em ovinos. Utilizando os mesmos níveis de suplementação citados acima, Marques et al. (2018) verificaram diminuição linear no consumo de matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta dos ovinos.

Westphalen et al. (2021) investigaram os efeitos da adição de *Capsicum* protegida no rúmen-CPR (Nexulin, contendo 1,1 % capsaicinóides, Pancosma, Suíça) para vacas em lactação, com os níveis 0 (controle), 100 e 200 mg de CPR. Os autores verificaram que a adição do CPR não alterou a ingestão de matéria seca, e a houve uma tendência a aumento na produção de leite, assim houve um aumento linear ($P < 0,05$) na eficiência alimentar. Com relação a composição do leite, a suplementação com CPR não alterou as concentrações de gordura, proteína verdadeira e lactose.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, no setor de ovinocultura à pasto pertencente ao *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda. As análises da forrageira foram feitas no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA), também pertencente ao *Campus* de Pontes e Lacerda.

O período experimental foi de junho a agosto de 2018, considerado como período seco do ano. Os índices pluviométricos da região durante o período experimental foram analisados de acordo com a base de dados do CLIMATEMPO, que estão representados na Figura 4.

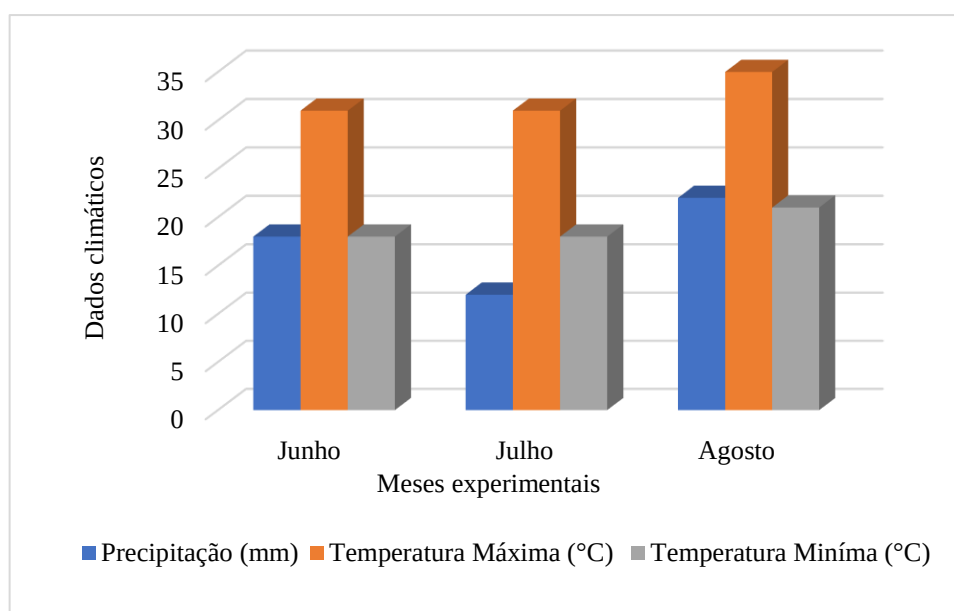


Figura 4. Índices pluviométricos da região de Pontes e Lacerda-MT no período da seca.
Fonte: Climatempo (2018).

Foram utilizados 28 ovinos, sem raça definida (SRD), com peso corporal (PC) médio inicial de $22,77 \pm 5,03$ kg. Antes de iniciar o experimento, os animais foram identificados, pesados e feita aplicação de vermífugo, passando por um período de adaptação a dieta de 14 dias.

Os tratamentos consistiram na adição de pimentas (*Capsicum*) desidratadas e moídas nos níveis 0,0%; 0,2% 0,4% e 0,6% no suplemento concentrado dos ovinos. O suplemento foi fornecido a 1% do PC, sendo composto por milho e farelo de soja, calculado para fornecer 83,5% de nutrientes digestíveis totais (NDT) e 23,5% de proteína bruta (PB).

Para evitar a perda do seu principal componente químico, a capsaicina, as pimentas foram desidratadas em estufa de ventilação forçada a 55°, sendo que posteriormente foram moídas em liquidificadores, e adicionadas ao concentrado.

Os animais foram mantidos durante o dia em um piquete, com área total de um hectare, cultivado com *Panicum maximum* cv. Massai, dotado de bebedouro e cocho para fornecimento de sal mineral. Durante o período noturno, os animais ficaram alojados em um aprisco com quatro baias coletivas, dotadas de bebedouro e cocho para fornecimento do concentrado aproximadamente fornecido às 18:00h e sal mineral. No período da manhã, os animais foram soltos nos piquetes às 09h e presos ao pôr do sol, às 18h, de forma a auxiliar no controle da verminose.

Os animais foram pesados a cada 14 dias, em balança mecânica dotada de gaiola (capacidade para 300kg- Marca Coimma), para avaliação de desempenho, sendo feito o cálculo de ganho médio diário (GMD – kg animal dia⁻¹), ganho médio total no período (peso médio inicial – peso médio final de cada período experimental).

O escore de condição corporal foi avaliado de acordo com o método descrito por Russel et al. (1969), em escala que varia de 1 a 5, sendo respectivamente para animais muito magros até muito gordos. As condições de escore corporal foram realizadas por três avaliadores, sendo sempre os mesmos em todos os períodos.

As características estruturais do capim foram mensuradas a cada período (mês). A disponibilidade de forragem foi avaliada com a utilização de uma armação metálica de 1x1 m (1 m²), sendo amostras seis amostras por hectare. Os cortes foram feitos a cinco centímetros do solo, e toda a forragem dentro da armação foi coletada em sacos plásticos identificados. Após a coleta, a amostra foi pesada e realizada a separação dos componentes da planta em lâminas foliares verdes, colmos verdes e material senescente, sendo posteriormente pesados, secados em estufa, moídos em peneiras com crivos de 1 mm e analisados quanto a matéria seca (MS).

As variáveis (peso médio inicial (PMi), peso médio final (PMf), ganho de peso médio diário (GMD), escore de condição corporal (ECC) e características estruturais da forragem, e características estruturais da forragem) foram submetidas à ANOVA utilizando o programa “Sistema de Análise Estatística e Genética – SAEG”, e as diferenças significativas obtidas entre as variáveis para tratamentos e períodos (sendo junho, julho e agosto, considerados como 1, 2 e 3) foram submetidas à análise de regressão ao nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ($P>0,05$) entre tratamento e período para as variáveis analisadas. Os meses avaliados no período seco do ano alteraram significativamente ($P<0,05$) as características quantitativas do Capim Massai, nas variáveis disponibilidade de lâminas foliares (DLF), disponibilidade de colmos (DCO), e percentagens de lâminas foliares (%LF), de colmos (%CO), e material senescente (%MSE) (Tabela 2).

Verifica-se (Tabela 2) que tanto a disponibilidade de matéria seca (DMS), quanto a disponibilidade de material senescente (DMSE) não diferiu entre os meses ($P>0,05$), com médias respectivas de 5.226,80 e 4.271,03 kg ha⁻¹.

Pasto com alta proporção de material morto prejudica a capacidade de apreensão de forragem, afetando o consumo voluntário de animais em pastejo e são capazes de compreender os índices de eficiência na utilização da forragem produzida. Porém, o material senescente representa uma importante fonte de fibra requerida pelo animal na época da seca, visto que esse período o acúmulo de forragem é praticamente nulo (GURGEL et al., 2017).

Tabela 2. Análise de regressão e coeficiente de variação (CV%) das características quantitativas do *Panicum maximum* cv. Massai: disponibilidade de matéria seca (DMS – kg ha⁻¹), de lâminas foliares (DLF – kg ha⁻¹), de colmos (DCO - kg ha⁻¹) e de material senescente (DMSE – kg ha⁻¹), bem como das proporções de lâminas foliares (%LF) colmos (%CCO) e de material senescente (%MSE), no período da seca.

Variáveis	Período			$\hat{Y}$	P	CV%
	Junho	Julho	Agosto			
DMS	6.306,94	5.226,80	4.146,66	5.226,80	0,2827	45,42
DLF	896,01	603,06	310,09	¹	0,0053	47,32
DCO	541,53	352,71	163,89	²	0,0004	42,42
DMSE	4.869,39	4.271,03	3.672,67	4.271,03	0,5986	47,76
%LF	14,59	11,20	7,82	³	0,0029	29,46
%CO	9,06	6,86	4,66	⁴	0,0136	42,46
%MSE	74,05	86,53	85,22	⁵	0,0003	5,35

¹ $\hat{Y} = 1188,98 - 292,96x$ ($R^2 = 83,35\%$); ² $\hat{Y} = 730,35 - 18,82x$ ($R^2 = 70,40\%$); ³ $\hat{Y} = 17,977 - 3,385x$ ($R^2 = 71,26\%$); ⁴ $\hat{Y} = 11,256 - 2,199x$ ($R^2 = 59,07\%$); ⁵ $\hat{Y} = 47,786 + 33,161x - 6,894 x^2$ ($R^2 = 99,05\%$)

Fonte: Elaborado pelo Autor

Para as DLF e DCO foram observados comportamentos lineares decrescentes (DLF = 1188,98 – 292,96x; $R^2 = 83,35\%$; DCO = 730,35 - 18,82x; $R^2 = 70,40\%$), ou seja, houve redução ($P<0,05$) na quantidade de folhas e colmos verdes com o avançar do período da seca.

A DLF e DCO está em função da %LF e %CO presentes na forrageira, e observa-se que ocorreu o mesmo comportamento, ou seja, redução na proporção desses dois componentes verdes da forrageira ($\%LF = 17,977 - 3,385x$, $R^2 = 71,26\%$; $\%CO = 11,256 - 2,199x$, $R^2 = 59,07\%$).

A DMS verificada no presente trabalho está acima da indicada para ovinos mantidos em pastagens, que segundo Carvalho (2004), gira em torno de 3500 a 4000 kg de MS ha^{-1} . Porém, com relação a DLF, Almeida et al. (2003) recomendaram em média 680 kg ha^{-1} , e de acordo com os resultados encontrados (Tabela 2), podemos notar que apenas no primeiro mês experimental, junho, foi verificado valor acima deste. Contudo em julho, a DLF estava abaixo do recomendado (603,06 kg ha^{-1}), sendo que no mês de agosto, caiu para 310,09 kg ha^{-1} , sendo praticamente metade da mínima recomendada.

Essa redução na DLF se deve ao consumo constante de folhas pelos animais, pois os ovinos apresentam alto poder de seleção, bem como a baixa taxa de aparecimento de folhas, ocasionado pela baixa incidência de chuva nesse período (Figura 4). Desta forma, esses resultados são importantes para tomada de decisão do produtor, quanto ao planejamento para o uso da suplementação (GURGEL et al., 2017).

Inversamente, observou-se que a proporção de material morto (%MM) apresentou comportamento quadrático ($P < 0,05$) em função dos meses experimentais ($\%MM = 47,786 + 33,161x - 6,894 x^2$; $R^2 = 99,05\%$), sendo que maior composição desse componente foi observado no mês de julho. Isto pode ter ocorrido em virtude do elevado material senescente, que reduz a penetração da luz, impedindo que as folhas realizem a fotossíntese.

A produção da massa de forragem produzida em uma pastagem é resultado da combinação de lâminas foliares e do número de perfilho em cada área. No qual o perfilhamento é indicado como uma característica importante para o estabelecimento da produtividade de gramíneas (SIMÕES, 2015).

Os diferentes níveis de *capsicum* na suplementação de ovinos não alterou ($P > 0,05$) dos ovinos mantidos em pastagem de capim Massai. Desta maneira, o desempenho médio dos ovinos, em função dos meses experimentais podem ser visualizados na Tabela 3. Nota-se que houve uma redução linear no ganho médio diário (GMD), em função do avançar do período seco ($GMD = 0,1001 - 0,0209x$; $R^2 = 81,54\%$). Verifica-se que no mês de agosto, os animais reduziram 57% do GMD, comparado ao mês de junho, com respectivos valores de 73 e 31 g animal dia^{-1} .

Alvarenga (2013), relatou que a maior disponibilidade de forragem na pastagem, expressa principalmente pela altura, pela massa de forragem e pelo índice de área foliar, leva ao aumento de ingestão de MS pelo bovino.

Tabela 3 Análise de regressão e coeficiente de variação (CV%) das variáveis ganho médio diário (GMD, kg animal dia⁻¹) e escore de condição corporal (ECC, escala 1 a 5) em ovinos mantidos em pastos de *Panicum maximum* cv. Massai no período da seca.

Variáveis	Período			$\hat{Y}$	P	CV%
	Junho	Julho	Agosto			
GMD	0,073	0,069	0,031	¹	0,0012	78,01
ECC	2,57	2,44	2,45	2,49	0,3103	14,21

¹ $\hat{Y} = 0,1001 - 0,0209x$ ($R^2 = 81,54\%$)

Fonte: Elaborado pelo Autor

Mesmo com redução no GMD nos períodos experimentais, não foi verificada ($P > 0,05$) alteração no escore de condição corporal (ECC) dos ovinos, com média de 2,49, representando 2,5 na escala de 1 a 5.

Na Figura 5 conseguimos visualizar o efeito que os aspectos quantitativos da forrageira causam sobre o desempenho animal. Verifica-se que o resultado para o GMD e para as DLF foram lineares decrescentes, ou seja, com o avançar do período seco houve redução na proporção de lâminas foliares, o que pode ter ocasionado redução no desempenho dos animais.

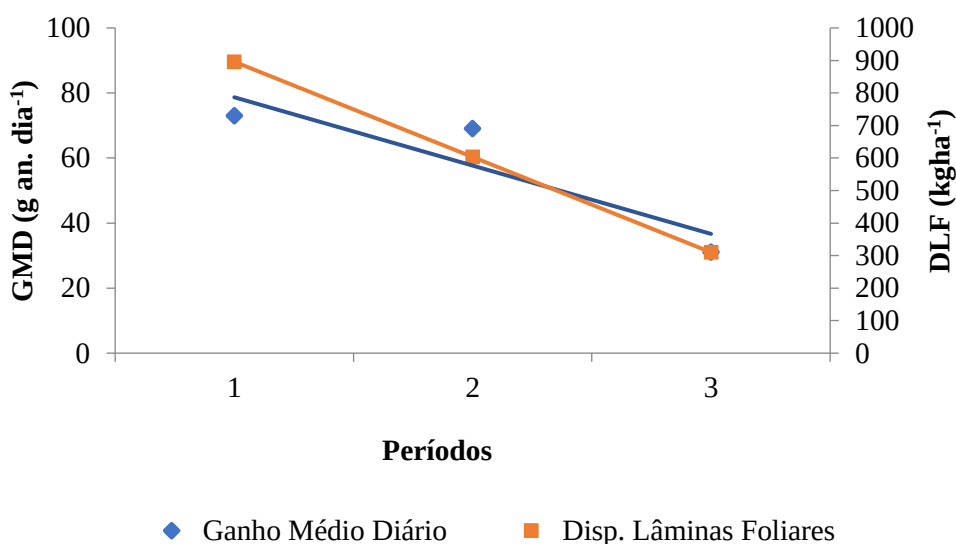


Figura 5. Relação entre o comportamento das equações de regressão linear para ganho médio diário (GMD, g an. dia⁻¹) dos ovinos suplementados e da disponibilidade de lâminas foliares (DLF, kg ha⁻¹), do capim Massai, em função do período (1, 2 e 3, referem-se aos meses de junho, julho e agosto).

Fonte: Elaborado pelo Autor

Perin (2003) notou uma relação positiva entre a disponibilidade de lâminas foliares e o ganho de peso de bovinos em pastos de capim Tanzânia. Ou seja, o aumento na DLF implicou

em maior desempenho, justificando que a estrutura da pastagem e as maiores disponibilidades de matéria seca e de oferta de forragem total e de lâminas foliares podem influenciar de forma positiva a facilidade com que o animal seleciona e coleta a forragem, melhorando assim o desempenho.

Avaliando o desempenho dos ovinos em função dos níveis de inclusão de pimentas do gênero *Capsicum* nos níveis de 0,0%, 0,2%, 0,4% e 0,6%, no suplemento de ovinos em pastejo de capim Massai, nota-se (Tabela 4), que não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos. Ao início do estudo os animais apresentaram peso corporal (PC) médio de 22,77 kg, finalizando com 27,66 kg de PC, apresentando um ganho total no período de 4,89 kg, o que representou um GMD de 58 g animal dia⁻¹. O ECC também não diferenciou ($P>0,05$) entre os níveis de adição de pimentas do gênero *Capsicum* no suplemento, com média aproximada de ECC de 2,5, na escala de 1 a 5.

Tabela 4 Análise de regressão e coeficiente de variação (CV%) das variáveis peso corporal inicial (PC Inicial, kg animal⁻¹), peso final (P Final, kg animal⁻¹), ganho de peso total (GP, kg animal⁻¹), ganho médio diário (GMD, kg animal dia⁻¹), e escore de condição corporal (ECC, escala 1 a 5), em ovinos recebendo níveis de adição de pimenta no suplemento

Variáveis	Níveis de adição de pimenta				Ŷ	P	CV%
	0,0%	0,2%	0,4%	0,6%			
PC Inicial	24,25	21,51	22,78	22,53	22,77	0,8061	22,96
PC Final	29,06	25,64	28,04	27,89	27,66	0,7196	20,52
GP	4,81	4,13	5,26	5,36	4,89	0,5785	37,00
GMD	0,057	0,049	0,063	0,064	0,058	0,5778	36,72
ECC Inicial	2,29	2,36	2,64	2,57	2,46	0,6100	23,22
ECC final	2,36	2,14	2,57	2,57	2,41	0,1923	17,23

Fonte: Elaborado pelo autor

O GMD verificado neste experimento está próximo ao encontrado por Brito (2018), ao suplementar ovinos no período da seca, em pastos de capim Mombaça, suplementados com níveis crescentes de Nim (0, 2,5 e 5,0% na mistura mineral), a qual verificaram GMD de 59 g an. dia⁻¹.

Geron et al. (2019), ao incluírem os mesmos níveis de pimenta (*Capsicum*) aos utilizados neste experimento (0,0%; 0,2%; 0,4% e 0,6%), em rações balanceadas dos ovinos, não verificaram alteração no coeficiente de digestibilidade *in vitro* (CDIV) da MS, MO, PB e fibra em detergente neutro (FND), nem tampouco sobre os parâmetros da fermentação *in vitro*. Desta forma, a não diferença no CDIV dos nutrientes pode justificar a semelhança no desempenho entre os tratamentos avaliados.

5 CONCLUSÃO

O avançar do período seco do ano implica em redução na disponibilidade de lâminas foliares e colmos verdes, aumentando a quantidade de material morto do *Panicum maximum* cv. Massai, pastejado por ovinos, trazendo como consequência, redução do desempenho dos ovinos mantidos a pasto, justificando a importância da suplementação neste período.

A adição até 0,6% de pimentas do gênero *Capsicum* no suplemento de ovinos mantidos em pasto de *Panicum maximum* cv. Massai no período da seca não altera o ganho de peso e escore de condição corporal dos ovinos. Desta forma, níveis mais elevados podem ser testados.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, S.C.; Produtos a base de própolis (LLOS) na dieta de bovinos mestiços não castrados em confinamento. 2009. 58f. Dissertação (mestrado)-Universidade estadual de Maringá
- ALMEIDA, R. G.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; FONSECA, D. M. de; BRÂNCIO, P. A.; NETO, A. F. G. Disponibilidade, composição botânica e valor nutritivo da forragem de pastos consorciados, sob três taxas de lotação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 36-46, 2003
- ALMEIDA JUNIOR, G. A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A.; MUNARI, D. P.; NERES, M. A. Desempenho, características de carcaça e resultados econômicos de cordeiros criados em *creep feeding* com silagem de grão úmido de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.4, p.1948-1059, 2004.
- ALVARENGA, F. A. P. **Terminação de cordeiros sob pastejo com teores crescente de proteína**. 2013.Monografia (Especialização em Zootecnia), Universidade Federal de Lavras, Lavras- MG, 2013.
- ARAÚJO FILHO, J. A. D. **Aspectos zo ecológicos e agropecuários do caprino e do ovino nas regiões semi-áridas..** Sobral : Embrapa Caprinos, 2006. 28 p.
- ARAÚJO, L. M.; ALVES, . D. D.; PORTO, E. M. V.; SOARES, F. D. S.; Simões, D. A.; SILVA, M. V. L.; SILVA, M. F.; DAVID, A. M. S. S. Desempenho produtivo e comportamento ingestivo de ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 137-146, abr./jun. 2012
- BARBOZA, S. C. R. **Alterações histológicas no sistema digestório de ovinos submetidos à base de feno da parte aéreas de mandioca e palma forrageira**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, 2018.
- BARDUZII, J. F. **Extração e quantificação da capsaicina em pimenta dedo-de-moça**. 2011. Monografia (Graduação em Química Industrial), Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, 2011.
- BONAPARTE, T. P.; SOARES, R. T. N.; MARIN, J. F. V.; JUNIOR, J. G. V. **Tópicos especiais em Ciência Animal II**, Aditivos na alimentação de não ruminantes, Alegre, ES: Editora CAUFE, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 44, de 15 de dezembro de 2015. Altera os Anexos I, II e III da Instrução Normativa nº 13, de 30 de novembro de 2004. **Diário Oficial da União**, 17 de dezembro de 2015. Seção 1, p. 7.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA. Portaria nº 171, de 13 de dezembro de 2018. Informa sobre a intensão de proibição de uso de antimicrobianos com a finalidade de aditivos melhoradores de desempenho de alimentos e abre prazo manifestação. In: **Diário Oficial da União**, Ed 243, Seç. 1, p. 23, 19 dez. 2018.

BRITO, T. R. **Folhas de nim (*Azadirachta indica*) no desempenho produtivo e controle de endoparasitas em ovinos**. 46f. Monografia (Graduação em Zootecnia), Universidade do Estado de Mato Grosso, Faculdade de Linguagem, Ciências Agrárias e Sociais Aplicadas, Pontes e Lacerda-MT, 2018.

CARVALHO, D. M. G.; CABRAL, L. S.; ZERVOUDAKIS, J. T.; PIONA, M. N. M. OLIVEIRA, A. A. Suplemento para ovinos mantidos em pasto de capim-marandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.46, n.2, p. 196-204, 2011.

CARVALHO, D. M.G.; PORTELLA, M. C. L.; MENEZS, L.T.; JUNIOR, J. R.; BRAGA, C. A. S.; TERRES, L.; SOARES, J. Q. Suplementação energética, protéica ou múltipla para ovinos alimentados com forragem tropical de baixa qualidade. **Boletim de Industria Animal**. v.76, n. 1448, p. 1-12, Nova Odesa, 2019.

CARVALHO, D. M. G.; ZERVOUDAKIS, J. T.; CABRAL, L. S.; PAULA, N. F.; MORAES, E. H. B. K.; OLIVEIRA, A. A.; KOSCHECK, J. F. W. Fontes de energia em suplementos múltiplos para recria de bovinos em pastejo no período da seca: desempenho e análise econômica. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, p.760773, 2009.

CARVALHO, P. C. F. **Manejando pastagens para ovinos**. In: Octaviano Alves Pereira Neto. Práticas em ovinocultura: ferramentas para o sucesso. 1 ed. Porto Alegre: Gráfica e Editora Solidus Ltda, 2004, v. 1, p. 15-26.

CARVALHO, S. I. C.; BIANCHETTI, L. B.; RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, C. A. **Pimentas do gênero *Capsicum* no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2006. 27p. ISSN1415-2312

CASTELLARO, G. G.; ORELLANA, C. M.; ESCANILA, J. P. C. **Manual básico de nutrición y alimentación de ganado ovino**. Características generales del sistema digestivo de los ovinos. Manual, Faculdade de Ciências Agronómica. Chile, 2015.

CAVALCANTI FILHO, L. F. M.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A.; LIRA, M. A.; FARIAS, L.; FERREIRA, R. L. C.; LUCENA, E. C. Desempenho de novilhas em pastagens *Brachiaria decumbens* após de suplementação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.12, p.1247-1252, 2004.

COLMAM, G. de MACENA., GERON, L. J. V. ZANIN, S. F. P. DINIZ, L. C. PAULINO, F. F. SOUZA, R. L. FERREIRA, F. R. SOUZA, A. L. Uso de pimenta (*Capsicum* spp.) como aditivo natural sobre glicose sanguínea e consumo de água em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Anais [...]**. Goiânia, GO, 2018.

COSTA, C. S. R.; HENZ, G. P. **Botânica. Pimenta (*Capsicum* spp.)** EMBRAPA Hortaliças. 20017. Disponível em: https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/botanica.html. Acesso em: 17 fev. 2021.

CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; RODA, D. S.; POZZI, C. R.; OTSUK, I. P.; BUENO, M. S.; RODRIGUES, C. F. C. Efeito do sistema de manejo sobre o comportamento em pastejo, desempenho ponderal e infestação parasitária em ovinos Suffolk. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Brasília, p. 105-111, dez.1997.

CRUZ, F. P. **Sistema de produção de ovinos**. 2002. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Botocatu, SP. Abril, 2002.

DECKER, S. R. F.; FERNANDES, D. A. C.; GOMES, M. C. Gestão competitiva na produção de ovinos. **Revista Agropampa**, Pelotas, RS, v.1, n.1, p.113-122. 2016.

DE PAULA, D. C.; MACEDO, V. H.; Características da carne na terminação de cordeiros em pastagens tropicais com suplementação. *Nutritime Revista Eletrônica*, on-line, Viçosa, v. 14, n.5 p. 7053-7066, set/out 2017. ISSN: 1983-9006.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa em gado de Corte. **Massai é o novo capim lançado pela Embrapa**. 2001. Disponível em: www.cnpqg.embrapa.br/informa/marco2001/massai.html. Acesso em: 31 out. 2019.

EUCLIDES, V. P. B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R. N.; OLIVEIRA, M. M. P. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilik e Marandu na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 2, p. 273-280,2007.

FARINATTI, L. H. E.; ROCHA, M. G.; POLI, C. H. E. C.; PIRES, C. C.; POTTER, L. da; SILVA, J. H. S. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagens de azevém (*lolium multiflorum lam.*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.2, p.527-534,2006.

FURLAN, R. I.; MACARI, M.; FILHO, D. E. F. **Anatomia e fisiologia do trato gastrintestinal**. Nutrição de Ruminantes, . Editores Telma Tersinha Berchielli, Alexandre Vaz Pires, Simone de Oliveira. P. 1-21. Editora funep, Jaboticabal, SP. 2006.

GARCIA, S. **Por dentro do cocho**: Por que utilizar aditivos em suplementos para bovinos de corte no sistema a pasto?. Agrocerec Multimix, 2017. Disponível em: <https://agrocerecmultimix.com.br/blog/por-dentro-do-cocho-por-que-utilizar-aditivos-em-suplementos-para-bovinos-de-corte-no-sistema-pasto/>. Acesso em: 17 fev. 2021.

GERDES, L.; RODRIGUES, C. F. C.; IAPICHINI, J. E. C. B.; CUNHA, E. **Preferência de ovinos pelos capins Aruana, Áries, Atlas e Massai**. Milkpoint. 2008. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/preferencia-de-ovinos-pelos-capins-arua-na-aries-atlas-e-massai-45675n.aspx?r=370120597#>. Acesso em: 05 set. 2020.

GERON, L. J. V.; SOUZA, A. L.; ZANIN, S. P.; AGUIAR, S. C.; SANDOS, I. S.; SILVA, R. F.; GARCIA, J.; ZANINE, A. M. DINIZ, L. C.; FERREIRA, D. J. Pepper (*Capsicum ssp.*) as a feed additive in sheep rations using two types of inoculum: Effects on in vitro digestibility and fermentation parameters. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 40, n. 6, suplemento 3, p. 3653-3664, 2019

GOBESSO, A. A.; RENÓ, F. P.; BALIEIRO, J. C. C.; BRUNETTO, M. A. Novos desafios da pesquisa em nutrição e produção animal. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO E

PESQUISA EM NUTRIÇÃO E PRODUÇÃO ANIMAL, 10, 2016, Pirassununga, SP. **Anais[...]** Universidade de São Paulo, 2016.

GONÇALVES, A. L.; LANA, R. P.; RODRIGUES, M. T.; VIEIRA, R. A. M.; QUEIROZ, A. C.; HENRIQUE, D. S. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso: concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n6, p. 1886-1892, 2001.

GURGEL, A. L. C.; DIFANTE, G. S.; EMERENCIANO NETO, J. V.; SOUZA, J. S.; VERAS, E. L. L.; COSTA, A. B. G.; CARVALHO, R. T.; FERNANDES, L. S.; CUNHA, J. C.; ROBERTO, F. F. S. Estrutura do pasto e desempenho de ovinos em capim-massai na época seca em resposta ao manejo do período das águas. **Boletim da Industria Animal**, Nova Odessa, v.74, n.2, p.86-95, 2017

HOFMANN, R. R. Anatomy of the gastro-intestinal tract. *In The RuminantAnimal. Digestive Physiology and Nutrition*, ed. D. C. Church, p. 14-43. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da pecuária municipal: efetivo dos rebanhos**. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>. Acesso em: 05 set. 2020.

ITALIANO, E. C.; ARAUJO NETO, R. B. **Gramíneas forrageiras para uso de caprinos e ovinos em pastejo**. Teresina, PI, 2002. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/65182/1/CT134.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2020.

LEITE, E. R. Manejo alimentar de caprinos e ovinos em pastejo no nordeste do Brasil. **Ciência Animal**, Sobral. v.12, n.2, p. 119-128, 2002.

LOPES, H. O. S. **Suplementação de baixo custo para bovinos**. Brasília, DF: SPI, 1998.

MACIEL, M. S.; SANTANA JÚNIOR, H. A.; SANTANA, E. O. C.; FERREIRA, A. H. C.; FIGUEIREDO, C. B.; OLIVEIRA, Z. F.; CARDOSO, E. S.; CARVALHO, M. E. L.; ABREU FILHO, G. Avaliação dos efeitos associativos da interação forragem suplemento de bovinos em pastejo. **Revista Eletrônica Nutritime**. Artigo 283 Volume 11 - Número 06– p. 3799– 3809 Novembro/Dezembro 2014. ISSN 1983-9006

MARINO, C. T.; MEDEIROS, S. R. Aditivos alimentares na nutrição de bovinos de corte In: MEDEIROS, S. R.; GOMES, R. C.; BUNGENSTAB, D. J. **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações / editores técnicos**, Brasília, DF : Embrapa, 2015. p. 95 a 106.

MICHAILOFF, A. A. **Óleos funcionais a base de mamona e de casca de castanha de caju na dieta de ovinos**. 2017 Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos PR, 2017.

MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; PRADO, O. R.; HENTZ, F.; SILVA, C. J. A. Sistema de produção de ovinos em pastagens: o uso do pasto e outras estratégias alimentares. *In: Simpósio de Ovinocultura da Universidade Estadual de Londrina*, Londrina, **Anais [...]**. Londrina, Universidade Estadual de Londrina, 2015

MORAIS, J. A. S.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A. **Aditivos**. Nutrição de Ruminantes, . Editores Telma Tersinha Berchielli, Alexandre Vaz Pires, Simone de Oliveira. p. 539-561 Editora funep, Jaboticabal, SP. 2006.

NASCIMENTO, M. P. S. C. B.; NASCIMENTO, H. T. S.; NETO, R. B. A.; LEAL, J. A. **O capim-massai no Meio-Norte**. Comunicado Técnico no. 142, 2002.

NEITZKE RS; VASCONCELOS CS; BARBIERI RL; VIZZOTTO M; FETTER MR; CORBELINI DD. 2015. Variabilidade genética para compostos antioxidantes em variedades crioulas de pimentas (*Capsicum baccatum*). **Horticultura Brasileira**, v. 33, p. 415-421. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000400002>

NICODEMO, M. L. F.; LAURA, V. A. **Elementos minerais em forrageiras**: Formas químicas, distribuição e biodisponibilidade. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Campos Grande, MS: CNPGC, 2001

OLIVEIRA, V.; SILVA. SANTOS, A. C.; P. VALENÇA, R. L. Desenvolvimento e fisiologia do trato digestivo de ruminantes. **Ciência Animal**, Fortaleza-CE, v.29, n.3, p.114-132, 2019.

OLIVEIRA, V. da S.; SANTANA NETO, J. A.; VALENÇA, R. L. Características químicas e fisiológicas da fermentação ruminal de bovinos em pastejo. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, SP,n, 20. 2013.

PARENTE, H. N.; SANTOS, E. M.; ZANINE, A. M.; OLIVEIRA, J. S.; FERREIRA, D. de J. Habito de pastejo de caprinos da raça sanem em pastagens de tifton 85 (*Cynodon dactylon*). **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia. FZVA**, Uruguaiana, v. 12, n.1, p. 143-155, 2005.

PERIN, R. Características da pastagem e desempenho animal em uma consorciação de *Panicum maximum* jacq cv. tanzânia e *Arachis pintoi* submetida a diferentes alturas de manejo. 2003. 102 f. Tese (Doutorado em Agronomia), Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. D.; DONZELES, S. M. L. Pimenta capsicum: propriedades químicas, nutricionais farmacológicas e medicina e seu potencial para o agronegócio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**. Viçosa, v.3, n.2, p. 108-120, 2013.

POMPEU, R.C.F.F; CÂNDIDO, M. J. D. D.; NEIVA, J. N. M.; ROGERIO, M.C.P.; CAVALCANTE, M. A. B. ; SILVA, R. G. Desempenho de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro proporções de suplementação concentrada **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.5, p.1104-1111, 2009

QUADROS, D. G.; CRUZ, J. F. **Produção de Ovinos e Caprinos de Corte**. Salvador: EDUNEB, 2017.

RAINERI, C.; SANTOS, F. F.; GAMEIRO, A. H. Ovinocultura de corte no Brasil: balanço de 2013 e perspectivas para 2014. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 12, n. 3, p.13-17, 2014

ROGÉRIO, M. C. P.; ARAÚJO, A. R.; POMPEU, R. C. F. F.; SILVA, A. G. M.; MORAIS, E.; OLIVEIRA, D. S. Manejo alimentar de caprinos e ovinos nos trópicos. **Veterinária e Zootecnia**, v. 23, n. 3, p. 326-346, 2016.

RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, C. A.; CARVALHO, S. I. C.; HENZ, G. P.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. Pimentas Capsicum. Brasileira: Embrapa Hortaliças, 2008. 200p.

RIVAROLI, D. C. **Aditivos naturais na dieta de ruminantes e seus efeitos na qualidade da carne**. 2018. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Estadual de Maringá, PR, 2018

RUSSEL, A.J.F.; DONEY, J.M.; GUNN, R. G. Subjective assessment of body fat in live sheep. **Journal Agricultural Science**, v.72, p.451-454, 1969.

SANTOS, V. M. **Níveis de prebióticos em substituição ao antibiótico em dietas para leitões recém – desmamados**. 2007, 56p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, 2007.

SERAFIM, V. F.; GOMES, V. M.; SEIXAS, A. A. Manejo do pastejo para capim-andropógon. **Revista Científica de Medicina Veterinária**.editora Fael Garça, SP. n.24, ISSN: 1679-7353. 2015.

SILVA, N. V.; COSTA, R. G.; FREITAS, C. R. G.; GALINDO, M. C. T.; SILVA, L. S. alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil. **Revista Veterinária Brasília**. Mossoró, RN. v.4, n.4, p. 233-241, 2010.

SILVA, J. O.; MOURA, Z.; SANTOS, A. Uso de aditivos na nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 6, n.11, p. 1-23. 2005.

SILVA, L. P.; NORMBERG, J. L. Prébióticos na nutrição de não ruminantes. **Revista Ciência Rural**, v. 33, n. 5, p. 983-990, 2003. ISSN 0103-8478.

SIMÕES, F. S. B.; **Terminação de cordeiros suplementados em pastagem de tifton-85 ou confinados com dietas de alto grão**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2015.

SAAD, S. M. I.; Probióticos e Prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, n. 1 , SP, 2006.

TAMY, W. P. **Predição de conteúdo ruminorreticular e do consumo alimentar em ruminates domésticos**. 2015. Tese (Doutorado, em Ciência Animal) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2015

TEIXEIRA NETO, J. F. T.; NETO, M. S.; COUTO, W. S.; FILHO, M. B.; SILVA, A. B.; DUARTE, M. L.; ALBUQUERQUE, F. C. Prováveis causas da morte do capim-braquiara (Brachiaria brizantha cv. Marandu) na Amazônia oriental. **Ministério da Agricultura e do Abastecimento EMBRAPA**. Belém, PA, 2000.

VIANA, J. G. A.; WAQUIL, P. D.; SPOHR, G. Evolução histórica da ovinocultura no Rio Grande do Sul: Comportamento do rebanho ovino e produção de lã de 1980 a 2007. **Revista Extensão Rural**, Santa Maria, RS 2010.

VIANA, J. G. A. de; MORAES, M. R. E.; DORNELES, J. P. Dinâmica das importações de carne ovina no Brasil: análise dos componentes temporais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.36, n.3, p. 2223-2234, 2015

VILLELA, L. C. V. **Origem e situação dos ovinos no Brasil**. Árvore do conhecimento-Ovinos de Corte, EMBRAPA/CPAC, 2011. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos_de_corte/arvore/CONT000g8k6vfb002wx5ok0u5nfpm01x5llw.html#:~:text=Origem%20das%20ra%C3%A7as%20naturalizadas&text=Os%20primeiros%20ovinos%20foram%20introduzidos,e%20passaram%20a%20multiplicar%2Dse. Acesso em: 17 fev. 2021.

VITOR, C. M. T.; FONSECA, D. M.; CÓSER, A. C. M, C. E.; JÚNIOR, D. N. JÚNIOR, J. I.; R. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim- elegante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.3, p. 435-442, 2009.

VOLTOLINI, T. V.; MOREIRA, J. N. NOGUEIRA, D. M.; PEREIRA, L. G.; R. AZEVEDO, S. R. B.; LINS, P. R. C. Fontes proteicas no suplemento concentrado de ovinos em pasto. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v.31, n.1, p. 61-67, 2009.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J.; GRAÑA, G. L. Comportamento ingestivo de ovinos e caprinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. **Revista Electronica de Veterinária**, v.7, n.4. 2006. ISSN 1695-7504.

MARQUES, C. A.; GERON, L. J.V.; ZANIN, S. F. P.; SANTOS, I. S.; BASTOS, V. G.; JESUS, A. R.; SANTOS, N. S.; SOUZA, A; L. Adição de *Capsicum ssp* (pimenta) sobre o consumo de nutrientes na alimentação de ovinos. *In*: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais[...]** Universidade do Estado de Mato Grosso, 2018.

MIRANDA, L. **Suplementação de ovinos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante a época seca: desempenho, comportamento e parâmetros ruminais**. Dissertação (Pós-graduação, de Agronomia e Medicina Veterinária), Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, MT, 2008.

WESTPHALEN, M. A.; CARVALHO, P. H. V.; ALEXANDER, J. O. H; HRISTOV, A.; STANIAR, W. B. A.; FELIX, T. L. Effects of feeding rumen-protected *Capsicum oleoresin* on growth performance, health status, and total tract digestibility of growing beef cattle. **Animal Feed Science and Technology**, v. 271, 2021. 114778