

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

SANDRO CRUZ MATA

**ADITIVO FITOGÊNICO (*Capsicum spp*) SOBRE OS PARÂMETROS SANGUÍNEOS  
DE OVINOS SUPLEMENTADOS A PASTO**

PONTES E LACERDA- MT  
JUNHO/2019

SANDRO CRUZ MATA

**ADITIVO FITOGÊNICO (*Capsicum spp*) SOBRE OS PARÂMETROS SANGUÍNEOS  
DE OVINOS SUPLEMENTADOS 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”.

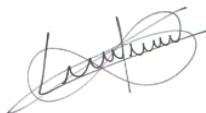
Orientador: Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron

SANDRO CRUZ MATA

**ADITIVO FITOGÊNICO (*Capsicum spp*) SOBRE OS PARÂMETROS SANGUÍNEOS  
DE OVINOS SUPLEMENTADOS 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: 24/06/2019



---

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



---

Membro: Profa. Dra. Jocilaine Garcia  
UNEMAT- Pontes e Lacerda



---

Membro: Profa. Dra Daiane Caroline de Moura  
UNEMAT- Pontes e Lacerda

Dedico toda a minha jornada acadêmica a minha  
família que sempre me deu apoio e fizeram de tudo  
para que eu pudesse chegar nesse momento:

Maria Neide Rodrigues da Cruz Mata, minha mãe;  
Mário Divino da Mata, meu pai;  
Patrícia Cruz Mata, minha irmã;  
Guilherme Santos;

Dedico- lhes de coração o incentivo que me deram.

## AGRADECIMENTOS

Como foi importante essa minha caminhada até chegar nesse momento, tantos aprendizados, tantas decepções, tanto sacrifício, tantas derrotas, mais principalmente muitas vitórias, e chegar até aqui foi a maior delas.

Primeiramente tenho que agradecer a DEUS, foi quem me proporcionou viver tudo isso, pois não foram dias fáceis, mais ele me mostrou que com muita fé e força de vontade conseguimos o mundo e realizar todos os nossos sonhos, e foi DEUS que me deu essa força para poder chegar nesse momento.

Quero agradecer em especial toda minha família, principalmente meus pais, Maria Neide Rodrigues da Cruz Mata e Mário Divino da Mata, e também meus irmãos Patrícia Cruz Mata e Guilherme Santos que presenciaram toda minha luta e trajetória na universidade, pois sempre me motivaram em momentos que até pensei em desistir. Só eles sabem o que passamos até hoje pra chegar até aqui, foram muitas dificuldades, mais deus e minha família foram meus pilares dentro da instituição e devo muito a eles.

Também não menos importante a Universidade do Estado de Mato Grosso, por me possibilitar em realizar esse trabalho e ter me proporcionado situações de grandes alegrias.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores que me passaram impagáveis ensinamentos nessa jornada, e todos os zeladores que mantiveram a universidade em ordem.

Agradeço em especial ao Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron, pela paciência e colaboração no desenvolvimento desse trabalho, onde me auxiliou a superar todos os obstáculos (não foram poucos) para essa realização.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Jocilaine Garcia pela contribuição, paciência e auxílio de como desenvolver todo esse projeto.

Agradeço imensamente todos os professores que acompanharam minha vida acadêmica, pelos conselhos profissionais, pelos conselhos como conviver com pessoas, e principalmente pelo conhecimento passado por eles, muito obrigado.

Agradeço também meus colegas que me acompanharam nessa caminhada, que não foram poucos que tive o prazer de conhecer, seria até injusto da minha parte citar tantos nomes e mesmo assim faltaria. Porque hoje observo que ninguém consegue nada sozinho, e meus colegas e amigos de faculdade tem parte na minha conquista, pois de forma direta ou indireta contribuíram pra minha formação acadêmica e também como ser humano.

*"O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis."*

(José de Alencar)

## RESUMO

Objetivou-se avaliar a adição de *Capsicum spp.* (pimenta) na suplementação de ovinos a pasto, no período de seca, na região sudoeste de Mato Grosso sobre os parâmetros sanguíneos e teor de glicose no sangue. Foram utilizados 28 ovinos machos sem raça definida, com peso corporal inicial de 25 kg. Durante o dia, os animais ficavam em pastos de *Panicum maximum* cv. Massai, e no período noturno, foram distribuídos em quatro baias, para receberem a suplementação concentrada. Os tratamentos consistiram na inclusão de pimenta como aditivo no suplemento, nos níveis 0,0; 0,2; 0,4 e 0,6%, por um período de 90 dias. As coletas de sangue foram realizadas em três etapas (dias), sendo uma coleta por mês experimental, e para determinação do teor de glicose do sangue foi realizada a coleta de sangue distribuída nos tempos 0 h (antes de soltar os animais para o pasto), 2h, 4h, e 6h. Os dados foram submetidos à análise de variância, e ao observar diferença significativa foram realizadas análises de regressão. Os diferentes níveis de aditivos utilizados não alteram as concentrações das células vermelhas como a hemoglobina, hematócrito, volume corpuscular médio, amplitude de distribuição dos glóbulos vermelhos e plaquetas. Porém, para as hemácias houve efeito quadrático, obtendo um ponto de mínimo de  $7,39 \times 10^6/\mu\text{L}$  para o nível de inclusão de 0,54% da pimenta. Na fração branca, expressa em  $\text{mm}^3$ , a variável linfócito apresentou efeito quadrático, com ponto de mínimo de 6245,532( $\text{mm}^3$ ) para a inclusão de 0,36% de pimenta. Para a concentração de glicose no sangue observou-se que os níveis de inclusão do aditivo na suplementação a pasto não alterou a concentração de glicose sanguínea tendo como valor médio de  $53,04\text{mg dL}^{-1}$ . O tempo também não interferiu no comportamento da glicose sanguínea, com média de  $53,04\text{mg dL}^{-1}$ , sendo assim a melhor forma de representar essa variável em função do tempo (horas). Sendo assim pode se ressaltar que os níveis de inclusão do aditivo (pimenta) analisados não altera os componentes sanguíneos e a concentração de glicose do sangue, tendo a necessidade de maiores estudos desse aditivo para melhor aproveitamento dessa alternativa de aditivo fitogênico.

**Palavras-chave:** Eritrócitos. Pimenta. Plaquetas. Glicose. Globulinas.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the addition of *Capsicum* spp. (pepper) in the supplementation of sheep to pasture during the dry season in the southwest region of Mato Grosso on blood parameters and blood glucose content. Twenty-eight male sheep were used, with an initial body weight of 25 kg. During the day, the animals were in pastures of *Panicum maximum* cv. Massai, and at night, were distributed in four bays, to receive the concentrated supplementation. The treatments consisted in the inclusion of pepper as additive in the supplement, in levels 0,0; 0,2; 0,4 and 0,6%, for a period of 90 days. Blood samples were collected in three stages (days), and one collection per month was experimental, e. Blood samples were collected at 0 h (before releasing the animals to the pasture), 2 h, 4 h, and 6 h, to determine the glucose content of the blood. The different levels of additives used did not alter the concentrations of red cells such as hemoglobin, hematocrit, mean corpuscular volume, red blood cell and platelet distribution amplitude . However, for the red cells, there was a quadratic effect, obtaining a minimum point of  $7.39 \times 10^6 / \mu\text{L}$  for the inclusion level of 0.54% of the pepper. In the white fraction, expressed in  $\text{mm}^3$ , the lymphocyte variable presented a quadratic effect, with a minimum point of 6245,532 ( $\text{mm}^3$ ) for the inclusion of 0.36% of pepper. For the concentration of glucose in the blood, it was observed that the inclusion levels of the additive in the pasture supplementation did not alter the blood glucose concentration with a mean value of 53.04 mg dL<sup>-1</sup>. The time also did not interfere in the blood glucose behavior, with an average of 53.04mg dL<sup>-1</sup>, thus being the best way to represent this variable as a function of time (hours). Therefore, it is possible to emphasize that the inclusion levels of the additive (pepper) analyzed do not alter the blood components and the glucose concentration of the blood, being necessary the further studies of this additive to better use this alternative of phytogenic additive

**Keywords:** Pepper. Erythrocytes. Globulins. Glucose. Platelets.

## SUMÁRIO

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                                  | <b>10</b> |
| <b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>                                       | <b>12</b> |
| 2.1 ADITIVOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO.....                                | 12        |
| 2.1.1 Antibióticos .....                                                   | 13        |
| 2.1.2 Probiótico .....                                                     | 14        |
| 2.1.3 Prebióticos .....                                                    | 15        |
| 2.1.4 Simbióticos .....                                                    | 15        |
| 2.1.5 Restrições na utilização dos aditivos promotores de crescimento..... | 16        |
| 2.2 ADITIVOS FITOGÊNICOS .....                                             | 16        |
| 2.3 ALIMENTOS FUNCIONAIS.....                                              | 17        |
| 2.4 <i>CAPSICUM</i> SPP (PIMENTA).....                                     | 18        |
| 2.4.1 Ações fitoterápicas da pimenta.....                                  | 20        |
| 2.6 RUMINANTES .....                                                       | 21        |
| 2.6.2 Ovinos .....                                                         | 22        |
| 2.7 CONSUMO DE ADITIVO POR ANIMAIS DE PRODUÇÃO .....                       | 23        |
| 2.8 SANGUE (PARÂMETROS SANGUÍNEOS) .....                                   | 24        |
| <b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>                                          | <b>26</b> |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                                      | <b>30</b> |
| <b>5 CONCLUSÃO.....</b>                                                    | <b>35</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                                   | <b>36</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Na produção animal, vários são os elementos que interferem no desenvolvimento agropecuário, sendo o ambiente, a nutrição e a genética os de maior importância. A nutrição e o manejo alimentar representam até oitenta por cento dos custos de produção dependendo do sistema de criação, e também por se tratar de componentes que tem maior relevância no desempenho animal (FERREIRA et al., 2013). Segundo Fávaro et al. (2009), as fontes proteicas, obtidas da indústria, são essenciais no auxílio da alimentação de animais. No entanto, a utilização de aditivos favorece o melhor aproveitamento dos nutrientes dos alimentos, melhoram a eficiência produtiva dos sistemas de produção.

Em revisão, Leite et al. (2012) relatam que a indústria de rações, nos últimos 50 anos, tem utilizado os antimicrobianos como o promotor de crescimento. Para ter um parâmetro da utilização de aditivos no Brasil, dos 28 milhões de toneladas de rações produzidas para o setor avícola, mais de três mil toneladas são representadas pelos aditivos, particularmente antimicrobianos, destacando o setor de frangos de corte como o maior consumidor desse aditivo e na sequência a bovinocultura.

Um dos maiores limitadores da pecuária mundial e brasileira é obter maior produtividade em um menor espaço de tempo, assim a aplicação de técnicas que visam o melhor aproveitamento dos nutrientes contidos nos alimentos fornecidos aos animais é uma prática rotineira (SANTOS, 2013). Diante deste cenário, surgiram vários aditivos que são incluídos nas formulações com o objetivo de melhorar o desempenho animal, melhora a conversão alimentar, o ganho de peso ou produção de leite.

De acordo com Santos (2013), os aditivos mais utilizados em dietas de ruminantes incluem os antibióticos ionóforos e não ionóforos, prebióticos, probióticos, enzimas, ácidos orgânicos e aditivos fitogênicos (óleos funcionais/extratos vegetais).

Diante das questões produtivas e de saúde pública, há um crescente interesse científico de se buscar alternativas que minimizem o uso de ionóforos, assim os produtos de origem animal se tornariam mais “seguros” para o consumo. Dentre as várias opções, os aditivos promotores de crescimentos oriundos de plantas medicinais denominados de fitogênicos e seus extratos vegetais se mostram como uma alternativa promissora no processo de manipulação da fermentação ruminal. Assim, a *Capsicum spp* (pimenta), apresenta várias características que a credencia como um possível aditivo fitogênico modificador da fermentação ruminal.

O Brasil é um importante centro de diversidade de pimentas do gênero *Capsicum*, onde são encontradas espécies e variedades compreendidas nos diferentes níveis de domesticação. O interesse por essas pimentas tem aumentado em consequência da rica diversidade de formas, sabores, cores e aromas de seus frutos, aliado a sua característica mais importante, que é a picância (BOSLAND; VOTAVA, 2000).

A pungência ou picância da pimenta é através da concentração de capsaicinóides, específicos do gênero *Capsicum* (ISHIKAWA et al., 1998), que se acumulam principalmente na placenta dos frutos da pimenta, local que as sementes estão postas. Dentre os 14 capsaicinóides já identificados, a capsaicina, a dihidrocapsaicina e a nordihidrocapsaicina são as mais importantes, sendo que a primeira corresponde a cerca de 71% do total na maioria das variedades (KOSUGE; FURUTA, 1970).

Em estudo sobre as mudanças nos compostos bioativos e atividade antioxidante de pimentas da região amazônica, Carvalho et al. (2014) verificaram que o grau de maturação influenciou no teor de compostos bioativos dos genótipos de pimenteiros estudados, pois os frutos imaturos tinham maiores concentrações de ácido ascórbico e compostos fenólicos, e frutos maduros mostraram maiores teores de carotenoides totais do que os frutos imaturos. Isso significa que houve forte correlação entre a capacidade antioxidante e o conteúdo de compostos fenólicos, nos genótipos de pimenteira estudados.

A pungência das pimentas deve-se a presença de amidas chamadas capsaicinóides que são compostos químicos alcaloides, que estimulam as terminações nervosas quimiorreceptoras na pele e principalmente nas membranas mucosas. Únicos no reino *Plantae* e restringem-se ao gênero *Capsicum* (PRASAD et al., 2006). A pungência da pimenta é devido à presença do NH na molécula, tipos de pimenta que possuem oxigênio no lugar de NH não apresentam essa característica e são chamadas pimentas doces (IWAI et al., 2003).

De acordo com Bomtempo (2007) existem aproximadamente 14 capsaicinóides, a capsaicina é o alcaloide encontrado em maior quantidade nos frutos. As concentrações dos princípios ativos nas pimentas são: Capsaicina 69%; Dihidrocapsaicina 22%; Nordihidrocapsaicina 7%; Homocapsaicina 1% Homodihidrocapsaicina 1%, naturais e a Vanilamida de ácido nonanóico (VNA) sintético.

Desta maneira, objetivou-se ao realizar o presente estudo avaliar os parâmetros sanguíneos e a concentração de glicose no sangue de ovinos, mantidos em pastos de *Panicum maximum*, cv. Massai, e suplementados com concentrado contendo diferentes níveis de aditivo fitogênico (*Capsicum spp*).

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) o regulamento técnico sobre aditivos para produtos destinados à alimentação animal, seguindo as boas práticas de fabricação, contendo os procedimentos sobre avaliação da segurança de uso, registrada e comercializado legalmente, em função da produção animal (BRASIL, 2004).

Oliveira, Zanine e Santos (2005) relataram que a utilização de aditivos alimentares na nutrição animal é uma forma de reduzir custos na produção. Valentim et al. (2018) comentaram também que é uma grande alternativa na produção, fazendo com que o animal mantenha em perfeito funcionamento a flora intestinal.

Contudo, a organização mundial do comércio (OMC), fez uma descrição, que é aceita pelo Brasil onde diz que, aditivos são “elementos nutritivos funcionais, que incluem vitaminas e provitaminas, aminoácidos, antibióticos, anticoccidianos, oligoelementos, emulsificantes, aromatizantes, palatabilizantes e etc (SÓRIO et al., 2012).

Segundo Sório et al. (2012), há uma grande variação em relação a definição e classificação de aditivos, pois cada país tem sua maneira e critérios diferentes no momento da classificação respeitando os órgãos responsáveis por essas definições.

Aditivos são substâncias inseridas intencionalmente na alimentação, pois aumenta a durabilidade, intensifica ou modifica as propriedades organolépticas do alimento, não tendo fins nutricionais. Podem ser de origem natural ou sintética, normalmente sem valor nutricional apreciável, que são colocadas aos alimentos no mínimo necessários atingir a finalidade tecnológica, durante a fabricação ou no seu acondicionamento. Substâncias que o uso tem o objetivo atribuir aroma e/ou tenha fins nutricionais, como sucedâneos do sal, vitaminas ou minerais não são considerados aditivos (ROMEIRO; DELGADO, 2013).

Os aditivos mais utilizados na produção são os probióticos, prebióticos, antibióticos, antioxidantes, flavorizantes, quimioterápicos, antifúngicos, aglutinantes e outros (MOTTIN, 2018).

### 2.1 ADITIVOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO

A busca incessante por reduções de custo na produção faz com que se desenvolvam novas alternativas pra aumentar a produção, tanto em quantidade quanto em qualidade. Com isso novas técnicas estão se destacando na produção para ajudar na conversão alimentar de animais de produção, como é o caso dos aditivos promotores de crescimento. Alguns aditivos como os ionóforos, probióticos, prébióticos, e outros desempenham funções bastante importantes na flora ruminal e intestinal, auxiliam também na maior capacidade digestiva e na absorção do alimento, melhoram a retenção de energia fermentada no rúmen, reduzem o desenvolvimento de distúrbios metabólicos e etc (TRIVELLATO, 2018).

De acordo com Brisola e Stefani (2010), antigamente os aditivos eram bastante julgados como hormônios utilizados que se resultava no crescimento dos animais em questões proporcionais (tamanho), sendo que não era posto em pauta que provavelmente esses animais já teriam sido melhorados geneticamente, e que o uso dos aditivos usados eram para condicionamento nutricional, para que houvesse o desenvolvimento dos animais através desses aditivos que ajudam na palatabilidade e também na taxa de ingestão e entre outros aspectos.

### **2.1.1 Antibióticos**

Em revisão elaborada por Sitta (2011) descreve que o uso de antibióticos começou na década de 50, tendo como principal objetivo prevenir e tratar doenças por meio da exclusão de microrganismos que competem na obtenção de substratos presentes no trato gastrointestinal.

Gonzales, Mello e Café (2012) relataram que o termo definido antibiótico foi elaborado por Waksman no ano de 1945, 49 anos depois de saber que os fungos produziam substâncias capazes de inibir o crescimento bacteriano. Como definição, consideram os antibióticos como substâncias sintetizadas por microrganismos ou geradas em laboratórios a partir de um princípio ativo que são sintetizados por fungos ou bactérias e que possui ação antimicrobiana.

De acordo com a revisão desenvolvida por Oliveira et al. (2012), em questões nutricionais, os promotores de crescimento antimicrobianos (antibióticos e quimioterápicos) mostraram ser bastante essenciais, colaborando para o desempenho e a eficiência alimentar, no qual usado nas dietas como doses subterapeúticas. Hoje em dia, os antibióticos estão sendo

indagados em relação a preocupação com que os aditivos adquiram resistências a microrganismos, onde há um risco de transmitir patógenos ao homem.

Segundo Goes et al. (2005), o uso de aditivos microbianos (bactérias, fungos e leveduras) na alimentação de animais ruminantes vem sendo destaque no cenário alimentar devido limitação no uso de antibióticos como promotores de crescimento.

### **2.1.2 Probiótico**

Os probióticos são aditivos fundamentados em culturas de organismos vivos que não são transmissores de doenças que se alojam de forma natural no trato gastrointestinal (TGI), em especial no intestino. Bastante citado na literatura, os probióticos possuem muitos benefícios como aditivo, pois tem uma grande capacidade de fazer modificações da população de organismos vivos que se encontram presentes no trato gastrointestinal, onde consequentemente irá aumentar a digestão e também uma maior proteção contra uma provável anormalidade fisiológica evitando até possíveis patogenias (MARINO; MEDEIROS, 2015).

Segundo Araujo et al. (2007), a disputa entre os probióticos e patógenos são essenciais, pois os microrganismos benéficos são de grande valia, visto que uma desregulação dos microrganismos indesejáveis pode transcorrer em uma infecção no intestino, onde poderia ocorrer modificações na digestibilidade do alimento ingerido.

Leveduras atualmente estão sendo mais estudadas nos ruminantes do que as bactérias probióticas, devido ao grande potencial de influência na fermentação ruminal. Mas as leveduras possuem algumas restrições no momento de fornecer aos ruminantes, pois as bactérias têm maior capacidade de se instalar no trato gastrointestinal, diferentemente de leveduras que não tem as mesmas facilidades (FILGUEIRAS, 2013).

Com base na revisão de Gomes (2018), para ser taxado como um probiótico, o mesmo deve fazer parte da flora intestinal do hospedeiro normalmente, sobreviver e colonizar rapidamente o intestino do hospedeiro, ter a capacidade de aderir ao epitélio intestinal do hospedeiro, sobreviver às ações das enzimas digestivas, não conter toxidez, fazer estímulos à imunidade e entre outros aspectos. Contudo, os probióticos promovem aumento nos índices, tanto maior produtividade quanto maiores ganhos, ou seja, ganho de peso, maior taxa de conversão alimentar e outros.

### **2.1.3 Prebióticos**

O aumento de restrições à utilização de drogas veterinárias tais como os promotores de crescimento na alimentação animal fez com que se desenvolvesse uma nova geração de produtos com o intuito de ajudar beneficemente a estabilizar a microbiota do TGI, onde se destaca os prebióticos (SILVA; NORNBORG, 2003).

Os prebióticos tratam-se de compostos não digeridos por enzimas, sais e ácidos que provêm do organismo animal, mas de forma seletiva fermentados pelos microrganismos do TGI. Esses compostos podem proceder de forma benéfica na modulação da microbiota nativa, na mucosa intestinal e sobre o sistema imune, fazendo melhorias no processo digestivo e de absorção nutricionais. Entretanto nem sempre ao adicionar compostos de potencial ação prebiótica na dieta irá corresponder da mesma forma sobre a resposta biológica, pois, está relacionada à composição dos ingredientes da dieta, dosagem fornecida, seletividade e adaptação da microbiota ao prebiótico usado, e podendo até ser o nível de estresse do animal (SILVA; NORNBORG, 2003).

### **2.1.4 Simbióticos**

Simbióticos é uma composição de microrganismos vivos, que bem geridas as doses podem trazer benefícios à saúde do hospedeiro. A junção de um ou vários probióticos com um ou vários prebióticos formam os simbióticos, sendo assim a classificação desse aditivo pode ser como um componente dietético funcional, fazendo com que aumente as chances de sobrevivência dos probióticos no decorrer da passagem no trato digestório superior, pois o substrato específico estar acessível para fermentação (FLESCH; POZIOMYCK; DAMIN, 2014).

Os aditivos simbióticos são determinados como alimentos capazes de modificar a microbiota do trato gastrointestinal, apresentando reações sinérgicas ou aditivadas (RAIZEL, 2011). Com o uso de simbióticos na alimentação de ruminantes pode ajudar na saúde do intestino dos animais, tendo como consequência uma alta no uso de nutriente de acordo com o nível de rúmen e intestino, resultando numa melhor desempenho alimentar (RIBEIRO, 2014).

### 2.1.5 Restrições na utilização dos aditivos promotores de crescimento

Conforme o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a Instrução Normativa (IN) nº. 13 de 2004 (alterada pela IN nº 44 de 2015) aceita o regulamento técnico sobre aditivos aos produtos que irão usar para nutrição animal, acompanhados com o registro, comercialização e uso de aditivos na alimentação, com o intuito a proteção à saúde humana, animais e meio ambiente. Essa normativa ressalta que os aditivos são classificados como tecnológicos, sensoriais, nutricionais e zootécnicos. Alguns aditivos já possuem lugares cativos na proibição do uso na nutrição, dentre eles estão ovoparcina, carbadox, espiramicina e eritromicina,  $\beta$ -agonista em bovinos, colistina, e várias outras substâncias já utilizadas na cadeia nutricional (BRASIL, 2018).

Os aditivos promotores de crescimento, muito usado com a intensão de melhorar o desempenho nutricional dos animais, vem tendo uns obstáculos para continuar com o mesmo espaço que tinha tempos atrás. Isso tudo decorrente a grande possibilidade de seleção de microrganismos resistentes e ofensivos à saúde humana, tais como bactérias gram-negativas (*Salmonella ssp* e *Escherichia coli*) (BUTAYE; DEVRIESE; HAESEBROUCK, 2013).

O consumidor atualmente tem uma grande preocupação com produtos finais de ruminantes (leite, carne, entre outros) devido à alta possibilidade de contaminação desses produtos (antibióticos, aditivos, enzimas e etc.). O uso incorreto de alimentos com propriedades funcionais na dieta de ruminantes é notório, dando espaço para novas técnicas seguras e modernas, de preferencia técnicas naturais, que tragam benefícios e favoreça a cadeia toda (REAL H, 2012).

Gomes (2004) citou que há diferentes tipos de resistências provocadas por aditivos promotores de crescimento, tais como adquiridas, que se dá de acordo com o contato com substâncias químicas, outro tipo de resistência é a transferível, que é de forma de transdução, e entre varias outras características de resistências.

## 2.2 ADITIVOS FITOGÊNICOS

Produtos oriundos de plantas estão coligados com estudos econômicos e tecnológicos de vegetais usados na prevenção, em tratamentos e também na cura de doenças que atacam o homem e animais (NUNES PINHEIRO et al., 2003).

Possuidor da biota mais rica do planeta, o Brasil apesar disso faz estudos químicos e testes farmacológicos com pouco menos de 10% de toda quantidade de plantas existentes no território nacional. Porém, essa realidade está mudando, pois houve um aumento considerável nos testes com plantas com essas finalidades. Espécie de plantas medicinais vem tendo um grande espaço no intuito da fabricação de medicamentos importantes, devido serem fornecedoras de matéria-prima para estas sínteses de remédios, tais como no uso de agentes terapêuticos (CATALAN; AVILA; AVILA, 2013).

Bortoli (2007) citou que há várias instituições interessadas em proceder a pesquisas sobre o potencial dos componentes secundários das plantas como um agente natural, usados para fazer a manipulação do rúmen. Para proteção contra insetos, animais, bactérias ou fungos as plantas produzem esses componentes secundários. Taninos, leveduras e saponinas são as estruturas de principais estudos desses componentes secundários, onde são usados como manipuladores fermentativos do rúmen, podendo acarretar benefícios ou também ser prejudicial ao ruminante, isso de acordo com a concentração e as estruturas dos mesmos.

### 2.3 ALIMENTOS FUNCIONAIS

Em revisão realizada por Bomfim (2006), foi descrito que o conceito de alimento funcional ou também conhecido como nutracêutico vem de práticas alimentares de povos do extremo oriente, tais como China e Japão. Esses alimentos têm com finalidade nutrir, melhorar o funcionamento e auxilia na prevenção ou chega até mesmo curar disfunções ou doenças.

O Ministério da Saúde define alimento funcional, de acordo com nº398 de 30/04/1999 da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) como ingredientes que possuem funções básicas, que sendo consumido normalmente, traz efeitos fisiológicos ou também no metabolismo e benefícios a saúde, podendo ser consumido tranquilamente sem acompanhamento médico (BRASIL, 1999).

Alimento funcional faz parte de grupos que de forma geral possuem nutrientes, onde são classificados pelo FDA (agência que controla medicamentos e alimentos) nos EUA, e a

ANVISA é responsável no Brasil por essa definição. O órgão responsável para classificar o alimento deve fazer a verificação não somente dos nutrientes, mais também os componentes de ação protetora, ações medicinais, terapêuticas, curativas. Entre os alimentos classificados como funcionais se destacam o alho, cebola, uva, soja, tomate, açaí e as pimentas outros (BONTEMPO, 2007).

#### 2.4 *Capsicum* spp (PIMENTA)

A definição do nome pimenta vem do vocabulário latim *pigmentum*, ou seja, “matéria corante”, que traduzido para o espanhol se tornou pimenta, e conseqüentemente na forma contemporânea sendo “especiaria aromática” (BONTEMPO, 2007).

Espécies de pimentas dentro do gênero *capsicum* são da família solanaceae, onde também se enquadram o tomate, batata, berinjela e o jiló. No grupo de espécies do gênero *capsicum*, cinco delas são domesticadas e bastante cultivadas e aproveitadas pelo homem, tais como, *Capsicum annuum*; *C. baccatum*; *C. chinense*; *C. frutescens* e *C. pubescens*. Dentre essas espécies a *C. pubescens* não é cultivada no Brasil. O gênero *Capsicum* é originária do continente americano (LOPES et al., 2007).

A pimenta se torna muito saudável devido ao poder nutricional e medicinal. Sua ardência se dá pelas propriedades analgésicas e energéticas. São ricas em vitaminas, além de favorecer reduções de coágulos no sangue, pois é vasodilatadora. Possui ação antioxidante, antiinflamatória, anticancerígena, e também é um redutor de apetite, e pode ajudar no tratamento da obesidade (BONTEMPO, 2007).

Identificado como um alimento funcional, a pimenta é o condimento picante mais consumido no mundo, mesmo não agradando certos paladares é uma hortaliça essencial para o nosso organismo, pois é rica em carboidratos, fibras alimentares e vitaminas A, E, C, ácido fólico, zinco e potássio (EMBRAPA, 2015).

As pimentas com maior pungência são as mais utilizadas como condimentos, na forma de conservas caseiras e industrializadas, extratos concentrados em pó, corantes e na composição de medicamentos. Elas são fontes de B-caroteno, licopeno e vitamina C (BARDUZZI, 2011).

Além das particularidades já apresentadas sobre a pimenta, em revisão realizada por Valverde (2011), foi ressaltada uma maior importância econômica sobre a mesma, isso se

deve ao alto teor nutricional concedido às proteínas, glicídios, lipídios, minerais, vitaminas, água e celulose ou fibras, que em dietas apropriadas possuem uma potencialidade de manutenção de funções vitais do organismo, complementando as necessidades de produção de energia, elaboração tecidual, e também equilíbrio biológico.

De acordo com os termos da botânica, a pimenta se define como uma baga, ou seja, uma estrutura oca e que parece uma cápsula. As pimentas apresentam uma grande variabilidade morfológica, formas, tamanhos, colorações e pungências. A pungência é uma característica própria do gênero *Capsicum*, que se deve a um alcaloide chamado capsaicina, que se acumula na superfície da placenta (tecido encontrado na parte de dentro da pimenta), que ao sofrer algum dano físico é liberada pelo fruto (LOPES et al., 2007).

Atualmente, para que se possa saber o grau de ardor das pimentas, é utilizada a escala de Scoville, que foi feita para podermos ter estimativas mais precisas quanto ao grau de ardência de uma determinada pimenta. Todo o processo para que se possa obter esse resultado é de forma científica. O resultado tem como base a dissolução da pimenta e seu princípio ativo. Dessa forma, uma pimenta que obtém nota 200.000 ou superior a isso, mostra que ela poderá ser diluída 200.000 vezes até seu princípio ativo não seja identificado (BONTEMPO, 2007). Na Tabela 1 estão demonstradas algumas características morfológicas das pimentas (*Capsicum*).

**Tabela 1.** Características morfológicas para a identificação das espécies domesticadas de *Capsicum*.

| <b>Espécie</b>                                       | <b>Características morfológicas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C. annuum</b><br><b>Var.</b><br><b>annuum</b>     | Normalmente apresenta uma flor por nó, dificilmente mais de uma, e ocasionalmente fasciculadas. Na antese, os pedicelos podem ser eretos, pendentes ou inclinados. A corola é branca (raramente violeta), sem manchas na base dos lobos das pétalas. As anteras na maioria das vezes são azuladas. Os cálices dos frutos maduros são pouco dentados e não possuem constrição anelar na junção do pedicelo. Os frutos são de várias cores e formas, geralmente pendentes, persistentes, com polpa firme; as sementes são cor de palha. |
| <b>C. baccatum</b><br><b>Var.</b><br><b>pendulum</b> | As flores se apresentam em número de uma a duas. Na antese, os pedicelos são geralmente eretos. A corola é branca e sempre possui um par de manchas amareladas ou esverdeadas na base de cada lobo das pétalas. As anteras são amarelas. Os cálices dos frutos maduros são claramente dentados e não possuem constrição anelar na junção do pedicelo. Os frutos são de várias cores e formas, geralmente pendentes, persistentes, com polpa firme; as sementes são cor de palha.                                                      |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><i>C. chinense</i></b>   | As flores se apresentam em número de duas a cinco por nó (raramente solitárias). Na antese, os pedicelos em geral são inclinados ou pendentes, porém, podem estar de forma ereto. A corola é branca esverdeada sem manchas (raramente branca ou com manchas púrpuras) e com lobos planos (que não se dobram). As anteras são geralmente azuis, roxas ou violetas. Os cálices dos frutos maduros são pouco dentados e, tradicionalmente, apresentam uma constrição anelar na junção com o pedicelo. Os frutos tem variação de cores e formas, normalmente pendentes, persistentes, com polpa firme; as sementes apresentam cor de palha. |
| <b><i>C. frutescens</i></b> | As flores se formam em número de uma a três por nó (casualmente fasciculadas). Na antese, os pedicelos são tipicamente eretos. A corola é branca esverdeada, sem manchas e, geralmente, os lobos dobram-se para trás. As anteras são normalmente roxas, azuis ou violetas. Os cálices dos frutos maduros são poucos a não dentados e não apresentam constrição anelar na junção com o pedicelo. Os frutos geralmente são vermelhos, cônicos, eretos, parede muito delgada, com polpa mole; as sementes são cor de palha e mais espessas no hilo.                                                                                        |

**Fonte:** Adaptado de Lopes et al. (2007).

#### 2.4.1 Ações fitoterápicas da pimenta

Em revisão realizada por Santana et al. (2015), o uso de aditivos fitoterápicos se mostrou bastante promissor no mercado nacional, mesmo assim os estudos aos fitoterápicos estão em baixo desenvolvimento, devido ao fato de não ter patrocínios para pesquisas aprofundadas e também o grande preconceito da população. Os fitoterápicos têm um potencial imenso em eficiência comparado aos medicamentos produzidos quimicamente, porém, para que esses medicamentos sejam produzidos devem passar por requisitos botânicos, tais como toxicológicos, agrônômicos, farmacológicos, fitoquímicos, e desenvolvimento de métodos analíticos.

Doença causada por fungos é controlada praticamente só com aplicação de defensivos químicos de alto risco, trazendo consigo vários problemas ambientais e resistências de patógenos a esses produtos. O uso de extratos vegetais com capacidade antifúngica é uma escapatória que vem sendo pesquisada para diminuir as adversidades causadas pelos agrotóxicos e antibactericidas químicos. Uma das saídas mais utilizadas por muitos anos no combate as pragas é o extrato de pimenta, onde evidenciam propriedades antifúngicas, confirmando o potencial para controlar diversos patógenos de plantas (TEDESC, 2018).

Em revisão elaborada por Yokomiso e Nakaoka (2012), a atividade antibacteriana da pimenta racemosa var. racemosa P. Miller, Myrtaceae, foi observados que ao determinarem a concentração inibitória mínima e máxima usando o método de diluição em meio sólido sobressaiu no óleo essencial de P. racemosa a existência de composições, tais como neral (31,7%) e geranial (40,3%), com a ação de inibição contra *Mycobacterium smegmatis*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecium*.

Contudo a revisão feita por Paula et al. (2010), ressaltou que em estudos realizados na Holanda, a Pimenta racemosa variedade terebinthina e a Pimenta racemosa var. grisea, bastante utilizadas no Caribe no controle de dores e inflamações, tiveram os óleos essenciais de suas folhas avaliados quanto a atividade antibacteriana. A variedade grisea foi a que apresentou maior significância ativa contra bactérias Gram positivas (*Bacillus cereus*, *B. megaterium*, *B. subtilis* e *Staphylococcus aureus*) e poucas Gram negativas (*Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*, *Salmonella thyphimurium* e *Escherichia coli*). Os resultados apresentados se referem à ação antimicrobiana demonstrada pela variedade grisea pode ser devido tal presença, no óleo essencial, dos compostos 4-metoxi-isoeugenol e 4-metoxieugenol. Contudo, o pouco expressivo efeito da variedade terebinthina pode ser devido à presença dos componentes dominantes, acetato de  $\alpha$ -terpineol e  $\alpha$ -terpineol.

Há muitas décadas o homem vem lutando para isolar alguns compostos presentes em alimentos de origem vegetal para fazer testes como possíveis agentes anticarcinogênicos. Esses compostos são isolados e ingeridos na forma de suplementos, podendo ocorrer diminuições de risco de câncer, mais que deve ser uma dieta rica em substâncias anticarcinogênicas. O grupo em destaque de agentes que inibem a carcinogênese é representado por antioxidantes, que bloqueiam os radicais livres (FERRARI; TORRES, 2002).

## 2.6 RUMINANTES

Em revisão realizada por Oliveira (2013) relatou que o processo evolutivo dos ruminantes desenvolveram formas mais eficientes de extrair carboidratos estruturais como fonte energética e compostos nitrogenados não-protéicos como fonte de proteína. Essa especificidade em reter tais nutrientes, foi adquirida por conta do desenvolvimento de estruturas anatômicas (pré-estômagos) e da simbiose com microrganismos que fermentam

alimentos fibrosos, sintetizando nutrientes como proteínas, ácidos graxos voláteis e algumas vitaminas.

Uma das maiores fontes de proteína animal consumida mundialmente é constituída pelos ruminantes, mediante a carne e o leite. O aumento populacional mundial fez com que a produção animal gerasse animais de alto desenvolvimento produtivo com capacidade de se responsabilizar por grandes taxas de síntese de leite ou de carne dentro dos arredores de melhorias produtivas e de extremo lucro (CAMPOS, 2004).

O sistema digestivo dos ruminantes é bastante específico, pois possuem características particulares bem precisas, o que auxilia no aproveitamento dos nutrientes encontrados em alimentos mais grosseiros e fibrosos. Isto acontece em função da ação dos microrganismos (bactérias e protozoários) que se encontram no trato digestório, além da atividade mecânica feita no processo de ruminação (GOUVEIA, 2018).

O sistema digestivo começa na boca (lábios, língua, dentes e glândulas salivares), que tem como principal função triturar e reduzir o tamanho das partículas dos alimentos. Outrora o esôfago é um tubo cilíndrico que na passagem do alimento ele se dilata com facilidade até chegar ao rúmen, onde se dissemina através do orifício denominado cárdia. Logo após tem rúmen, retículo e omaso, os quais representam os “estômagos falsos”, onde ocorre a digestão microbiana e a ação mecânica sobre os alimentos fibrosos e grosseiros, conseqüentemente aparece o abomaso, conhecido também por coalheira é o único estômago verdadeiro, ou seja, onde ocorre a secreção de suco gástrico, e onde se processa a digestão propriamente dita. O sistema digestivo continua pelo intestino delgado e seguido pelo intestino grosso, tendo por fim reto e ânus (GOUVEIA, 2018).

Distúrbios detectados no sistema digestivo dos ruminantes englobam um grupo de doenças bastante importantes, onde são responsáveis por grandes perdas econômicas. A frequência em que ocorrem esses distúrbios aumentou de acordo com intensificação da produção e no período da seca, pois falta forragem, a utilização de alimentos em questão de quantidade ou qualidade desproporcional leva a grandes desordens digestivas e conseqüentemente a morte dos animais (LIRA et al., 2013).

## **2.6.2 Ovinos**

O sistema digestivo dos ruminantes é bastante particular, com características bem definidas, permitindo aproveitar os nutrientes dos alimentos fibrosos e grosseiros. Isso se deve graças à ação microbiana (bactérias e protozoários) que estão alojados no trato digestivo, e também da ação mecânica executada através do processo de ruminal dos animais (GOUVEIA, 2018).

A criação de ovinos é constatada em todos os continentes, e de áreas de diferentes aspectos edafoclimáticos, porém somente alguns países conseguem se expressar economicamente, pois maior parte possui baixa tecnologia, tendo como resultado pouca rentabilidade na produção (AZEVEDO et al., 2018).

Ovinos foram umas das primeiras espécies introduzidas pelos colonos portugueses no Brasil. A espécie sofreu muito com a seleção natural, decorrente do sistema que foram criados ao chegarem às condições adversas do semiárido no Nordeste. Características como rusticidade, aptidão reprodutiva, pele de qualidade foram efeitos dessa seleção, porém, aspectos como animais tardios, porte pequeno e carcaça reduzida também acompanharam esse avanço da espécie no Brasil (AZEVEDO et al., 2018).

O mercado para carne ovina tem sofrido uma grande expansão nos últimos anos, porém a produção interna não tem conseguido manter o mercado brasileiro. Mesmo o rebanho nacional apresentando cerca de 17 milhões de animais, alguns entraves vêm atrapalhando a incorporação de mercado, como exemplo a baixa acessibilidade tecnológica para produção (ALBUQUERQUE; OLIVEIRA, 2015).

## 2.7 CONSUMO DE ADITIVO POR ANIMAIS DE PRODUÇÃO

No sistema de produção de ruminantes em pastejo possuem diversos fatores que se interagem, tais como clima, solo, planta, animais e o manejador do sistema. Dessas interações surgem situações específicas, que direcionam as estratégias de suplementação que ressaltam as correções de nutrientes específicos e as que visam à correção simultânea de déficits de matéria seca e de nutrientes específicos. As pastagens, que o ciclo de produção é longo e até permanente existe uma variação sazonal específico ao próprio clima e aos estádios fenológicos das forrageiras, onde a variação entre secas e águas será sempre uma constante (PAULINO et al., 2019).

Segundo a revisão literária realizada por Santos (2006), as avaliações dos valores nutricionais dos alimentos consumidos pelos animais frequentemente tem sido um desafio para os nutricionistas, principalmente em condições de confinamento ou de pastejo. O desempenho desses animais tem uma conexão direta com a ingestão de matéria seca das pastagens, pois está definida com a quantidade de nutrientes consumido, que por ventura são essenciais para atender as exigências de produção e de manutenção dos animais. Nas rações balanceadas, com menor oferta de compostos nitrogenados e ricas em fibra em detergente neutro (FDN), o crescimento microbiano tem como limitante o suprimento de proteína degradada no rúmen, à digestão da parede celular fica danificada e o consumo de alimento é diminuído.

O consumo de aditivos vem acompanhando o aumento da produção de rações, e também sempre obtendo o melhor desempenho zootécnico, diminuindo a quantidade de resíduos no meio ambiente e aliviando da pegada de carbono. Devido a isso, com o passar dos anos, a importação desses transformadores do desempenho pecuário ultrapassa o crescimento proporcional junto à produção de suplementos e das rações, devido aos benefícios extras atribuídos aos ganhos de produtividade e também a preservação do meio ambiente (ALMEIDA, 2012).

Ao usar aditivos objetiva-se manipular a população de microrganismos ruminais, melhorando assim a produção animal. Isso acontece, por que os aditivos atuam contra bactérias gram-positivas, selecionando bactérias ruminais que favoreça a produção das mesmas, que diminui a produção de ácido acético e butírico e assim, o aporte energético para que o animal passe a ser mais eficiente (GARCIA, 2017).

## 2.8 SANGUE (PARÂMETROS SANGUÍNEOS)

O sangue é de suma importância para que ocorra a irrigação dos tecidos do corpo, onde é responsável pelo transporte de oxigênio e nutrientes, retirando os excrementos da célula e o dióxido de carbono, e também faz o transporte de uma série de substâncias que promovem papéis vitais como os hormônios (SOUSA, 2014). O autor ainda salienta que as células vermelhas do sangue, os eritrócitos, são gerados na medula óssea de acordo com um impulso da eritropoietina que é sintetizada pelos rins. As hemoglobinas ficam retidas no interior dessas células, tendo como função fazer o transporte de oxigênio e do gás carbônico.

O sangue contém duas partes, uma líquida e outra celular. A líquida, intitulada plasma em contato com anticoagulante, possui o fibrinogênio, porém o soro quando não tem anticoagulante, possui vários solutos orgânicos, como minerais, enzimas, hormônios, e outros. Os eritrócitos, leucócitos e trombócitos (plaquetas, nos mamíferos, que não são células) fazem parte da célula (LOPES; BIONDO; SANTOS, 2008).

Madureira et al. (2013), realizaram em estudo para avaliar os parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos. Os autores observaram que os ovinos com até 12 meses de idade apresentaram a seguinte concentração de hemácias de 13,4 (%), hemoglobina de 12,06 (%), volume corpuscular médio da hemoglobina (VGM) de 28,7 (%), hemoglobina corpuscular média (HCM) de 9,6 (%), concentração da globulina corpuscular média (CHCM) de 34,0 (%), leucócitos de 7.116,0, segmentados de 4.168,0, bastonete de 18,0, linfócitos de 2.246,0, monócitos de 389,0, eosinófilo de 219,0 e basófilo com 16,0.

Em revisão elaborada por Brito (2016) ele destaca que a glicose apesar de auxiliar a definir o perfil de energia do animal, é um metabólito que sofre poucas variações, devido ser controlada por eficientes mecanismos homeostáticos e seu teor é pouco influenciado pela dieta ofertada ao animal. Menezes et al. (2012) relataram que a glicose de ovinos alimentados com dietas com farelo de mamona detoxificada, não apresentou diferença entre as dietas, que apresentaram valor médio de 690,3 mg L<sup>-1</sup> antes da alimentação dos animais e está dentro do intervalo-referência de 500 a 800 mg L<sup>-1</sup> para ovinos.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda no setor de Ovinocultura, pertencente à Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animais (LAANA) da própria instituição. Situados a 15° 19' 05'' de latitude Sul e 59° 13' 26'' de longitude oeste e uma altitude de 295 metros. O clima da região do Vale do Alto Guaporé – MT é classificado como Tropical Continental alternadamente úmido e seco tipo Aw segundo Koppen (SEPLAN, 2007).

Foram utilizados 28 ovinos sem raça definida (SRD) com peso corporal (PC) inicial médio de  $22,77 \pm 5,03$  kg. Antes de iniciar o experimento, os animais foram identificados, pesado e feita aplicação de vermífugo, passando por um período de adaptação a dieta de 14 dias. O período experimental teve a duração de 90 dias, compreendendo os meses de seca (junho a agosto).

No período diurno, a partir das 08h, os ovinos permaneceram em um piquete de *Panicum maximum* cv. Massai com área total de 1,2 hectares (ha), subdivididos em quatro piquetes de 0,3 ha. No final da tarde (17h) e todo o período noturno, os animais ficavam alojados em instalações cobertas (aprisco).

No período em que os animais permaneceram nas baias (período noturno), os mesmos receberam em cochos coletivos uma suplementação concentrada basal, e foi adicionado a mesma os diferentes níveis de adição de *Capsicum spp* de 0,0; 0,2; 0,4 e 0,6% do consumo de matéria seca (MS), considerando que os animais consumiam em média 3% do peso corporal (PC).

Os alimentos concentrados utilizados na composição do suplemento foi à base de grão de milho moído, farelo de soja (Tabela 2). As pimentas utilizadas como aditivo fitogênico adicionadas nos diferentes tratamentos foram constituídas pela combinação de 4 gêneros de *Capsicum spp* (*C. frutescens*), (*C. baccatum*), (*C. anuum*) e (*C. chinense*) obtidas de pequenos produtores da região do município de Pontes e Lacerda – MT.

O suplemento concentrado foi fornecido a 1% do PC, sendo composto por milho e farelo de soja (Tabela 3), calculado para fornecer 76,22% de nutrientes digestíveis totais (NDT) e 22,38% de proteína bruta (PB).

Todos os tratamentos receberam suplementação mineral. A composição química do sal mineral foi de 120 g de Ca kg<sup>-1</sup>; 85 g de P kg<sup>-1</sup>; 16 g de S kg<sup>-1</sup>; 148 g de Na kg<sup>-1</sup>; 50 mg de Co kg<sup>-1</sup>; 500 mg de Cu kg<sup>-1</sup>; 16 mg de Se kg<sup>-1</sup> e 4.800 mg de Zn kg<sup>-1</sup>. Os animais tiveram acesso à

água por bebedouros dentro das instalações e no piquete com capim Massai.

As coletas de amostras do suplemento contendo o aditivo fitogênico (*Capsicum spp*) foram realizadas no início (primeiro mês), meio (segundo mês) e fim (terceiro mês) do experimento, essas amostras foram moídas em moinho tipo willey com peneira com crivos de 1 mm, para não descaracterizar a sua composição química.

**Tabela 2.** Composição bromatológica dos alimentos experimentais.

| Variáveis                           | Alimentos experimentais |                 |                                   |
|-------------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------------------------|
|                                     | GM <sup>2</sup>         | FS <sup>3</sup> | <i>Capsicum spp.</i> <sup>4</sup> |
| Matéria seca (MS)                   | 90,08                   | 91,31           | 25,67                             |
| Matéria orgânica (MO)               | 93,91                   | 98,05           | 94,92                             |
| Proteína bruta (PB)                 | 8,69                    | 49,26           | 17,82                             |
| Extrato etéreo (EE)                 | 3,79                    | 2,55            | 4,68                              |
| Fibra em detergente neutro (FDN)    | 17,22                   | 12,97           | 33,52                             |
| Fibra em detergente ácido (FDA)     | 6,86                    | 15,09           | 16,03                             |
| Fibra bruta (FB)                    | 5,48                    | 12,07           | 15,42                             |
| Extrato não nitrogenado (ENN)       | 75,94                   | 34,17           | 57,00                             |
| Carboidratos totais (CHT)           | 81,42                   | 46,24           | 72,42                             |
| Carboidrato não fibroso (CNF)       | 64,20                   | 33,27           | 56,39                             |
| Matéria mineral (MM)                | 6,09                    | 1,95            | 5,08                              |
| Nutrientes digestíveis totais (NDT) | 86,03                   | 80,73           | 69,10                             |
| Capsaicina mg g <sup>-1</sup> MS*   | -                       | -               | 0,50                              |

<sup>1</sup> Capim Massai, <sup>2</sup> grão de milho moído, <sup>3</sup> farelo de soja, <sup>4</sup> *Capsicum spp* - pimenta.

\*(PERUCKA e OLESZEK, 2000, HAYMAN; KAM, 2008, AGUIAR et al., 2014; SANTOS et al., 2015).

**Fonte:** Elaboração dos autores.

As dietas totais (considerando o volumoso) foram balanceadas para apresentar 12% PB e 61,0% de NDT, para todos os tratamentos experimentais. A ração total (suplemento + consumo de capim Massai) foram formuladas para atender um ganho médio diário (GMD) estimado de aproximadamente 0,100 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de acordo com NRC (2007).

Os valores referentes ao consumo de matéria seca (MS) do suplemento foram obtidos através da pesagem do suplemento fornecido menos as sobras diárias de cada baia.

Mensalmente foi realizada a coleta de sangue, nas primeiras horas da manhã (7 h), e para tal o animal foi contido manualmente e conseqüentemente faz uma pressão na jugular dos animais para facilitar a inserção da agulha para a retirada do sangue. Após realizar a coleta, estas foram calmamente agitadas e armazenadas devidamente em frascos identificados e alojados em uma caixa térmica em temperatura adequada (FOGAÇA; OLIVEIRA; ANDRADE, 2016).

**Tabela 3.** Composição percentual e bromatológica da suplementação concentrada fornecido para os ovinos a pasto.

| Alimentos                           | Suplementação concentrada basal |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Silagem de milho (SM)               | 0,0                             |
| Milho grão moído (MG)               | 66,25                           |
| Farelo de soja (FS)                 | 33,75                           |
| <i>Capsicum spp.</i>                | 0,00                            |
| Total                               | 100,0                           |
| <i>Composição bromatológica</i>     |                                 |
| Matéria seca (MS)                   | 90,49                           |
| Matéria orgânica (MO)               | 95,31                           |
| Proteína bruta (PB)                 | 22,38                           |
| Extrato etéreo (EE)                 | 3,37                            |
| Fibra em detergente neutro (FDN)    | 15,79                           |
| Fibra em detergente ácido (FDA)     | 9,63                            |
| Carboidrato total (CHT)             | 69,55                           |
| Carboidrato não fibroso (CNF)       | 53,76                           |
| Nutrientes digestíveis totais (NDT) | 76,22                           |

**Fonte:** Elaboração dos autores.

As coletas de sangue foram divididas em duas linhas, sendo vermelha e branca. Na linha vermelha as variáveis que foram analisadas são as hemácias, hemoglobinas, hematócritos, volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM), amplitude de distribuição dos glóbulos vermelhos (RDW), concentração da globulina corpuscular médio (CHCM), plaquetas. Outrora na linha branca foram analisados nutrientes expressos em % e também em mm<sup>3</sup>. As variáveis a ser analisadas foram tanto para % quanto para mm<sup>3</sup>, que são leucócitos, mielócitos, metamielócitos, bastonete, segmentado, neutrófilos, linfócitos, monócitos, eosinófilos, basófilos.

As coletas de glicose, também avaliada mensalmente foram realizadas em intervalos a cada duas horas, sendo que a primeira coleta foi realizada as 7 horas da manhã, antes dos animais terem acesso ao pasto. Para a coleta de glicose, os animais foram contidos manualmente, onde foi utilizado o sistema de monitoramento de glicose de sangue tipo “Injex Sens II<sup>®</sup> – Glicosímetro”, com utilização de fitas individual para mensuração da glicose dos animais nos diferentes horários de coleta. O sangue foi retirado da orelha dos animais, sendo que para a obtenção, a orelha foi pressionada para que sua veia ficasse mais visível para facilitar a obtenção do sangue. A coleta transcorreu da seguinte maneira (0 hora antes do acesso ao pasto, 2 horas, 4 horas e 6 horas após o acesso ao pasto).

As variáveis estudadas (parâmetros sanguíneos e concentração de glicose no sangue) foram submetidas à análise de variância (ANOVA) utilizando o programa “Sistema de Análise Estatística e Genética – SAEG” (UFV, 2007) e as diferenças obtidas foram testadas

utilizando equação de regressão a 5% de probabilidade. Para a variável concentração de glicose sanguínea a análise estatística foi procedida com a subdivisão da parcela, considerando os tempos de avaliação antes e após os ovinos terem acesso ao pasto (alimentação), com a regressão a 5% de probabilidade.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes níveis de aditivo fitogênico – pimenta (0,0; 0,2; 0,4 e 0,6%) na suplementação de ovinos mantidos em pasto de capim Massai não alteraram ( $P>0,05$ ) as concentrações das células vermelhas do sangue tais como a hemoglobina, hematócritos, volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM), concentração da globulina corpuscular média (CHCM), amplitude de distribuição dos glóbulos vermelhos (RDW), plaquetas, com valores médios de  $9,99 \text{ g dL}^{-1}$ , 30,33%, 38,54  $\mu^3$ , 13,03pg, 33,99%, 27,35%, 266,333mil/ml, respectivamente (Tabela 4).

Contudo, a inclusão de níveis de pimenta no suplemento dos ovinos propiciaram um efeito quadrático ( $P<0,05$ ) na concentração de hemácias (Tabela 4). O valor do ponto de mínimo encontrado para a variável hemácia foi de  $7,39 \times 10^6/\mu\text{L}$  fno nível de inclusão de 0,54% de pimenta,

Entretanto, estudo realizado por Zani e Madureira (2010), para avaliar os parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos da raça Dorper, observaram que os ovinos com até 36 meses de idade apresentaram uma concentração de hemácias de 12,30 ( $\times 10^6/\mu\text{L}$  sangue) valor superior ao encontrado no presente estudo. Este fato pode estar relacionado ao peso corporal dos animais, padrão racial e idade de avaliação, o qual difere entre os estudos.

Amaduci et al. (2016), avaliaram os parâmetros sanguíneos e diferentes graus do método Famacha de ovelhas mestiças da raça Dorper, e observaram que os animais com Famacha 3 apresentaram uma concentração de hemácias de 8,32 ( $\times 10^6/\mu\text{L}$ ), valor semelhante ao encontrado no presente estudo. Este fato sugere que os animais do presente estudo poderiam estar com um determinado grau de parasitismo no organismo (*Haemonchus*), os quais reduzem a quantidade de células vermelhas no sangue.

Contudo mesmo os dados de hematócritos dos ovinos suplementados a pasto recebendo aditivo fitogênico não sendo significativos observou-se que a inclusão de 0,4% de pimenta na dieta dos ovinos propiciou uma redução percentual de 19,13% na concentração de hematócritos em relação à dieta contendo 0,6% de pimenta e uma redução de 13,69% em relação à dieta com 0% de pimenta. Estas observações são um indicativo que a inclusão da pimenta provoca uma tendência de comportamento quadrático com ponto de mínimo.

**Tabela 4.** Componentes sanguíneos da fração vermelha do sangue de ovinos suplementados com concentrado contendo diferentes níveis de *capsicum spp.*

| Variáveis                     | Níveis de inclusão do <i>Capsicum spp.</i><br>na suplementação concentrada |        |        |        | Regressão        | %CV   |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|------------------|-------|
|                               | 0,0%                                                                       | 0,2%   | 0,4%   | 0,6%   |                  |       |
| Hemácias x10 <sup>6</sup> /Ul | 8,17                                                                       | 7,68   | 7,03   | 9,01   | <sup>1</sup>     | 21,24 |
| Hemoglobina g/Dl              | 10,18                                                                      | 10,33  | 9,47   | 10,02  | $\hat{Y}=9,99$   | 18,26 |
| Hematócritos %                | 31,55                                                                      | 28,89  | 27,23  | 33,67  | $\hat{Y}=30,33$  | 19,54 |
| V.C.M u <sup>3</sup>          | 39,00                                                                      | 38,25  | 39,50  | 37,42  | $\hat{Y}=38,54$  | 8,75  |
| H.C.M pg                      | 12,78                                                                      | 14,15  | 14,05  | 11,13  | $\hat{Y}=13,03$  | 27,73 |
| C.H.C.M %                     | 33,38                                                                      | 37,16  | 35,76  | 29,68  | $\hat{Y}=33,99$  | 25,49 |
| R.D.W %                       | 27,83                                                                      | 27,93  | 26,21  | 27,42  | $\hat{Y}=27,35$  | 9,73  |
| Plaquetas mil/ml              | 220,83                                                                     | 251,17 | 324,50 | 268,83 | $\hat{Y}=266,33$ | 43,45 |

<sup>1</sup>  $Y = 8,3063 - 8,2813X + 15,3646X^2$  ( $r^2 = 81,23\%$ )

Fonte: Elaborado pelo Autor

A inclusão dos diferentes níveis de pimenta na suplementação dos ovinos a pasto, não propiciou alteração ( $P>0,05$ ) das concentrações das células brancas do sangue expressos em percentagem tais como bastonete, os segmentados, neutrófilos, linfócitos, monócitos e eosinófilos com respectivos valores médios de 1,39%; 14,87%; 16,27%; 75,23%; 6,42%; e 2,08% (Tabela 5).

**Tabela 5.** Componentes sanguíneos da fração branca do sangue expresso em percentagem (%) de ovinos suplementados com concentrado contendo diferentes níveis de *Capsicum spp.*

| Variáveis    | Níveis de inclusão do <i>Capsicum spp.</i> na suplementação concentrada |      |      |      | Regressão       | %CV    |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------------|--------|
|              | 0,0%                                                                    | 0,2% | 0,4% | 0,6% |                 |        |
| Bastonete %  | 1                                                                       | 1    | 2    | 1    | $\hat{Y}=1,39$  | 112,85 |
| Segmentado % | 15                                                                      | 10   | 17   | 17   | $\hat{Y}=14,87$ | 76,89  |
| Neutrófilo % | 16                                                                      | 11   | 19   | 18   | $\hat{Y}=16,27$ | 69,30  |
| Linfócitos % | 74                                                                      | 80   | 74   | 73   | $\hat{Y}=75,23$ | 15,77  |
| Monócitos %  | 7                                                                       | 7    | 5    | 7    | $\hat{Y}=6,42$  | 47,24  |
| Eosinófilo % | 2                                                                       | 2    | 2    | 2    | $\hat{Y}=2,08$  | 81,13  |

Fonte: Elaborado pelo Autor.

A inclusão de aditivo fitogênico na suplementação de ovinos a pasto não alterou ( $P>0,05$ ) a concentração de leucócitos, monócitos, bastonete, os segmentados, neutrófilos e eosinófilos expressos em mm<sup>3</sup>, com valores médios de 9.033,33 mm<sup>3</sup>; 667,17 mm<sup>3</sup>; 122.71/mm<sup>3</sup>, 1391.25/mm<sup>3</sup>, 1513.94/mm<sup>3</sup>, 213.44/mm<sup>3</sup>, respectivamente (Tabela 6). Provavelmente estes resultados são consequência do alto coeficiente de variação (CV) que ficou acima de 30% para as variáveis aqui discutidas (Tabela 6). Este fato auxilia na

explicação destas variáveis da serie branca do sangue terem apresentado valores médios com a inclusão do aditivo fitogênico na suplementação do ovinos a pasto.

A inclusão de pimenta na suplementação concentrada de ovinos a pasto (propiciaram um efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) para a concentração de linfócitos expressa em  $\text{mm}^3$  (Tabela 6). O ponto de mínimo encontrado para a variável linfócito de  $6245,532 (\text{mm}^3)^{-1}$  para nível de inclusão foi de 0,36% de pimenta para os ovinos suplementados a pasto.

**Tabela 6.** Componentes sanguíneos da fração branca do sangue expresso em  $\text{mm}^3$  de ovinos suplementados com concentrado contendo diferentes níveis de *capsicum spp.*

| Variáveis                     | Níveis de inclusão do <i>Capsicum spp.</i> na suplementação concentrada |       |       |       | Regressão         | %CV    |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------------------|--------|
|                               | 0,0%                                                                    | 0,2%  | 0,4%  | 0,6%  |                   |        |
| Leucócitos MIL/ $\text{mm}^3$ | 8.533                                                                   | 9.275 | 8.350 | 9.975 | 9.033,33          | 30,05  |
| Mielócitos $\text{mm}^3$      | 0                                                                       | 0     | 0     | 0     | —                 | —      |
| Metamielócitos $\text{mm}^3$  | 0                                                                       | 0     | 0     | 0     | —                 | —      |
| Bastonete $\text{mm}^3$       | 100                                                                     | 127   | 140   | 123   | $\hat{Y}=122,71$  | 91,03  |
| Segmentado $\text{mm}^3$      | 1.168                                                                   | 1.079 | 1.265 | 1.568 | $\hat{Y}=1270,13$ | 88,50  |
| Neutrófilo $\text{mm}^3$      | 1.556                                                                   | 1.476 | 1.610 | 1.671 | $\hat{Y}=1578,21$ | 81,70  |
| Linfócitos $\text{mm}^3$      | 6.377                                                                   | 7.410 | 6.036 | 8.008 | <sup>1</sup>      | 27,33  |
| Monócito $\text{mm}^3$        | 611                                                                     | 647   | 485   | 764   | $\hat{Y}=667,17$  | 38,81  |
| Eosinófilo                    | 239                                                                     | 279   | 207   | 269   | $\hat{Y}=248,25$  | 109,52 |
| Basófilo $\text{mm}^3$        | 0                                                                       | 0     | 0     | 0     | —                 | —      |

<sup>1</sup> $Y = 6377,166667 + 20.775,416111x - 102.021,875x^2 + 119.878,472222x^3$  ( $r^2=98\%$ )

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Em estudos realizado por Andrade (2018), em suplementação concentrada ofertada para ovelhas das raças Santa Inês e Morada Nova, houve diferença ( $P > 0,05$ ) a contagem de leucócitos totais, número de neutrófilos, de eosinófilos, de monócitos e de basófilos das ovelhas no presente estudo. Contudo, ao aumentar o nível de suplementação concentrada de acordo com o peso corporal vivo, elevou a contagem de linfócitos, expressando 3.900 células  $\text{mm}^3$  no grupo que suplementado com 1,5% do peso vivo e 3.420 células  $\text{mm}^3$  no grupo que foi suplementado a 0,5% do peso corporal vivo.

Os valores para a concentração de glicose no sangue dos ovinos suplementados com concentrado contendo os diferentes níveis de pimenta em função dos tempos não foram alteradas, sendo verificada uma média geral de 53,04 mg/dL, (Tabela 7).

Os dados observados para a concentração de glicose do sangue dos ovinos suplementados com pimenta podem ser melhores analisados ao observarmos a Figura 1. Mesmo não havendo diferença significativa para os tratamentos e para o tempo (horas), o comportamento observado na Figura 1, indica que os níveis de inclusão de pimenta de 0,0; 0,2

e 0,6% na suplementação dos ovinos propiciou uma linha de tendência quadrática mais moderada (tenra), enquanto o nível de 0,4% de pimenta comportou de maneira mais proeminente o pico de glicose no tempo de 4 horas após os animais terem acesso ao pasto (alimento) pela manhã.

**Tabela 7.** Concentração de glicose (mg/dL) na corrente sanguínea dos ovinos suplementados com concentrado contendo diferentes níveis de pimenta em função do tempo (horas) após os animais terem acesso ao pasto.

| Suplementação<br>% de Pimenta | Tempo (horas) |       |       |       | Regressão         | %CV   |
|-------------------------------|---------------|-------|-------|-------|-------------------|-------|
|                               | 0             | 2     | 4     | 6     |                   |       |
| 0,0                           | 43,58         | 51,83 | 50,83 | 48,00 | $\bar{Y} = 48,56$ | 30,35 |
| 0,2                           | 48,83         | 53,92 | 55,33 | 53,50 | $\bar{Y} = 52,90$ |       |
| 0,4                           | 47,58         | 56,33 | 61,67 | 58,83 | $\bar{Y} = 56,10$ |       |
| 0,6                           | 53,17         | 55,58 | 56,00 | 53,67 | $\bar{Y} = 54,60$ |       |
| Média                         | 48,29         | 54,42 | 55,96 | 53,50 | <b>53,04</b>      |       |

%CV: coeficiente de variação médio.

Fonte: Elaborado pelo Autor

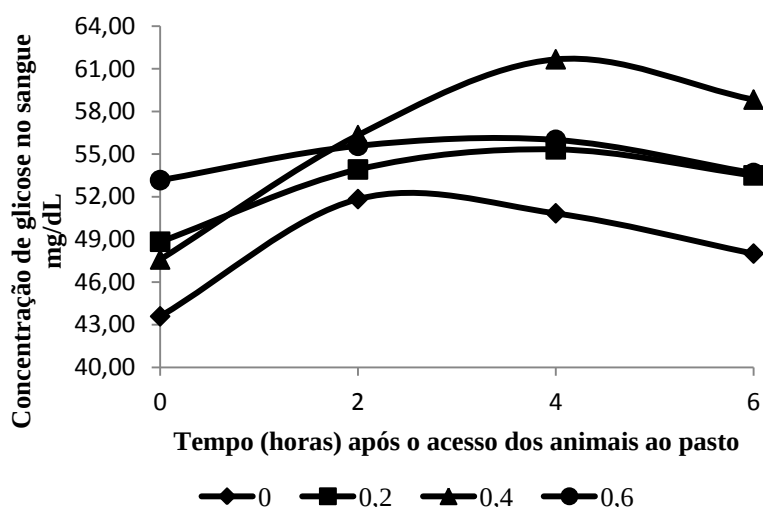


**Figura 1.** Valores observados (coletados) da concentração de glicose sanguínea expressa em  $\text{mg dL}^{-1}$  em função do tempo (horas) após os animais terem acesso ao pasto. Rações experimentais com os diferentes níveis de inclusão de pimenta (0,0%; 0,2%; 0,4% e 0,6%)

Contudo ao analisarmos a Figura 2, onde está demonstrado o comportamento da concentração de glicose do sangue de ovinos considerando-se a média observada demonstrada na linha de tendência no gráfico com valores variando de 48,29 mg/dL para o níveis 0,0% de pimenta a 55,96 mg/dL para o nível 0,4% de pimenta e compararmos com a media geral de 53,04 mg/dL, podemos ter a percepção que o tempo (horas) exerce uma pequena pressão

sobre o comportamento da concentração de glicose no sangue. Provavelmente devido os animais ruminantes absorverem os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) na parede ruminal em maior proporção em relação a glicose no intestino delgado, a variação pequena deste açúcar na corrente sanguínea era esperada. Além disso, os animais tiveram acesso ao pasto depois do tempo 0, assim ocorreu maior fermentação e, conseqüentemente absorção de ácidos graxos de cadeia curta pelo epitélio ruminal, além de alguma glicose que pode ter escapado da fermentação ruminal e ter sido absorvido pelas células epiteliais da parede da mucosa intestinal dos ovinos.

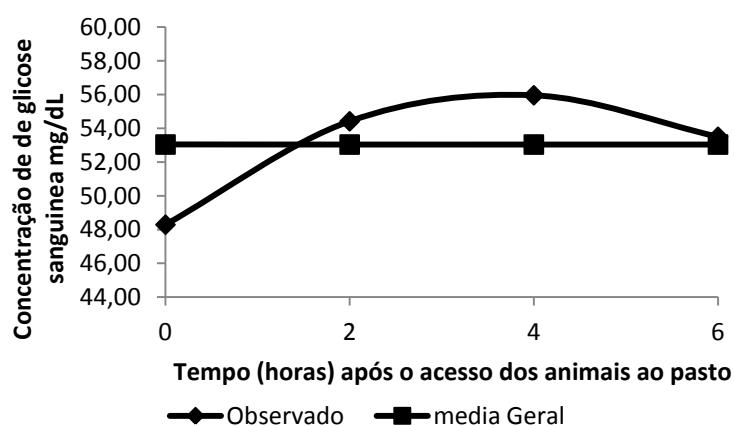


**Figura 2.** Valores médios da concentração de glicose sanguínea expressa em  $\text{mg dL}^{-1}$  considerando-se a média observada para o tempo na suplementação de ovinos a pasto e média geral do mesmo.

## 5 CONCLUSÃO

O fornecimento de até 0,6% de pimenta em ovinos consumindo 3% do peso corporal vivo a pasto e suplementados com 1% de concentrado basal energético não altera os componentes sanguíneos e a concentração de glicose do sangue. Sendo necessários mais estudos para identificar a resposta do aditivo fitogênico - pimenta sobre os parâmetros sanguíneos e metabolitos do sangue.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R.; OLIVEIRA, L. S. **Produção de ovinos de corte: terminação de cordeiros no semiárido**. Brasília-DF: Embrapa, 2015. 58p.

ALMEIDA, H. **Nutrição animal- cardápio de aditivos químicos garante o equilíbrio das rações**. 2012. Disponível em: <<https://www.quimica.com.br/nutricao-animal-cardapio-de-aditivos-quimicos-garante-o-equilibrio-das-racoes/>>. Acesso em: 21out. 2018.

AMADUCI, A. G.; BORGES, J. L.; SITKO, M. D.; MARTINES, T. T.; SILVA, J. C. dos A.; SANTOS, A. P. Z. dos; FERREIRA, G. A.; ALMADA, A. F. B. de; PIAU JUNIOR, R. 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**, Umuarama, v. 19, n. 4, p. 221-225, out./dez. 2016.

ANDRADE, E. L. G. **Eritrograma e leucograma como ferramenta para avaliar animais de produção: influência do período gestacional e puerpério, alimentação e raça**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal De Campina Grande, centro de saúde e tecnologia rural, Patos- PB, 2018.

ARAUJO, J. A; SILVA, J. H. V; AMÂNCIO, A. L. L; LIMA, M. R; LIMA, C. B. Uso de aditivos na alimentação de aves. **Acta Veterinária Brasília**, v.1, n. 3, p.69-77, 2007.

AZEVEDO, D. M. M. R.; SILVA, D. C.; PESSOA, R. S. A.; MOURA JUNIOR, P. N. **Ovinocultura no mundo e no Brasil: uma realidade**. 2018. Disponível em: <<http://leg.ufpi.br/subsitefiles/caprioavis/arquivos/files/artigo%206.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2018.

BARDUZZI, J. F. **Extração e quantificação da capsaicina em pimenta dedo-de-moça**. 2011. 45p. Monografia (Graduação em Química Industrial). Fundação Educacional do Município de Assis (FEMA). Assis- SP, 2011.

BOMFIM, M. A. D. O uso do leite de cabras como um alimento funcional. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 4, Petrolina, PE, 2006. **Anais...** Sociedade Nordestina de Produção Animal, Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2006. p. 25-44.

BONTEMPO, M. **Pimenta e seus benefícios à saúde**. São Paulo: Alaúde Editora, 2007. 102p.

BORTOLI, A. **Influência de um aditivo fitogênico sobre o desempenho e condições metabólicas de novilhas Jersey**. 2007. 68p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Centro de Ciências Rurais, Universidade federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Aditivos**. 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/aditivos>>. Acesso em: 29 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência nacional de vigilância sanitária (ANVISA). Portaria nº 398, de 30 de abril de 1999. **Estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos**. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/1999/prt0398\\_30\\_04\\_1999.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/1999/prt0398_30_04_1999.html)>. Acesso em: 23 out. 2018.

BRISOLA, M. C; STEFANI, L. M. O que são promotores de crescimento? **Caderno Rural**. Edição 50, 11 de novembro de 2010. Disponível em: <[https://www.udesc.br/arquivos/ceo/id\\_cpmenu/1043/caderno\\_udesc\\_050\\_15197424218882\\_1043.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/ceo/id_cpmenu/1043/caderno_udesc_050_15197424218882_1043.pdf)>. Acesso em: 23 out. 2018.

BRITO, D. R. B.; ROCHA, V. N. C.; JUNIOR, J. A. A C.; CHAVES, D. P.; SILVA, E. C. V.; COELHO, A. P.; SOARES, E. D. S.; SILVA, E. M.; SILVA, I. C. S. Perfil bioquímico de ovinos alimentados com níveis de inclusão do resíduo úmido de cervejaria. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. Universidade federal do Ceará, v.10, n 4, p 572-586, 2016.

BOSLAND, P. W.; VOTAVA, E. J. **Peppers**: Vegetable and spice Capsicum. CABI Publishing, v. 1, n. 3, p. 201–204, 2000.

BUTAYE, P.; DEVRIESE, L. A.; HAESEBROUCK, F. Antimicrobial growth promoters used in animal feed: effects of less well known antibiotics on gram-positive bacteria. **Clinical Microbiology Review**, v.16, n.2, p.175-188, 2003.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO Decreto nº 4.629, de 21 de março de 2003, tendo em vista o Decreto nº 76.986, de 6 de janeiro de 1976 que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização obrigatória dos produtos destinados à alimentação animal e dá outras providências. In: **Diário Oficial da União**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=133040692>>. Acesso em: 10 julho 2018.

CAMPOS, R. **Metabolismo nos ruminantes**. Uma abordagem através da modelagem aplicada Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do

Rio Grande do Sul. 2004. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/modelagem.pdf>>. Acesso em 14 dez. 2018.

CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. A.; RIOS, A. O.; MORESCO, K. S. Mudanças nos compostos bioativos e atividade antioxidante de pimentas da região amazônica. **Pesquisa Agropecuária tropical**. Goiânia, v. 44, n. 4, p. 399-408, 2014.

CATALAN, A. A. S.; AVILA, F. V.; AVILA, V. S. **Perspectivas de utilização de aditivos fitogênicos na produção animal**. 2013. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/979424/1/final7358.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2018.

EMBRAPA, Pimentas Capsicum Uma história de sucesso na cadeia produtiva de hortaliças. **Hortaliças em revistas**. Ano 4, nº 18. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355126/2250572/EDI%C3%87%C3%83O+18i.pdf/82e27ace-f1a5-4f95-9215-9207a6c1b7de>>.

FAVARO, S. P.; ITAVO, L. C. V.; SOUZA, D. V. Caracterização química de sementes e tortas de pinhão manso, nabo-forrageiro e crambe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n.10, p.1328-1335, 2009.

FERRARI, C. K. B.; TORRES, E. A. F. S. Novos compostos dietéticos com propriedades anticarcinogênicas. **Revista Brasileira de Cancerologia**. v. 3, n. 48, p.375-382, 2002.

FERREIRA, S. F.; NETO, M. D. F.; PEREIRA, M. L. R.; MELO, A. H. F.; OLIVEIRA, L. G.; NETO, J. T. N. Fatores que afetam o consumo alimentar de bovinos. **Arquivos de Pesquisa Animal**. v.2, n.1, p.9 - 19, 2013. Disponível em: <<file:///C:/Users/Sandro/Downloads/Artigo%202%20APA%20V2%20N1%202013.2.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

FILGUEIRAS, E. A. **Influência de um simbiótico na qualidade do leite e no intervalo de partos de vacas leiteiras**. 2013. p. 49. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade federal de Goiás, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Goiânia- Goiás, 2013.

FLESCH, A. G. T.; POZIOMYCK, A. K.; DAMIN, D. C. O uso terapêutico dos simbióticos. **ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva** v. 3, nº 27, p. 2016-209, Porto Alegre, RS, 2014.

FOGAÇA, D. C.; OLIVEIRA, C. H. S.; ANDRADE, M. A. Coleta e remessa de amostras para diagnóstico bacteriológico. **Caderno Técnico**. n. 3, ano 2. 2016. Disponível em: <[http://www.crmvgo.org.br/site/download/card\\_3.pdf](http://www.crmvgo.org.br/site/download/card_3.pdf)>. Acesso em 10 maio 2019.

Aditivos em suplementos para bovinos de corte

GARCIA, S. Aditivos em suplementos para bovinos de corte. **Agroceres multi mix**. 2017. Acesso em: 05 de julho d 2019. Disponível em: <<https://agroceresmultimix.com.br/blog/por-dentro-do-cocho-por-que-utilizar-aditivos-em-suplementos-para-bovinos-de-corte-no-sistema-pasto/>>.

GOES, R. H. T. B.; ALVES, D. D; VALADARES FILHO, S. C.; MARSON, É. P. Utilização de aditivos alimentares microbianos na alimentação de bovinos de corte e leite: Revisão. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**, v. 1, n .8, p. 47-56, 2005.

GOMES, D. M. **Resíduos de antibióticos promotores do crescimento em produtos de origem animal**. 2004. p. 69. Monografia (Especialização em qualidade de alimentos), Universidade de Brasília. Centro de excelência em turismo, qualidade em alimentos. Brasília-DF, 2004.

GOMES, M. A. B. **Aditivos probióticos, prebióticos e simbióticos na alimentação animal**. 2017. Disponível em: <<http://www.alphanutrib.com.br/wp-content/uploads/2017/02/Probi%C3%B3ticos-Prebi%C3%B3ticos-e-Simbi%C3%B3ticos-na-Alimenta%C3%A7%C3%A3o-Animal-C%C3%B3pia.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2018.

GONZALES, E; MELLO, H. H. C; CAFÉ, M. B. Uso de antibióticos promotores de crescimento na alimentação e produção animal. **Revista UFG**. v.13, nº. 13, p. 48-53, 2012.

GOUVEIA, A. M. G. Sistema digestivo. **Caprileite**. 2018. Disponível em: <<http://www.caprileite.com.br/conteudo/22-ll-sistema-digestivo>>. Acesso em: 19 out. 2018.

ISHIKAWA, K.; JANOS, T.; SAKAMOTO, S.; NUNOMURA, O. The contents of capsaicinoids and their phenolic intermediates in the various tissues of the plants of *Capsicum annuum* L. **Capsicum and Eggplant**, Newsletter, v. 17, p. 22–25, 1998.

IWAI, B. K.; YAZAWA, A.; WATANABE, T. Roles as metabolic regulators of the non-nutrients, capsaicin and capsiate, supplemented to diets. **Proceedings of the Japan Academy**, v.79, p. 207-212, 2003.

KOSUGE, S.; FURUTA, M. Studies on the Pungent Principle of *Capsicum*. Part XIV: Chemical Constitution of the Pungent Principle. **Journal of Agricultural and Biological Chemistry**, v. 34, p. 248–256, 1970.

LEITE, P. R. S. C.; MENDES, F. R.; PEREIRA, L. M. R.; LIMA, H. J. D.; LACERDA, M. J. R. aditivos fitogênicos em rações de frangos. **Enciclopédia biosfera**. Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 9- 26, 2012.

LIRA, M. A. A.; SIMÕES S. V. D.; RIET-CORREA, F.; PESSOA, C. M. R.; DANTAS, A. F. M.; NETO, E. G. M. Doenças do sistema digestório de caprinos e ovinos no semiárido do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 33, n.2, p.193-198, 2013.

LOPES, S. T. A.; BIONDO, A. W.; SANTOS, A. P. **Patologia clínica veterinária: texto introdutório**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS. 2008. 342 p.

LOPES, C. A.; RIBEIRO, C. S. C.; CRUZ, D. M. R.; FRANÇA, REIFSCHNEIDER, F. J. B.; HENZ, G. P.; SILVA, H. R.; PESSOA, H. S.; BIANCHETTI, L. B.; JUNQUEIRA, N. V.; MAKISHIMA, N.; FONTES, R. R.; CARVALHO, S. I. C.; MAROUELLI, W. A.; PEREIRA, W. **Pimenta (*Capsicum spp*)**, Botânica. Embrapa. 2007. Disponível em: <[https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta\\_capsicum\\_sp\\_p/botanica.html#topo](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_sp_p/botanica.html#topo)>. Acesso em 28 jan. 2019.

LOUREIRO, M. P.; SALGADO, J. M.; ARANHA, J. B.; BIAZOTTO, F. O. Compostos bioativos em pimentas: gênero *Capsicum* e *Caryophyllus*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA USP, SIICUSP, 22 2014, São Paulo. **Anais ...** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2014.

MADUREIRA, K. M; GOMES, V; BARCELOS, B; ZANI, B. H; SHECAIRA, C. L; BACCILI, C.C; BENESI, F. J. Parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos da raça Dorper. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 811-816, 2013.

MARINO, C. T; MEDEIROS, S. R. Aditivos alimentares na nutrição de bovinos de corte. In: MEDEIROS, S. R. de; GOMES, R. da C.; BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 95-106.

MENEZES, D. R.; COSTA, R. G.; ARAUJO, G. G. L.; PEREIRA, L. G. R.; OLIVEIRA, P. T. L.; SILVA, A. E. V. N.; VOLTOLINI, T. V.; MORAES, S. A. Parâmetros sanguíneos, hepáticos e ruminais de ovinos alimentados com dietas com farelo de mamona destoxificado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.47, n.1, p.103-110, jan. 2012.

MOTTIN C. **Aditivos naturais na produção de bovinos: em busca de alimentos mais saudáveis**. Agro link. 2018. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/aditivos-naturais-na-producao-de-bovinos--em-busca-de-alimentos-mais-saudaveis\\_407921.html](https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/aditivos-naturais-na-producao-de-bovinos--em-busca-de-alimentos-mais-saudaveis_407921.html)>. Acesso em: 20 mar. 2019.

NARASIMHA, B. C. P.; KUMAR, V.; GURURAJ, H. B.; PARIMALAN, R.; GIRIDHAR, P.; RAVISHANKAR, G. A. Characterization of capsaicin synthase and identification of its gene (*csy1*) for pungency factor capsaicin in pepper (*Capsicum sp.*), 2006, **EUA Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos da América**, v. 103, n. 36, 2006, p.13315 – 13320, 2006.

NUNES-PINHEIRO, D. C. S.; LEITE, A. K. R. M.; FARIAS, V. M.; BRAGA, L. T.; LOPES, C. A. P. Atividade imunomoduladora das plantas medicinais: perspectivas em medicina veterinária. **Ciência Animal**, v. 13, n. 1, p. 23-32, 2003.

OLIVEIRA, V. S. Características químicas e fisiológicas da fermentação ruminal de bovinos em pastejo – revisão de literatura. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**. nº 20. 2013. Disponível em: <[http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/ArUrZtm2EdeQKqr\\_2013-6-21-15-40-8.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/ArUrZtm2EdeQKqr_2013-6-21-15-40-8.pdf)>.

OLIVEIRA, J. S; ZANINE, A. M; SANTOS, E.M; Uso de aditivos em ruminantes. **Revista eletrônica em veterinária REDVET**. v. 6, n. 11, novembro, 2005. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111105/110505.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2018.

OLIVEIRA, M. D.; ZAVARIZE, K C.; GOMES, N. A.; ROCHA, F. R. T.; MARTINS, J. M. S.; LITZ, F. H.; CASTILHANO, H. Aditivos alternativos na alimentação de aves. **PUBVET**, Londrina. v.6, n. 27, 2012. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/uploads/200e93ac39fc7ae11a10cc7fd7733ff5.pdf>>. Acesso em 20 fev. 2019.

PAULA, J.A.M.; REIS, J.B.; FERREIRA, L.H.M.; MENEZES, A.C.S.; PAULA, J.R. Gênero Pimenta: aspectos botânicos, composição química e potencial farmacológico. **Revista Brasileira Plantas Medicinais**, Botucatu, v.12, n.3, p.363-379, 2010.

PAULINO, M. F.; FIGUEIREDO, D. M.; MORAES, E. H. B. K.; PORTO M. O.; SALES, M. F. L.; ACEDO, T. S.; VILLELA, S. D. J.; FILHO, S. C. V. **Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica**. 2019. Acesso em: 01 de julho de 2019. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Eduardo\\_Henrique\\_Moraes/publication/281637635\\_SUPLEMENTACAO\\_DE\\_BOVINOS\\_EM\\_PASTAGENS\\_UMA\\_VISAO\\_SISTEMICA/links/55f18c2908aef559dc475e1a/SUPLEMENTACAO-DE-BOVINOS-EM-PASTAGENS-UMA-VISAO-SISTEMICA.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Eduardo_Henrique_Moraes/publication/281637635_SUPLEMENTACAO_DE_BOVINOS_EM_PASTAGENS_UMA_VISAO_SISTEMICA/links/55f18c2908aef559dc475e1a/SUPLEMENTACAO-DE-BOVINOS-EM-PASTAGENS-UMA-VISAO-SISTEMICA.pdf)>.

RAIZEL, R.; SANTINI, E.; KOPPER, A. M.; REIS FILHO, A. D. Efeitos do consumo de probióticos, prebióticos e simbióticos para o organismo humano. **Revista Ciência & Saúde**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 66-74, 2011.

REALH- PECUÁRIA FORTE. **Diferencial na produção de bovinos: nutrição funcional.** 2012. Disponível em: <<https://www.realh.com.br/pecuariaforte/diferencial-na-producao-de-bovinos-nutricao-funcional/#>>. Acesso em: 02 out. 2018.

RIBEIRO, F. G. **Simbióticos e ionóforo em dietas para bovinos mestiços angus: desempenho, características de carcaça e qualidade de carne.** 2014. 81 p. Tese (doutorado em zootecnia). Faculdade de medicina veterinária e zootecnia. Botucatu-SP, novembro, 2014.

ROMEIRO, S.; DELGADO, M. Aditivos alimentares: conceitos básicos, legislação e controvérsias. **Revista nutrícias.** n° 18. 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2182-72302013000300006](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2182-72302013000300006)>.

SANTANA, D. C; SOUZA, T. S; PIERRO, P. C. C; AMARAL, A. A. Uso de plantas medicinais na criação animal. **Enciclopédia biosfera, centro científico conhecer.** Goiânia, v.11 n.22; p. 226-241, 2015.

SANTOS, N. F. **Uso do óleo funcional essencial (oligobasics) em dietas de ovinos.** 2013, 62f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde - GO. 2013.

SANTOS, E. M. **Estimativa de consumo e exigências nutricionais de proteína e energia de ovinos em pastejo no semi-árido.** 2006. 42p, Dissertação (Mestrado em Zootecnia /Sistemas Agrossilvopastoris no Semi-Árido), Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade federal de Campina Grande, PB. 2006.

SITTA, C. **Aditivos (ionóforos, antibióticos não ionóforos e probióticos) em dietas com altos teores de concentrado para tourinhos da raça nelore em terminação.** 2011. 87 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, SP, 2011.

SILVA, L. P.; NORMBERG, J. L. Prebióticos na nutrição de não ruminantes. **Ciência Rural, Santa Maria.** v. 33, n. 5, p.983-990, 2003.

SOUSA, V. S. **Desempenho, características de carcaça e parâmetros sanguíneos em ovinos santa inês suplementados com *Crambe abyssinica*.** 2014, 72 p. Tese (Doutorado em Ciências Animais). Universidade de Brasília: Faculdade de Agrônoma e Medicina Veterinária. DF, 2014.

SÓRIO, A. **Estudo de viabilidade técnica e econômica destinado à implantação do parque produtivo nacional de aditivos da indústria de alimentação de animais de produção**. Passo Fundo – RS: Méritos editora. 2012. 300 p.

TEDESCO, M. M. A.; DELAZERI, M.; SCOPEL, S.; MAGRINI, F. E.; SARTORI, V. C. Atividade antifúngica de extrato de pimenta (*Capsicum sp.*) contra fungos fitopatogênicos. In: ENCONTRO DE JOVENS PESQUISADORES DA UCS, 17, 2018, Caxias do Sul-RS. **Anais....** Universidade Estadual de Caxias do Sul, Caxias do Sul-RS. Disponível em: <[https://www.ucs.br/ucs/tplJovensPesquisadores2009/pesquisa/jovenspesquisadores2009/trabalhos/poster/v\\_MaiaraMoreiradeAndradeTedesco.pdf](https://www.ucs.br/ucs/tplJovensPesquisadores2009/pesquisa/jovenspesquisadores2009/trabalhos/poster/v_MaiaraMoreiradeAndradeTedesco.pdf)>. Acesso em: 19 Out. 2018.

TRIVELLATO, J. **Uso de aditivos promotores de crescimento na alimentação de bovinos**. Gestão no campo. 2018. Disponível em: <<http://www.gestaonocampo.com.br/biblioteca/uso-de-aditivos-promotores-de-crescimento-na-alimentacao-de-bovinos/>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

VALVERDE, R. M.V. **Composição bromatológica da pimenta malagueta *in natura* e processada em conserva**. 2011. 54 p. (Mestrado em Engenharia de Alimentos – Engenharia de Processos de Alimentos). Universidade estadual do sudoeste da Bahia. BA, 2011.

EMBRAPA. Variedades para diversos nichos de mercado. **A Lavoura**, ano. 119, n. 716, p. 10-12, 2016. Acesso em 19 Set. 2018. Disponível em: <[https://www.embrapa.br/documents/1355126/10765216/2016\\_11\\_01+Revista+A+Lavoura+-+Pimenta+%28NCO+via+AE%29.pdf/cb54ee6c-6de0-4a4d-ab8c-1137a38a05f9](https://www.embrapa.br/documents/1355126/10765216/2016_11_01+Revista+A+Lavoura+-+Pimenta+%28NCO+via+AE%29.pdf/cb54ee6c-6de0-4a4d-ab8c-1137a38a05f9)>.

YOKOMIZO, N. K. S.; NAKAOKA-SAKITA, M.; Atividade antimicrobiana e rendimento do óleo essencial de *Pimenta pseudocaryophyllus* var. *pseudocaryophyllus* (Gomes ) Landrum, Myrtaceae. **Revista Brasileira Plantas Mediciniais**. Campinas, v.16, n.3, p. 513-520, 2014.

ZANI, B. H.; BARCELOS, B.; MADUREIRA, K. M. **Parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos da raça dorper**. Centro universitário anhanguera - unidade leme. Vol.13, N. 20, Ano 2010.