

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

ANDRESSA DOS SANTOS DA SILVA

**INCLUSÃO DE GENGIBRE NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS SOBRE OS
PARÂMETROS FISIOLÓGICOS E O COMPORTAMENTO INGESTIVO**

ANDRESSA DOS SANTOS DA SILVA

**INCLUSÃO DE GENGIBRE NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS SOBRE OS
PARÂMETROS FISIOLÓGICOS E O COMPORTAMENTO INGESTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
à 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(a): Luiz Juliano Valério Geron.

ANDRESSA DOS SANTOS DA SILVA

**INCLUSÃO DE GENGIBRE NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS SOBRE OS
PARÂMETROS FISIOLÓGICOS E O COMPORTAMENTO INGESTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
à 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: 21 / 06 / 2023 _____



Documento assinado digitalmente

LUIZ JULIANO VALERIO GERON

Data: 05/07/2023 17:16:36-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

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



Documento assinado digitalmente

SILVIA CRISTINA DE AGUIAR

Data: 04/07/2023 18:43:15-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Sílvia Cristina de Aguiar
Membro/UNEMAT- Pontes e Lacerda



Documento assinado digitalmente

HEITOR JOSE BENTO

Data: 04/07/2023 13:37:55-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Heitor José Bento
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda

Aos meus pais Israel José e minha mãe Erenita, minha querida irmã Vanessa, aos meus familiares, minha falecida avó Dona Dinaura da Conceição e amigos por me apoiarem e proporcionar a realização desta graduação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Andressa de 5 anos, 10 anos, 18 anos. A Andressa de hoje, nada seria graças as coisas que ela passou durante esses anos. As pessoas que conheci durante o passado me formaram, estão me formando e ainda formarão uma Andressa cada vez melhor. E a Deus, que me deu condições e forças para ultrapassar as adversidades que enfrentei para conquistar esta graduação.

Aos meus pais Israel José e Erenita dos Santos e a minha amada irmã Vanessa Cassiana, por nunca ter medido esforços para me dar a melhor educação desde criança, por contribuir na minha formação pessoal e acadêmica. Por ter aceitado sair de casa e ter apoiado a minha decisão de sair de um lugar que nem eles mesmos conheciam, para me apoiar nessa jornada acadêmica. Eu sou a primeira integrante da família a ter o ensino superior e espero ter dado muito orgulho para vocês.

Ao meu orientador, Prof^o. Dr. Luiz Juliano Valério Geron, que se disponibilizou com paciência e dedicação a compartilhar todo seu conhecimento em prol da minha conclusão de curso e todo apoio na elaboração deste projeto. Agradeço a representatividade paterna que tive durante a graduação, porque com ele nunca me senti abandonada ou desprotegida. Em todo momento me senti acolhida e orgulhosa por servir e ajudar a ele no setor de ovinos, nos projetos da faculdade, na organização de churrasco para os discentes e até mesmo molhar suas plantinhas.

Quem diria que um dia seria sua bolsista... Aquela menina que morria de medo de você no experimento da Pimenta, que mal conseguia encarar o futuro orientador. Espero ter conseguido atingir todas as suas expectativas, espero não ter te decepcionado ou desapontado o senhor em algum momento. Obrigada por tudo que me ensinou e ainda me ensina como professor e como pai do Théo. Jamais vou esquecer sua frase de bordão “a gente trabalha com o que tem”. Nunca vou te esquecer. Obrigada.

A todos os meus professores da UNEMAT, Prof^o Sílvia Cristina de Aguiar, Junio Cesar Martinez, Edson Eguchi, Cristiano da Cruz, Jocilaine Garcia, Heitor José Bento, Rayane Bezerra, André Luis Corrêa, Giselde Angreves e Marcelo Pinheiro que fizeram parte do meu processo de graduação, pelo vasto ensinamento e correções que me permitiram aprender e adquirir inúmeros conhecimentos essenciais para minha formação profissional.

Ao setor de ovinocultura do campus que me proporcionou conhecimentos e práticas que levarei para a vida. Agradeço a cada animal que passou pelo setor de ovinos e caprinos que tive o prazer de cuidar, alimentar e tratar.

À instituição de ensino UNEMAT, por me conceder com excelência a oportunidade desta graduação, que abriu minha mente em diversos aspectos, me tirou da zona de conforto, pelo choque cultural que tive, pela hospitalidade da moradia estudantil, porque tenho a certeza que sem ela, não aprenderia metade do que deveria aprender morando na cidade.

Aos meus colegas de curso Ana Crystina, Mariana Perete, Priscila Sales, Raniele Jeniffer, Karina Moconho, Ellen Carolina, Juliana Maxiano, William Resende, Alexandre Terceiro, Fernanda Martins, Nicole Gama, Nívia Chaves, Keyla Batista, Adriely Both, Aline Lana, Udivani, Eliane Querino, Diego Padilha, obrigada por fazerem parte da minha trajetória universitária, de me ajudarem nos perrengues de manejos, obrigada por todo o apoio, aos familiares, todos meus tios e tias do Rio de Janeiro, minhas primas por sempre me apoiar muito antes de chegar em Mato Grosso, Edivânia da Silva, Eliane da Silva, Isadora Franco e Benício Lara, todos os amigos do Rio de Janeiro, Alice Marie, Maria Luísa Alves, Bianca Caetano, Letícia Borges, Vitória Soares, Eduarda Mendes e Cristal Marja, nosso grupo (-friends + amigas), Leonardo Rodrigues, Diogo Soares, Caio Stephano obrigada por me aceitarem do jeito que eu sou. A amizade de vocês significa muito para mim.

Gostaria de dedicar esse parágrafo às pessoas que perdi durante a graduação. Minha vó Dinaura da Conceição que cuidou e me amou tanto em vida, minha segunda mãe, um exemplo de mulher nordestina e guerreira que criou 16 filhos num povoado em Alagoas. Te amo, vó! Obrigada por me apoiar, essa graduação também é sua. Ao tio Jaime, tio Zé, tio Luiz, tio José, madrinha Glacy, todos vocês eu perdi ao longo desse semestre. Não sei como consegui seguir em frente para concluir a faculdade, mas com certeza foi com a força em espírito de vocês sempre ao meu lado. Obrigada por tudo!

“ Às estrelas que ouvem e aos sonhos que são atendidos ”

Sarah J. Maas

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a inclusão de *Zingiber officinale roscoe* (gengibre) nos níveis de 0,0%, 0,2%, 0,4% e 0,6% utilizados na ração de ovinos como aditivo natural sobre os parâmetros fisiológicos (frequência cardíaca e respiratória e temperatura corporal e retal) e comportamento ingestivo levando em consideração o tempo utilizado para as atividades de consumo alimentar e de água, ruminação, ócio e outras atividades. O delineamento utilizado foi o quadrado latino 4x4 sendo quatro períodos e quatro rações experimentais e quatro ovinos. Os animais ficaram separados em gaiolas de metabolismo individuais, com disponibilidade de comedouro e bebedouro. Para a realização do experimento foram utilizados quatro ovinos machos, com peso corporal (PC) médio de 20 kg, sendo todos eles sem raça definida (SRD). O experimento teve duração de 60 dias, dividido em quatro períodos experimentais sendo 10 dias de adaptação à ração e, 5 dias de coleta de alimentos, sobras, fezes e urina. Para a determinação dos parâmetros fisiológicos e comportamento ingestivo foi realizado sempre no último dia de coleta de cada período experimental. Não foram observadas alterações nos parâmetros fisiológicos para os diferentes níveis de gengibre adicionados nas rações. Entretanto, o comportamento ingestivo expresso em minutos dos ovinos são alterados com destaque para o ócio, o que indica que os ovinos preferem ficar mais quietos com menor atividade física no período vespertino, onde a temperatura se torna mais elevada.

Palavras-chave: Ruminação; Temperatura retal; Frequência respiratória; Ócio; Ingestão de água; Ingestão de ração.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the inclusion of *Zingiber officinale roscoe* (ginger) at the levels of 0.0%, 0.2%, 0.4% and 0.6% used in sheep feed as a natural additive on the physiological parameters (heart and respiratory rate and body and rectal temperature) and ingestive behavior taking into account the time used for food and water consumption, rumination, idleness and other activities. The design used was the Latin square 4x4 with four periods and four experimental diets and four sheep. The animals were separated in individual metabolism cages, with feeder and drinker available. To carry out the experiment, four male sheep were used, with an average body weight (BW) of 20 kg, all of them mixed breed (SRD). The experiment lasted 60 days, divided into four experimental periods, 10 days for adaptation to the diet and 5 days for collecting food, leftovers, feces and urine. For the authority of the physiological parameters and ingestive behavior it was always carried out on the last day of collection of each experimental period. No changes were observed in the physiological parameters for the different levels of ginger added in the diets. However, the ingestive behavior expressed in minutes of the sheep is altered, with emphasis on idleness, which indicates that the sheep prefer to be quieter with less physical activity in the afternoon, when the temperature becomes higher.

Key world: Rumination; Rectal temperature; Respiratory frequency; Idleness; Water intake; Feed Intake.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição química de inflorescência do gengibre orgânico.

Tabela 2 - Composição bromatológica dos alimentos experimentais.

Tabela 3 - Composição percentual e bromatológica das rações experimentais contendo a inclusão de gengibre (*Zingiber officinale Roscoe*).

Tabela 4 - Valor médio dos parâmetros fisiológicos dos ovinos alimentados com diferentes níveis de inclusão de gengibre durante 12 horas no total.

Tabela 5 - Parâmetros fisiológicos dos ovinos alimentados com diferentes níveis de inclusão de gengibre durante os turnos matutino e vespertino (12 horas no total).

Tabela 6 - Comportamento ingestivo (expresso em minutos) dos cordeiros alimentados com diferentes níveis de inclusão de gengibre avaliados no período de 12 horas.

Tabela 7 - Comportamento ingestivo (expresso em minutos) dos cordeiros alimentados com inclusão de gengibre avaliados no turno matutino e vespertino totalizando 12 horas de observação.

LISTA DE SIGLAS

FRE - Frequência respiratória

FCA - Frequência cardíaca

GSDS - Grão seco de destilaria solúvel

TCD - Temperatura corporal dianteira

TCT - Temperatura traseira

TER - Temperatura retal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	Aditivos	15
2.2	Aditivos fitogênicos	16
2.3	Aditivos fitogênicos na produção animal	17
2.3.1	Princípios ativos de plantas fitogênicas	17
2.4	Contextualização do Gengibre	18
2.4.1	Princípios ativos do Gengibre	21
2.4.2	Gengibre na nutrição animal	21
2.5	Parâmetros fisiológicos	22
2.6	Fatores climáticos que interferem na produção de ovinos	23
2.7	Comportamento Ingestivo em Confinamento	24
3	MATERIAL E MÉTODOS	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
5	CONCLUSÃO	36
6	REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

Os aditivos fitogênicos são substâncias derivadas de plantas medicinais ou de especiarias, que têm efeito positivo na produção e na saúde dos animais. Além disso, estes aditivos podem atuar inibindo o crescimento de microrganismos patogênicos no intestino e melhorar a digestibilidade dos nutrientes (FERNANDES et al., 2015).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, caracteriza aditivo como substância intencionalmente adicionada ao alimento, com o objetivo de conservar, intensificar ou modificar suas propriedades, desde que não prejudique seu valor nutricional, como os antibióticos, corantes, conservadores, antioxidantes e outros (OLIVEIRA et al., 2005).

A procura por alimentos seguros e por produtos de origem animal que respeitem os critérios de bem-estar e do meio ambiente ganhou força nos últimos anos. Diante desse cenário, pesquisadores começaram a se mobilizar para substituir o uso de antimicrobianos na dieta animal. Dessa maneira, com o propósito de diminuir problemas econômicos e sanitários a fim de fornecer produtos de qualidade ao consumidor, como por exemplo, o uso de probióticos, prebióticos, simbióticos, enzimas, acidificantes e aditivos fitogênicos, que estimulam o melhoramento da biota natural e consequentemente a palatabilidade desse alimento (KOIYAMA, 2012).

De acordo com Magalhães et al. (1997), a composição química do rizoma de gengibre pode diversificar entre de 80 a 90% para umidade, 5 a 13% de proteínas, 3 a 8% de lipídios, 5 a 11% de fibra bruta e 4 a 8% de cinzas. Os valores de proteína e fibras achado nas inflorescências de gengibre se assemelha às leguminosas, consideradas entre os alimentos de origem vegetal, as mais completas em aminoácidos essenciais, sendo deficientes apenas em metionina. Dessa maneira, um alimento muito interessante para ser fornecido aos animais de produção (LUCIO; FREITAS; WASZCZYNSKYJ, 2010).

A restrição da utilização de antibióticos como melhoradores de desempenho na alimentação animal é crescente em todo o mundo. Como mencionado anteriormente, desde 2006, a União Européia não usa e nem importa produtos de origem animal em que foram utilizados antimicrobianos como melhoradores de desempenho, devido à preocupação com a transmissão e proliferação de bactérias resistentes através da cadeia alimentar (BRENES; ROURA, 2010). Tais regulamentações têm forçado os países que têm interesse em exportar produtos de origem animal a buscar alternativas que garantam o crescimento dos animais sem afetar a qualidade do produto final (SANTURIO et al., 2007). Desta maneira, este trabalho tem como objetivo avaliar os parâmetros fisiológicos e o comportamento ingestivo de ovinos

a partir do uso de um aditivo fitogênico (natural) a base de gengibre (*Zingiber officinale* roscoe), utilizado-se inclusão de 0,0%; 0,2%; 0,4% e 0,6% de gengibre na ração total desses animais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O estado de Mato Grosso tem como principal atividade o setor agropecuário; tendo se destacado que a região do vale do Guaporé, situado à oeste do estado, apresenta como atividade econômica predominante à pecuária de corte, contando com um rebanho de aproximadamente 30 milhões de bovinos e quase 600 mil cabeças de ovinos em uma área de aproximadamente 1 milhão de hectares (IBGE, 2019).

A nível Brasil, na ovinocultura, a PPM 2019 (Produção da Pecuária no Brasil) estima que o rebanho brasileiro tenha por volta de 19,7 milhões de animais, seguindo-se uma tendência de rebanhos na região Nordeste, como analisado na caprinocultura. Essa localização apresenta 13,5 milhões de cabeças, equivalente a 68,54% do rebanho nacional, seguida das regiões Sul e CentroOeste, com 3,9 e 1,0 milhão de cabeças, respectivamente, correspondente a 20,8% e 5,0% do rebanho ovino do Brasil (MAGALHÃES, K. A. et al, 2019).

2.1 Aditivos

Os antimicrobianos são usados na produção animal principalmente como promotores de crescimento, apresentando resultados satisfatórios. Contudo, atualmente estão sofrendo restrições e proibições de uso nas dietas. Razão pela qual produtos alternativos vêm sendo estudados, com o intuito de manter as vantagens da utilização dos antimicrobianos na alimentação animal, sem diminuir a produtividade, possibilitando o desenvolvimento mais saudável (PENZ et al., 1993).

Uma das maneiras de reduzir os custos com alimentação na produção animal, é através da utilização de aditivos alimentares. Aditivo, no qual o “Decreto 76.986 de 06 de janeiro de 1976”, é: “Substância intencionalmente adicionada ao alimento, com finalidade de conservar, intensificar ou modificar suas propriedades, desde que não prejudique seu valor nutritivo, como os antibióticos, corantes, conservadores, antioxidantes e outros” (DE OLIVEIRA; DE MOURA ZANINE; SANTOS, 2005).

A utilização de plantas medicinais e seus componentes como aditivos fitogênicos

chamam a atenção de pesquisadores, pois agem mantendo a saúde e auxiliando na prevenção de doenças. Como maior desafio dos fitogênicos oriundos de extratos vegetais e óleos essenciais, destaca-se a dificuldade de identificação e o estabelecimento dos compostos presentes em tais produtos e seus efeitos exercidos sobre o organismo animal (PEARCE; JIN, 2010).

2.2 Aditivos fitogênicos

Os compostos chamados aditivos fitogênicos são substâncias derivadas de plantas (como extratos herbais, especiarias e óleos essenciais/funcionais) que podem ser utilizados na alimentação de animais de produção como alternativas aos antimicrobianos, promovendo um melhor desempenho e uma melhora na função intestinal, sem diminuir a qualidade do produto final (WINDISCH et al., 2008). Esse efeito positivo sobre o desempenho se deve principalmente à ação anti-inflamatória, antioxidante, antibacteriana e melhorador da digestibilidade (HASHEMI; DAVOODI, 2011).

Porém, os efeitos dos aditivos fitogênicos variam muito de acordo com o princípio ativo e com os métodos utilizados para sua obtenção (WINDISCH et al., 2008). Além disso, como cada pesquisador utiliza abordagens e metodologias experimentais diferentes, os resultados disponíveis na literatura ainda são inconsistentes e o efeito dos tratamentos apresenta alta variabilidade entre os estudos prévios. Por isso, é importante conhecer detalhadamente os efeitos dos aditivos utilizados e seus respectivos princípios ativos, sem que haja influência do ambiente sobre o desempenho destes animais (CAMARGO, 2021).

Uma planta medicinal pode ser definida como o vegetal que possua substâncias ativas que atuem com fins terapêuticos ou que sejam precursores de fármacos semi sintéticos (WHO, 1998).

Com relação à nomenclatura, frequentemente os profissionais da área animal deparam-se com dúvidas acerca do emprego correto de termos farmacológicos. Dentre esses está a utilização das palavras fitoterápicos ou fitogênicos, que de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada nº 48 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2004) são termos distintos e devem ser utilizados de maneira correta na nutrição animal.

O termo fitoterápico designa os medicamentos que utilizam exclusivamente matérias-primas vegetais ativas e que, assim como todo medicamento, exige a comprovação da sua eficácia e risco de seu uso por meio de estudos etnofarmacológicos, além de necessidade de reprodutibilidade nos processos de obtenção e controle de qualidade (BRASIL, 2004).

Por outro lado, fitogênicos são produtos compostos de óleos essenciais e/ou extratos vegetais utilizados nas rações animais para promover melhoria do desempenho animal, sem efeito medicamentoso, quer seja pelo princípio ativo ou dose utilizada (FASCINA, 2011)

2.3 Aditivos fitogênicos na produção animal

As plantas medicinais e suas substâncias têm sido observadas desde muitos anos atrás (COSTA et al., 2009). O uso de extratos herbais e especiarias é um fato considerado como uma abordagem complementar ou um novo outro olhar para a medicina convencional (CRAVOTTO et al., 2010) e, embora tenha permanecido pouco explorada por muito tempo, tem recebido muita atenção de pesquisadores, por influenciar como potenciadores de desempenho e na manutenção da saúde animal (HASHEMI; DAVOODI, 2011).

De acordo com (STANACEV et al., 2011. DHAMA et al., 2015) foram analisados estudos de que o aditivo fitogênico na alimentação melhora o desempenho, a taxa de conversão alimentar, a segurança e a qualidade da carne em animais de produção.

Na cunicultura, o extensivo uso de aditivos antioxidantes desempenham um importante papel no combate à oxidação dos alimentos, gerando uma maior conservação e atuando como melhoradores de produtos de origem animal, além de sua utilização como promotores de crescimento. Os compostos fitogênicos aumentam a palatividade e sabor do alimento, fatores esses, que irão influenciar na produção, reprodução e qualidade da carcaça dos animais (LOPES et al., 2017)

Segundo Govaris et al. (2010); Rahal et al. (2014), os aditivos fitogênicos são descritos excelentes antioxidantes derivados de tomilho, alecrim, orégano, manjerona, folha de oliveira, sálvia, entre outros.

De acordo com Khan et al. (2012), as especiarias comuns e frutas também são descritas com aditivos fitogênicos, entre elas se destacam a ameixa, alho, gengibre, cúrcuma, canela, cravo, entre outros.

2.2.1 Princípios ativos de plantas fitogênicas

Os metabólitos secundários são componentes não essenciais para a vida das plantas; porém, adicionam vantagens para as mesmas em relação à adaptação, resistência e sobrevivência variando de acordo com o tipo de componente secundário produzido, o que

normalmente, se dá pela característica da família ou gênero. A utilização destes compostos vem crescendo nos últimos anos e há grande necessidade de compreender quais são as substâncias que conferem determinadas propriedades para os organismos vegetais estudados, e existem entre outras, algumas classes de compostos de grande importância para a utilização na nutrição: os terpenóides; os alcalóides e compostos nitrogenados; os compostos fenólicos e os flavonoides (RAVEN, 2007).

Alguns metabólitos secundários achados nas plantas, os terpenos (terpenóides ou isoprenóides) são a classe mais encontrada em grande quantidade tendo sido descritos mais de 22.000. Terpenóides são nomeados como terpenos modificados com rearranjo ou remoção de grupos metila ou adição de átomos de oxigênio oxidados (TAIZ; ZINGER, 2006).

Entre os compostos fenólicos encontram-se os fenóis de estrutura simples e os ácidos fenólicos. Considerando-se os aspectos químicos, tais compostos apresentam pelo menos um anel aromático e um ou mais grupos hidroxila em sua estrutura (KOSLOWSKA, 1983).

Segundo Van Acker et al. (1996), os compostos fenólicos são moléculas oriundas de metabólitos secundários das plantas e podem ser subdivididos em dois grupos que são originados das mesma moléculas: os flavonóides (derivados do ácido acético e fenilalanina) e os não flavonóides (oriundos de ácidos como o hidroxibenzóico e hidroxicinâmico).

O gengibre e alguns de seus constituintes são efetivos na inibição das citocinas sintetizadas e secretadas nos sítios da inflamação (GRZANNA et al., 2005).

Além das ações anti-inflamatórias o gengibre possui destacada ação antioxidante (KIM et al., 2007), atribuída aos compostos polifenólicos presentes no rizoma da planta e em seus constituintes (CHEN et al., 1986).

As substância polifenólicos quebram a cadeia da reação por meio da doação de elétrons ou hidrogênio aos radicais livres, modificando-os em produtos termodinamicamente estáveis e/ou reagindo com os radicais livres, transformando o complexo lipídio-antioxidante que pode reagir com outro radical livre sendo, dessa forma, eficientes na prevenção da auto oxidação (SHAHIDI et al., 1992; e ADEGOKE et al., 1998).

2.3 Contextualização do Gengibre

O gengibre, principal alimento representante pertencente à família Zingiberaceae, com aproximadamente 53 gêneros e 1200 espécies, considerado uma planta herbácea com desenvolvimento perene, dividida morfológicamente em rizoma e parte aérea (DAHLGREN, 1985. CORRÊA JUNIOR, 1994).

O gengibre é uma erva rizomática originária da Ásia e do Arquipélago Malaio, onde a sua cultura tem muita importância, não somente para o consumo local da população asiática, como também para a exportação, destinada a países ocidentais que o consomem em grandes quantidades (GOVINDARAJAN, 1982; CHEN et al., 1986; CORRÊA JÚNIOR et al., 1994; e WHO, 1999).

A planta do gengibre foi descrita pela primeira vez em 1807, pelo botânico inglês William Roscoe (1753-1813) (ELPO; NEGRELLE, 2004). Pertence à família Zingiberaceae, grupo tropical abundante na Indonésia e Malásia.

O gênero *Zingiber* inclui aproximadamente 85 espécies de plantas aromáticas do leste da Ásia e Austrália tropical (TAVEIRA et al., 1997. STEVEN, 2011) e possui a seguinte classificação botânica (CLASSIFICATION, 2011): Reino Pantae; Família Zingiberaceae Lindl; Gênero *Zingiber*; espécie: *Zingiber officinale roscoe*.

A planta do gengibre é de crescimento perenial ereto de 0,6 a 1,2 m de altura (TAVEIRA et al., 1997). Os caules são formados por inúmeras folhas dísticas, sendo as basilares simples com bainhas glabras e estriadas no sentido longitudinal. As bainhas superiores são amplexicaules na base e terminam com um limbo, linear e lanceolado.

Definindo-se como a parte comercial da planta do gengibre, o rizoma possui formação ramificada e crescimento no sentido horizontal no solo, formando estruturas similares a dedos, com consistência carnosa e pouco fibrosa, utilizada há tempos como condimento, na fabricação de bebidas e medicina popular, apresentando diversas características cientificamente comprovadas (GONZAGA; RODRIGUES, 2001).

O gengibre é uma planta herbácea, perene, de rizoma articulado, septante, carnoso, revestido de epiderme rugosa e de cor pardacenta. Na parte superior, possui pequenos tubérculos anelados, resultantes da base de antigos caules aéreos. Na parte inferior, possui muitas raízes adventícias, cilíndricas, carnosas e de cor brancacentas (DAHLGREN et al., 1985. PURSEGLOVE, 1992).

Os caules do gengibre são eretos, formados por muitas folhas dísticas, sendo as basilares simples com bainhas glabras e estriadas no sentido longitudinal. As bainhas superiores são amplexicaules na base e terminam com um limbo, linear e lanceolado. As inflorescências com espigas ovóides ou elipsóides formam-se no ápice dos pedúnculos que saem do rizoma, revestidos por escamas invaginantes e imbricadas, obtusas, decrescentes da base para o ápice. As flores apresentam-se zigomorfas, hermafroditas, com coloração amarelo esverdeada. As brácteas florais orbiculares possuem cálice e corola denteados que envolvem uma só flor. O fruto é uma cápsula que se abre em três lóculos e abriga sementes azuladas

com albúmen carnosos (CORRÊA JÚNIOR et al., 1994; FRANCO, 1996; e WHO, 1999).

De acordo com Reinhard et al. (2005), no gengibre *in natura* são encontradas baixas concentrações de shagaóis e paradóis, porém, quando o gengibre é processado ou permanece

armazenado por longos períodos, essas substâncias se acumulam, modificando a biodisponibilidade de nutrientes, atividades farmacológicas e concentração de substâncias desejáveis presentes no gengibre, como por exemplo, o 6-gingerol.

Como citado anteriormente na introdução, segundo Lucio et al. (2010), no seu presente artigo elucida a composição bromatológica do gengibre orgânico em sua Tabela 1.

Tabela 1. Composição química de inflorescência de gengibre orgânico

Determinações (g 100 g ⁻¹)	Inflorescência de gengibre orgânico	
	Verde	Rosada
	Média	Média
Umidade	93,23	94,54
Cinzas	0,83	0,81
Proteínas	17,98 ^a	12,36 ^b
Lipídios	3,90	3,81
Fibra Bruta	19,22 ^b	23,99 ^a
Carboidratos	58,07	59,03

Médias seguidas na mesma linha por letras iguais não diferem estatisticamente.
Lucio; Freitas; Waszczynskyj, (2010)

A quantidade de proteína presente na inflorescência verde de gengibre orgânico (17,98%) (Tabela 1), apesar de possuir baixo valor biológico, apresenta um valor próximo ao encontrado em alimentos de origem animal, que são considerados fontes de proteína, como: peixe linguado (18,80%), queijo tipo cottage (14,50%), carne de coelho (14,42%), coxa de frango (17,30%), ovo (12,40%), e leite em pó (11,40%) (PHILIPPI, 2002).

Segundo Parra (2006), a utilização do gengibre como uma especiaria medicinal na alimentação humana, vem contribuindo positivamente para a saúde da população mundial, através das suas ações anti-inflamatória, antioxidante, analgésica, além de ser rico em minerais e vitaminas, como por exemplo vitamina B6, potássio, magnésio, entre outros.

Com seu princípio ativo Gingerol, um estudo sobre os efeitos do gengibre em pacientes tratados com quimioterapia, o 6-gingerol foi capaz de inibir a produção tumoral e induzir a produção do fator de necrose tumoral (TNF- α) (CAMARGO et al., 2020).

2.3.1 Princípios ativos do Gengibre

Os aspectos medicinais do gengibre são obtidos devido aos mais de 400 compostos

químicos extraídos do rizoma, subdivididos, principalmente, entre voláteis (terpeno) e não voláteis (compostos fenólicos e alcalóides) (TJENDRAPUTRA, 2001).

Os componentes voláteis do gengibre são responsáveis pelo sabor e aroma distintos desse rizoma, destacando-se o curcumeno, zingiberene, linalol e o 1,8-cineol (JOLAD, 2004. SANTOS, 2004. SHUKLA, 2007).

Como mencionado por Jolad (2005), os compostos não voláteis no gengibre são os gingeróis, paradóis e shagaóis, que possuem uma cetona aromática em comum e se diferenciam pelo tamanho da sua cadeia lateral.

Dentre as variedades de gingeróis, que além de alguns efeitos fármacos, também são responsáveis pela sensação de pungência deste rizoma, destacam-se o 4-gingerol, 6- gingerol, 8-gingerol, 10-gingerol e o 12- gingerol. Porém, a molécula mais abundante é o 6-gingerol (YONG; CHEN, 2002). Em altas temperaturas, os gingeróis sofrem reações de desidratação e transformam-se em shagaóis que, por sua vez, podem sofrer hidrogenação originando compostos denominados paradóis.

2.3.2 Gengibre na nutrição animal

Alguns estudos feitos com o gengibre que utilizou frangos de corte, mostraram uma boa conversão alimentar, além de outros benefícios, como parâmetros sanguíneos como níveis de hemoglobina, como também melhorar o sistema imunológico e intestinal das aves (TEKELI et al., 2006. SELIM et al., 2013). Só que da mesma maneira, na pesquisa de Koiyama et al. (2014), com mistura de aditivos fitogênicos, dentre eles o gengibre, foi observado que não houve diferença sobre o ganho de peso, conversão alimentar e consumo de ração de frangos na fase inicial de criação. Essas divergências entre os autores é comum porque não se sabe se houve erros de manejo, instalações inadequadas ou se houve falha no bem estar animal. O gengibre (*Zingiber officinale*) destaca-se entre os fitogênicos utilizados na alimentação animal, pois é considerado antibacteriano, além de proporcionar o desenvolvimento de bactérias benéficas na microbiota intestinal (MATIAS PINTO et al., 2017).

2.4 Parâmetros fisiológicos

Os parâmetros fisiológicos são funções orgânicas que mostram por onde a vida se manifesta. É definido como bem-estar animal, o estado e situação do animal diante das

tentativas de se adaptar ao ambiente (FARIA, et al., 2020).

A criação de ovinos em lugares com estações de clima quente bem marcadas, como por exemplo Nordeste e Centro-oeste, tende-se a observar comportamentos termorreguladores de manutenção desses animais. Diante disso, os ovinos utilizam diversos mecanismos anatomofisiológicos, no qual se torna fundamental para a sobrevivência de sua espécie (BARBOSA et al., 2001).

Portanto, para obter-se um bom desempenho faz-se necessário o conhecimento da tolerância ao calor e da capacidade de adaptação das raças, como forma de embasamento técnico para a exploração ovina, identificando assim os mais adaptados a uma condição específica de ambiente (OSTERNO et al., 2011).

O estabelecimento de um sistema de criação economicamente viável em determinada região requer a escolha de raças ou variedades que sejam perfeitamente adequadas às condições ambientais locais. Entre os fatores ambientais mais importantes e condicionantes estão os elementos climáticos. Assim, o zoneamento bioclimático se tornaria importante recurso zootécnico para aumentar a eficiência da produção, por meio da distribuição adequada dos animais nas regiões de clima especificado. Cada região é determinante para o sucesso da atividade através da adequação do sistema produtivo às características do ambiente e ao potencial produtivo dos ruminantes (TEIXEIRA, 2000).

A preocupação sobre a adaptação dos animais ao calor é pertinente e atual, em face do problema maior que afeta todos os seres do planeta, o aquecimento global (VERÍSSIMO, 2009).

A temperatura retal normal em ovinos varia de 38,5 a 39,9 °C sendo que, vários fatores são capazes de causar variações na temperatura corporal, entre os quais: idade, sexo, estação do ano, período do dia, exercício, ingestão e digestão de alimentos (BENÍCIO DE SOUZA et al., 2015). A ingestão de grandes quantidades de alimento causa um aumento considerável na frequência cardíaca, e a ruminação altera a frequência cardíaca em 3% (SOUZA, 2005).

Segundo Berbigier (1989), a frequência respiratória (FR) é também comumente usada como parâmetro para medir o estresse calórico. Assim, se uma FR alta for observada e o animal for eficiente em eliminar o calor, poderá não ocorrer o estresse calórico. Segundo REECE (1996), a frequência respiratória em ovinos varia entre 20 a 34 mov min⁻¹, sendo ótimo indicador do estado de saúde ou de conforto térmico dos animais, porém, deve ser

adequadamente interpretada, uma vez que pode ser influenciada pela espécie, idade, exercícios, excitação e fatores ambientais.

2.5 Fatores climáticos que interferem na produção de ovinos

Com a elevação da temperatura do planeta Terra e o aumento da demanda por alimentos de origem animal, o interesse por estudos que envolvam a adaptabilidade, conforto térmico e o bem estar, em animais de produção vem sendo bastante estimulado nos últimos anos (SILVA; SOUZA; SILVA, 2015).

Em ambientes de temperatura muito alta, tanto o excesso quanto a deficiência de umidade são infesto. Se o ambiente é muito quente e seco a evaporação é rápida, causando irritação cutânea e desidratação geral; em ambientes quentes e com umidade elevada, a evaporação torna-se muito lenta ou nula, diminuindo a perda de calor e aumentando a carga de calor no animal, principalmente, porque em condições de altas temperaturas, a termólise por convecção fica prejudicada (STARLING et al., 2002).

De acordo com Abi Saab e Sleiman (1995) os critérios de tolerância e adaptação dos animais são feitos pelas medidas fisiológicas da respiração, batimento cardíaco e temperatura corporal. Para McDowell (1989), a adaptabilidade pode ser medida por duas classes principais de avaliação da adequação a ambientes quentes, sendo a primeira fisiológica, por meio das alterações do equilíbrio térmico, e a segunda pelo rendimento produtivo, que descreve modificações na produção, quando o animal é submetido a altas temperaturas.

Nos trópicos as estações são marcadas pelo regime pluviométrico e pela umidade relativa do ar, dividindo-os em trópicos úmidos e secos. A temperatura média do ar encontra-se em geral acima dos 20 °C e a temperatura máxima, nas horas mais quentes do dia, apresenta-se acima de 30 °C por grande parte do ano, muitas vezes atingindo a faixa entre 35 e 38 °C (NEVES et al., 2009). Nos trópicos, a grande dificuldade para a criação de ovinos, consiste na dissipação do calor corporal para o ambiente, entretanto, este fator não está relacionado apenas às altas temperaturas, mas também, à sua associação com o aumento a umidade relativa e à baixa movimentação do ar, o que reduz a eficiência da perda de calor corporal e dessa maneira, aumenta o estresse do animal, limitando seu desenvolvimento, a produção e a reprodução (SILVA et al., 2006).

2.6 Comportamento Ingestivo em Confinamento

O comportamento ingestivo dos ruminantes é caracterizado pela distribuição desuniforme de uma sucessão de períodos definidos e discretos de atividades, comumente denominados ingestão, ruminação e repouso. Geralmente, a ingestão ocorre de modo mais intenso durante o dia, de modo que a duração das refeições é mais variável que a duração dos períodos de ruminação ou descanso (MACEDO et al., 2007).

De acordo com Vilela et al. (2010), o estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, possibilitando assim, ajustar o manejo alimentar dos animais domésticos para a obtenção de um melhor desempenho produtivo; em ruminantes, pode apresentar solução para problemas relacionados com a redução do consumo em épocas críticas.

Da mesma maneira, Silva et al. (2006) relataram que o estudo do comportamento ingestivo dos animais confinados é imprescindível para a obtenção de dados que ajudem a melhorar a performance e otimizar o sistema produtivo, pois, é a partir da utilização dessa ferramenta e posterior análise dos dados que é possível entender de fato o que ocorre com o animal quando ele ingere mais ou menos alimento, além de proporcionar uma melhor tomada de decisão para a adequação da dieta a ser utilizada que resultará em uma melhor ingestão.

Um estudo realizado por Van Soest (1994), afirmou que o termo “apetite” é a quantidade de alimento ingerido aliado a fatores fisiológicos que interferem para cessar a ingestão quando o animal atinge a saciedade, física ou química. Saciedade física está intrelaçada a capacidade de armazenamento do alimento dentro do rúmen, quanto menor a taxa de passagem no retículo mais rápido esse animal se saciará, já a saciedade química está relacionada ao metabolismo do animal, quando este atinge os níveis energéticos necessários para o seu metabolismo, ele cessa a ingestão do alimento.

De acordo com Silva (2006), o apetite é determinante para a ingestão de substrato disponível para a fermentação, enquanto a seleção do alimento no cocho é responsável por determinar a qualidade desse substrato que será fermentado.

Hodgson (1990) observou que os ruminantes em geral se adequam às diversas condições de manejo, ambiente e alimentação, estes remodelam o seu comportamento ingestivo para chegar a um determinado nível de consumo, conciliável com as exigências nutricionais.

O consumo de alimento e as atividades de comportamento ingestivo dos bovinos estão relacionadas à digestibilidade dos alimentos que os ruminantes consomem, portanto,

condizente a cinética de digestão e sua passagem pelo rúmen (NRC, 2001).

Segundo Missio et al., (2010), bovinos e outras espécies ruminantes que consomem dietas contendo alimentos mais volumosos passam mais tempo ruminando, uma vez que essa dieta fica por mais tempo no rúmen sofrendo uma maior redução nas partículas, expondo assim mais fibras potencialmente digeríveis pela microbiota ruminal.

A execução das práticas de manejo afeta o ritmo natural de atividades dos animais, o que torna de extrema importância estudar o modelo diário de variação da movimentação de atividades dos ovinos, para minimizar as intervenções na natureza dos comportamentos. Este tem efeito direto sobre os padrões de ingestão, disponibilidade de alimento, seleção e por fim produção (MEDEIROS et al., 2007)

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda no Setor de Metabolismo Animal (SeMA) pertencente à Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA) da UNEMAT. Foram utilizados 4 ovinos sem raça definida com peso corporal (PC) inicial médio de 20 kg, em um ensaio de digestibilidade total. Os ovinos foram alojados em baias individuais (gaiolas de metabolismo).

Foi utilizado um delineamento experimental em quadrado latino (4X4) com quatro animais, quatro períodos e quatro rações experimentais com diferentes níveis de inclusão de gengibre desidratado. Os alimentos utilizados foram a silagem de capim como alimento volumoso e o milho grão moído e o farelo de soja foram utilizados na fração concentrada das rações experimentais (Tabela 2).

As rações experimentais tiveram os seguintes níveis de inclusão: 0,0%; 0,2%, 0,4% e 0,6% de gengibre desidratado na base da matéria seca (% da MS). As rações experimentais foram compostas de 60% de silagem de capim e 40% de concentrado (Tabela 2).

Tabela 2. Composição bromatológica dos alimentos experimentais.

Alimentos	% MS	% de nutrientes expressos na MS							
		M O	PB	E E	FD N	FD A	CH T	CNF	NDT
S Capim	30,95	91, 85	4,2 7	0, 84	66,5 2	46, 96	86, 74	20,2 2	58,7 0
GM	89,29	98, 36	9,2 4	3, 30	15,9 0	10, 93	85, 82	69,9 2	86,0 0
FS	90,29	93,	51,	0,	16,5	11,	40,	24,2	81,0

		21	52	93	5	95	77	2	0
Gengibre	90,41	91,	6,0	0,	13,5	4,5	85,	71,8	75,0
		73	4	30	6	4	40	4	0

SC: silagem de Capim; GM: grão de milho moído; FS: farelo de soja; MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; CHT: carboidratos totais; CNF: carboidratos não fibrosos e NDT: nutrientes digestíveis totais.

Fonte: Elaboração dos autores.

As rações foram balanceadas (Tabela 3) para apresentarem aproximadamente 12,0% de proteína bruta - PB e 68,0% de nutrientes digestíveis totais – NDT (NRC, 2007). Os ovinos tiveram acesso à água e sal mineral disponibilizados em cochos individuais.

O gengibre foi picado, colocado em uma bandeja de 20x30cm, pre secado em estufa de ventilação forçada a 55°C por três dias. Após os três dias, foi moído no moinho a lâmina de facas a 1mm e devidamente misturada às rações.

O fornecimento de MS das rações experimentais foi *ad libitum* (à vontade) de maneira que houvesse aproximadamente 10,0% de sobras diariamente, a qual foi fornecida duas vezes ao dia (turno da manhã e da tarde). As rações foram fornecidas em duas refeições diárias sendo as 7h00min a primeira e a segunda sendo fornecida às 16h:00min.

O experimento a campo (ensaio de digestibilidade) teve duração de 60 dias, divididos em quatro períodos experimentais com duração de 15 dias cada, sendo 10 dias para adaptação dos animais e 5 dias para coleta das sobras, além de ser mensurado o total de alimento fornecido diariamente por animal (ovino) experimental.

Tabela 3 – Composição percentual e bromatológica das rações experimentais contendo a inclusão de gengibre (*Zingiber officinale roscoe*)

Alimentos		Níveis de inclusão de gengibre nas rações experimentais %			
		0,0%	0,2 %	0,4 %	0,6%
Silagem de capim		60,0	60,0	60,0	60,0
Grão de milho moído		26,5	26,3	26,1	25,9
Farelo de soja		13,5	13,5	13,5	13,5
Gengibre (<i>Zingiber officinale roscoe</i>)	-	0,0	0,2	0,4	0,6
Total		100,0	100,0	100,0	100,0
Composição bromatológica das rações experimentais					
Matéria seca (MS)		54,42	54,	54,	54,43

		42	42	
Matéria orgânica (MO) %	93,76	937	93,	93,72
		5	73	
Proteína bruta (PB) %	11,97	11,	11,	11,95
		96	95	
Extrato etéreo (EE) %	1,51	1,5	1,4	1,49
		0	9	
Fibra em detergente neutro (FDN) %	46,36	46,	46,	46,35
		36	35	
Fibra em detergente neutro (FDA) %	32,68	32,	32,	32,64
		67	66	
Carboidratos totais (CHT) %	80,29	80,	80,	80,29
		29	29	
Carboidratos não fibroso (CNF) %	33,93	33,	33,	33,94
		93	94	
Nutriente digestíveis totais (NDT) %	68,95	68,	68,	68,88
		92	90	

Fonte: Elaboração dos autores.

Em cada ovino foi adaptada uma sacola de napa para coleta total de fezes utilizado para o ensaio de digestão, dados estes que não são objeto de análise no presente estudo. As fezes de cada animal foram pesadas diariamente pela manhã e homogeneizadas, sendo retiradas amostras compostas, correspondentes a 10% de seu peso total. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas por animal e período experimental e armazenadas em *freezer* com temperatura a -10 °C, para posterior análise.

No segundo dia de cada período experimental de coleta foram realizadas as coletas dos parâmetros fisiológicos em conjunto com a amostragem de alimentos, sobras, urina e fezes. No quarto dia de coleta de cada período experimental foram avaliadas as atividades do comportamento ingestivo, de modo que as amostragens das variáveis de parâmetros fisiológicos não interferissem no comportamento ingestivo dos ovinos. Contudo, no último dia de cada período experimental foi realizada a coleta de líquido ruminal, variável esta que também não foi objeto de análise do presente estudo.

A avaliação do comportamento ingestivo dos ovinos observada dentro de cada período, sempre foi conduzida no quarto dia de coleta para que não houvesse interferência da coleta dos parâmetros fisiológicos e do ensaio de digestão, sobre o tempo utilizado/despendido para cada atividade do comportamento ingestivo.

Os ovinos foram submetidos à observação visual para avaliação das variáveis do comportamento ingestivo, sendo observados a cada cinco minutos, durante 24 horas, para determinação do tempo despendido para as diferentes atividades de comportamento ingestivo (JOHNSON; COMBS, 1991).

As atividades do comportamento ingestivo avaliadas foram consumo alimentar (consumo de matéria seca- MS), consumo de água, ruminação, ócio e outras atividade, todas as variáveis do comportamento ingestivo foram expressas em minutos (tempo despendido para cada atividade observada durante o período de 12 horas de observação).

Dessa maneira, os materiais que foram utilizados para as coletas das variáveis do comportamento ingestivo foram planilhas impressas com linhas indicando variação de cinco em cinco minutos, onde considerou apenas as 12 horas do período diurno para avaliação do comportamento.

O início das observações das atividades do comportamento ingestivo dos ovinos deu-se sempre às 6 horas e foram finalizadas às 18 horas nos dias de coleta destas variáveis em cada período experimental. Assim, cada ovino ficou representado em uma planilha impressa e conforme os horários indicados na planilha eram contabilizados a cada 5 minutos foi marcado um “x” na coluna correspondente da atividade realizada pelo animal experimental observado.

O período total de 12 horas de avaliação do comportamento ingestivo foi dividido em dois, onde o primeiro turno teve duração das 6h:00min às 11h:59min (matutino), e o segundo turno das 12h:00min às 17h:59min (vespertino) como mostra na Figura 1.



Figura 1. Setor e ambiente onde os ovinos foram alojados para a condução do presente estudo.

Fonte: Arquivo pessoal

O tempo total de cada atividade observada nos diferentes períodos (matutino e vespertino) foi obtido somando o total de vezes que cada ovino estava em determinado estado, conforme as recomendações de Geron et al. (2014).

Para os parâmetros fisiológicos foi avaliado a frequência respiratória (FRE) e cardíaca (FCA), temperatura retal (TRE), temperatura corporal dianteiro (TCD), temperatura corporal traseiro (TCT) mensurado durante o segundo dia em cada período experimental (Figura 2), nos horários de 08h00 e 16h00 conforme descrito por Geron et al. (2018).



Figura 2 – Mensuração da temperatura externa corporal dos ovinos avaliados no presente estudo

Fonte: Arquivo pessoal

A TRE foi mensurada com termômetro clínico introduzido no reto do animal por dois minutos, e a FRE por observação visual, por 15 segundos quantas vezes o “vazio” do animal inflava e desinflava, e o resultado multiplicado por quatro, obtendo-se assim a frequência respiratória por minuto. Para a frequência cardíaca foi utilizado um estetoscópio posicionado no lado esquerdo do peito dos ovinos, e mensurado os batimentos dentro de 15 segundos e multiplicado por quatro para obtenção dos batimentos por minuto. A temperatura corpórea do dianteiro - TCD e traseiro

-TCT foi obtida por meio de termômetro infravermelho digital, sendo a TCD na região da paleta do animal, e a TCT na coxa.

As amostras de alimentos e de sobras foram secas em estufa a 55 °C por 72 h e processadas em moinho de facas utilizando-se peneira de crivos de 1 mm, sendo em seguida homogeneizadas em quantidades iguais, com base no peso seco, para formar amostras compostas de sobras por animal período⁻¹ração⁻¹ experimental.

Os teores de matéria seca definitiva (MS) das amostras analisadas (alimentos e sobras) foram obtidos por meio do uso de estufa de secagem e esterilização a 130 °C, até as amostras atingirem o peso constante. O teor de nitrogênio dos alimentos estudados e das sobras foi obtido pelo método semi-micro-Kjeldahl, usando 6,25 como fator de conversão para proteína bruta (PB). A matéria mineral (MM) determinada pelo método por incineração em mufla a 600 °C. O teor de matéria orgânica (MO) foi estimado por diferença (100 – MM) e o teor de extrato etéreo (EE) foi determinado pela extração com éter de petróleo (SILVA; QUEIROZ, 2002).

A determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente ácido (FDA) dos alimentos e sobras foi realizada de acordo com Van Soest et al. (1991), sem a

utilização de sulfito e sem corrigir os valores de FDN e FDA com relação ao teor de matéria mineral da fibra. A determinação dos carboidratos totais (CHT) dos alimentos e sobras foi obtida pela equação: $CHT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ (SNIFFEN et al., 1992). O teor de carboidrato não fibroso (CNF) dos alimentos e sobras foi determinado pela equação: $CNF = 100 - (PB + FDN + EE + MM)$ segundo Sniffen et al. (1992).

As variáveis estudadas (comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos) foram submetidas à análise de variância utilizando o software SAEG (UFV, 2007), considerando 0,05 de probabilidade. Quando verificada significância para os níveis de inclusão do gengibre nas rações experimentais, procedeu-se à análise de regressão, considerando o efeito linear e quadrático a 0,05 de probabilidade.

Para os dados de comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos foram consideradas as subdivisões das parcelas, considerando o tempo de avaliação no turno matutino e vespertino na avaliação do comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos dos ovinos alimentados com diferentes níveis de gengibre, para os turnos avaliados (matutino e vespertino) foram comparadas pelo teste tukey a 0,05 de probabilidade (SOUZA et al., 2016)

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A inclusão de 0,0; 0,2; 0,4 e 0,6% de gengibre nas rações de ovinos, não alteraram ($p>0,05$) os parâmetros fisiológicos (Tabela 4), como a temperatura corporal dianteiro (TCD), temperatura corporal traseiro (TCT), temperatura retal (TER) expressos em °C e frequência respiratória (FRE) e frequência cardíaca (FRC) expresso em movimentos por minutos (mov.min^{-1}), os quais apresentaram valores médios de 38,98; 33,54 e 34,54° C e 72,84 e 96,88 mov.min^{-1} , respectivamente, para o período total de avaliação de 12 horas.

Tabela 4. Valor médio dos parâmetros fisiológicos dos ovinos alimentados com diferentes níveis de inclusão de gengibre durante 12 horas no total.

Variáveis	Níveis de inclusão de gengibre nas rações experimentais (%)				Regr.	%CV
	0,0	0,2	0,4	0,6		
T. retal ¹	39,05	38,91	39,01	38,94	$\bar{Y} = 38,98$	1,15
T. C. dianteiro ¹	33,40	33,59	33,60	33,56	$\bar{Y} = 33,54$	2,56
T. C. Traseiro ¹	34,09	34,34	34,51	34,05	$\bar{Y} = 34,25$	2,76

Freq. Resp. ²	81, 50	80,0 0	69, 50	60, 38	$\bar{Y} =$ 72,84	23, 61
Freq. Cardíaca ²	98, 50	100, 50	98, 00	90, 50	$\bar{Y} =$ 96,88	8,2 5

¹: °C; ²: (mov. min⁻¹); %CV: coeficiente de variação.

Estudo conduzido por Cezar et al. (2004), para avaliar os parâmetros fisiológicos em ovinos de diferentes grupos genéticos em condições climáticas no semiárido do Nordeste Brasileiro a pasto, foi observado que o valor médio da TER foi de 39,75° C e a FRE de 80,43 mov.min⁻¹ independente do grupo genético. Contudo, estudo realizado por Geron et al. (2018) demonstrou ao avaliar ovinos produzidos em confinamento na região tropical e na sombra que a média da TER e FRE foram de 37,27°C e 35,54 mov.min⁻¹. Esta variação nos dados dos parâmetros fisiológicos de ovinos é um indicativo que o sistema de produção bem como a localização geográfica no Brasil, que é considerado um país quase continental, interfere de maneira incisiva nestas variáveis aqui apresentadas.

Os parâmetros fisiológicos dos ovinos não foram influenciados ($p>0,05$) pelos diferentes níveis de inclusão de gengibre nas rações, contudo foi avaliado o efeito dos turnos (matutino e vespertino) sobre as variáveis temperatura retal – TER, temperatura corporal do dianteiro - TCD, temperatura corporal do traseiro - TCT, frequência respiratória - FRE e frequência cardíaca – FRC (Tabela 4). Todos os parâmetros fisiológicos avaliados no presente estudo apresentaram valores médios equivalentes em ambos os turnos avaliados (matutino e vespertino) – Tabela 5.

Tabela 5. Parâmetros fisiológicos dos ovinos alimentados com diferentes níveis de inclusão de gengibre durante os turnos matutino e vespertino (12 horas no total).

Variáveis	Turno	Níveis de inclusão de gengibre nas rações experimentais (%)				Regr.	%CV
		0,0	0,2	0,4	0,6		
T. retal ¹	Mat.	38,8	38,6	38,9	38,	$\bar{Y} =$	2,2
		3	8	0	80	38,80a	9
	Vesp	39,2	39,1	39,1	39,	$\bar{Y} =$	2,2
		8	5	3	08	39,16a	9
T. C. dianteiro ¹	Mat.	32,5	33,0	32,8	34,	$\bar{Y} =$	11,
		2	5	3	40	32,95a	97
	Vesp	34,2	34,1	34,3	33,	$\bar{Y} =$	11,
		8	3	8	73	34,13a	97
T. C. Traseiro ¹	Mat.	33,8	34,0	34,8	33,	$\bar{Y} =$	11,
		5	5	0	75	34,11a	63

	Vesp	34,3	34,6	34,2	34,	$\bar{Y}$ =	11,
	.	3	3	3	35	34,38a	63
Freq. Resp. ²	Mat.	74,0	80,0	62,0	54,	$\bar{Y}$ =	43,
		0	0	0	00	67,50a	51
	Vesp	89,0	80,0	77,0	66,	$\bar{Y}$ =	43,
	.	0	0	0	75	78,19a	51
Freq. Cardíaca ²	Mat.	104,	93,0	105,	88,	$\bar{Y}$ =	20,
		00	0	00	00	96,25a	96
	Vesp	93,0	108,	91,0	93,	$\bar{Y}$ =	20,
	.	0	00	0	00	97,50a	96

¹: °C; ²: (mov. min⁻¹)

Temp. corporal traseira = Temperatura corporal posterior, TCD= Temperatura corporal anterior; EPM: erro padrão da média; %CV: coeficiente de variação.

Ao verificar os dados obtidos no estudo de Geron et al. (2018) foi observado que os ovinos alimentados com diferentes níveis de GSDS nas rações apresentaram valores de 37,17 mov.min⁻¹ de FRE durante o período da tarde, o qual foi superior ($p < 0,05$) em relação ao período da manhã de 33,83 mov.min⁻¹. Os autores relataram que a existência de diferença significativa nesses parâmetros fisiológicos confirmou, que o desempenho dos ovinos na região tropical do Brasil apresenta relação com os mecanismos de homeostase térmica por meio dos mecanismos sensíveis ou insensíveis ao calor. Contudo, no presente estudo não foi observada diferença significativa nas variáveis do parâmetro fisiológico em função do turno matutino e vespertino, assim vislumbro que a inclusão de gengibre pode ter propiciado um melhor ajuste nestes parâmetros analisados, mesmo não ficando evidenciado diferença entre os tratamentos (nível de inclusão de gengibre). Diante disso, o gengibre pode ter contribuído dentro do turno para manutenção da fisiologia dos ovinos.

A inclusão de 0,0; 0,2; 0,4 e 0,6% de gengibre não alterou ($p > 0,05$) o tempo expresso em minutos utilizados nas diferentes atividades de comportamento ingestivo dos ovinos confinados, no período total de avaliação de 12 h (Tabela 5). Desta maneira, as atividades de consumo de matéria seca (CMS); consumo de água (CAG); ruminação (RUM); ócio (OCI); e outras atividades (OAT) apresentaram tempo médio de 222,82 min; 5,63 min; 163,75 min, 298,44 min e 29,38 min, respectivamente.

Estudos realizados por Mousquer et al. (2013), para avaliar o comportamento ingestivo de ovinos confinados com silagens a base de capim elefante, e Geron et al. (2018) ao avaliarem ovinos confinados alimentados com diferentes níveis de inclusão de grão seco de destilaria com solúveis, estes autores não observaram alteração no tempo das atividades de CMS, RUM, OCI com faixa de variação média de 266 a 310 mín; 480 a 536 min e 577 a 650

min, respectivamente. Contudo, estes estudos citados avaliaram um período de 24 horas, o dobro de tempo avaliado no presente estudo, assim se considerarmos a metade do tempo de das atividades, os dados do presente estudo são semelhantes aos observados na literatura.

Independente dos níveis de inclusão de gengibre nas rações dos ovinos houve efeito ($p < 0,05$) do tempo expresso em minutos despendido para as atividades de ócio em função do turno (matutino e vespertino) – Tabela 6. Contudo, foi observado que estes turnos (matutino e vespertino) não influenciaram ($p > 0,05$) o tempo utilizado em minutos para as atividades de consumo de matéria seca, consumo de água, ruminação e outras atividades (Tabela 7).

Tabela 6. Comportamento ingestivo (expresso em minutos) dos ovinos alimentados com diferentes níveis de inclusão de gengibre avaliados no período de 12 horas.

Atividade	Níveis de Gengibre nas rações experimentais (%)				Regressão	%CV
	0,0	0,2	0,4	0,6		
Consumo de ração ¹	223,75	223,75	222,50	221,25	$\bar{Y} = 222,82$	9,90
Consumo de água ¹	6,25	6,25	6,25	3,75	$\bar{Y} = 5,63$	81,14
Ruminação ¹	162,50	162,50	152,50	177,50	$\bar{Y} = 163,75$	11,86
Ócio ¹	297,50	288,75	311,25	296,25	$\bar{Y} = 298,44$	13,82
Outras atividades ¹	30,00	38,75	27,50	21,25	$\bar{Y} = 29,38$	47,89

¹ Expresso em minutos.

O fornecimento das refeições pode ter contribuído para o resultado observado no tempo utilizado para o consumo de matéria seca dos ovinos dentro do turno de avaliação (matutino e vespertino), uma vez que, as refeições foram fornecidas durante o período diurno em duas refeições com quantidades equivalentes durante o turno matutino e vespertino, as 07h00 e as 16h00. Além disso, o consumo semelhante entre as rações contendo diferentes níveis de gengibre podem ter contribuído para esta observação.

Tabela 7. Comportamento ingestivo (expresso em minutos) dos cordeiros alimentados com inclusão de gengibre avaliados no turno matutino e vespertino totalizando 12 horas de observação.

Variáveis	Turno	Níveis de inclusão do gengibre nas rações experimentais				Regr.	%CV
		0,0	0,2	0,4	0,6		
C de ração ¹	Matut.	112,50	113,75	113,75	113,75	$\bar{Y} = 113,44a$	11,94
	Vesp.	111,25	110,00	108,75	107,50	$\bar{Y} = 109,38a$	11,94
C de água	Matut.	6,25	2,50	3,75	1,25	$\bar{Y} = 3,44a$	135,78
	Vesp.	0,00	3,75	2,50	2,50	$\bar{Y} = 2,19a$	135,78
Ruminação	Matut.	75,00	81,25	77,50	82,50	$\bar{Y} = 81,56a$	14,25
	Vesp.	87,50	81,25	75,00	85,00	$\bar{Y} = 82,19a$	14,25
Ócio	Matut.	148,75	137,50	147,50	142,50	$\bar{Y} = 144,06a$	4,25

	Vesp.	148,75	151,25	163,75	153,75	$\bar{Y} = 154,38b$	4,25
OUT A.	Matut.	17,50	25,00	17,50	10,00	$\bar{Y} = 17,50a$	60,75
	Vesp.	12,50	13,75	10,00	11,25	$\bar{Y} = 11,88a$	60,75

¹: Expresso em minutos;

Pode ser observado que foi utilizado maior tempos (minutos) $p < 0,05$ para a atividade de ócio no turno da tarde em relação ao turno da manhã (Tabela 7) com médias de 144,06 e 154,38, respectivamente. Este fato indicou que os ovinos preferiram realizar atividade de menor esforço físico no turno vespertino em relação ao turno matutino confinados em região tropical, mesmo estando na sombra.

Diante dos resultados (Tabela 6), é possível analisar que apesar do consumo de silagem de capim ser considerado um alimento úmido, é interessante ressaltar que a adição de gengibre não teve influência na ingestão de água, o que interpreta-se a não possível alternância significativa do consumo pelo animal, independente do período matutino e vespertino.

4 CONCLUSÃO

A inclusão de até 0,6% de gengibre na alimentação de ovinos em confinamento na região tropical do Brasil, não altera os valores dos parâmetros fisiológicos tais como a temperatura corporal dianteiro, temperatura corporal traseiro, temperatura retal, frequência respiratória e frequência cardíaca, além de não alterar os dados do tempo utilizado em minutos para as atividades do comportamento ingestivo como o consumo alimentar (matéria seca) e água, ruminação, ócio e outras atividades.

Dessa forma, apesar de não obter resultados expressivos em nenhum nível de inclusão de gengibre ainda se torna algo muito bom, em vista de que, não houve consequências em relação ao aditivo do gengibre na alimentação de ovinos. Porém, sabe-se dos inúmeros benefícios que o gengibre tem em sua composição, o que torna ainda mais importante o surgimento de novos estudos com outros níveis de gengibre que avalie diversos parâmetros na alimentação animal.

5 REFERÊNCIAS

ABI SAAB, S.; SLEIMAN, F. T. Physiological responses to stress of filial crosses compared to local Awassi sheep. **Small Ruminant Research**, v. 16, p. 55-59, 1995.

ABDO, M. T. V. N.; MARTINS, A. L. M.; FINOTO, E. L.; FABRI, E. G.; PISSARRA, T. C. T.; BIERAS, A. C.; LOPES, M. C. Implantação de Sistema Agroflorestal com seringueira, urucum e acerola sob diferentes manejos. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, Campinas, v. 9, nº. 2, p. 1 - 16, 2012.

ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A. L. M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, v. 1, nº. 2, p. 50 - 59, 2008.

ADEGOKE, G.O.; VIJAY, K.M.; GOPALA K.A.G.; VARADARAJ, M.C.; SAMBAIAH, K.; LOKESH, B.R. Antioxidants and lipid oxidation in food – a critical appraisal. **J Food Sci Technol**, v. 35, n. 4, p.283-398, 1998.

BARBOSA, R. O.; MACEDO, F. A .F.; GROES, R .V.; GUEDES, J. M .F. Zoneamento bioclimático da ovinocultura no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 454-460, 2001.

BENÍCIO DE SOUZA, B. *et al.* **Temperatura timpânica, superficial e retal e frequência respiratória de ovinos da raça Santa Inês e seus cruzamentos com Ile de France e Suffolk em Piracicaba, Brasil.** Disponível em: <<https://www.jabbnet.com/article/10.14269/2318-1265/jabb.v3n3p92-96/pdf/jabbnet-3-3-92.pdf>>. Acesso em: 8 dez. 2022.

BERBIGIER, P. **Effect of heat on intensive meat production in the tropics: cattle, sheep and goats, pigs.** In: **CICLO INTERNACIONAL DE PALESTRAS SOBRE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL**, 1., 1989, Botucatu. Anais... Jaboticabal: FMVZ/UNESP/FUNEP, 1989. p. 7-44.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Resolução RDC n. 48, de 16 de março de 2004. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 53, p. 39, 18 mar. 2004.

BRENES, A.; ROURA, E. Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. **Animal Feed Science and Technology**, v. 158, p. 1-4, 2010.

CAMARGO, J. N. A.; BERTAN, A. S.; ALMEIDA, I. V.; VICENTINI, V. E. P.; DUSMAN, E.; TONIN, L. T. D. Antitumoral activity, antioxidant capacity and bioactive compounds of ginger (*Zingiber officinale*). **Acta Scientiarum.**, v. 42, e45724, p. 1-11, 2020.

CAMARGO, N. O. T. **Utilização de aditivos fitogenicos na alimentação de suínos: uma meta-analise sobre desempenho**. 2021. 71 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia. Programa de Pós Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, 2021

CEZAR, M. F.; SOUZA, B. B.; SOUZA, W. H.; PIMENTA FILHO, E. C.; TAVARES, G. P.; MEDEIROS, G. X. Avaliação de parâmetros fisiológicos de ovinos Doper, Santa Inês e seus mestiços perante condições climáticas do trópico semiárido nordestino. **Ciências. Agrotécnica, Lavras**, v.28, n.3, p.614-620, 2004.

CHEN, C.; KUO, M.; WU, C.; HO, C. Pungent compounds of ginger (*Zingiber officinale* (L) Rosc) extracted by liquid carbon dioxide. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 34, p. 477–480, 1986.

CORRÊA JUNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 151p. 1994.

COSTA, L. B.; TSE, M. L. P.; MIYADA, V. S. Extratos vegetais como alternativas aos antimicrobianos promotores de crescimento para leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 3, p. 589–595, 2009.

CRAVOTTO, G. et al. Phytotherapeutics: an evaluation of the potential of 1000 plants. **Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics**, Oxford, v. 35, n. 1, p. 11– 48, 2010.

DAHLGREN, R. M. T.; CLIFFORD, H. T.; YEO, P. F. **The Families of the Monocotyledons**. New York: Springer, p. 360-364, 1985.

DE OLIVEIRA, Juliana Silva; DE MOURA ZANINE, Anderson; SANTOS, Edson Mauro. Uso de aditivos na nutrição de ruminantes. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 6, n. 11, p. 1-23, 200

DHAMA, K. et al. Multiple beneficial applications and modes of action of herbs in poultry health and production – A review. **International Journal of Pharmacology**, Faisalābād, v. 11, n. 3, p. 152–176, 2015.

FARIA, KETELY. “Parâmetros Fisiológicos Que Traduzem O Bem Estar Animal | Anais Da Semana Acadêmica Do Curso de Medicina Veterinária (VET WEEK).” *Anais.ueg.br*, 7 Aug. 2020, www.anais.ueg.br/index.php/vetweek/article/view/15219#:~:text=Os%20par%C3%A2metros%20fisiol%C3%B3gicos%20s%C3%A3o%20elementos. Accessed 6 June 2023.

FASCINA, V. B. **Aditivos fitogênicos e ácidos orgânicos em dietas de frangos de corte**. 2011. 175 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.

FERNANDES, R. et al. Aditivos fitogênicos na alimentação de frangos de corte: óleos essenciais e especiarias. **PubVet**, v. 9, n. 12, p. 526–535, dez. 2015.

FRANCO, L. L. **As sensacionais 50 plantas medicinais campeãs de poder curativo**, v. 1, Curitiba: Santa Mônica, p. 143-145, 1996.

GERON, L. J. V.; ZEOULA, L. M.; YOSHIMURA, E. H.; FRANCO, S. L.; CHIQUITELLI NETO, M.; PAULA, E. M.; SAMENSARI, R. B.; PERES, L. P. Comportamento ingestivo de novilhas Nelore em pastejo recebendo suplemento à base de própolis ou monensina sódica. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.35, n.4, p. 20147–2060, 2014.

GERON, L. J. V.; AGUIAR, S. C.; GARCIA, J.; ZEOULA, L. M.; COELHO, K. S. M.; SANTOS, I. S.; CARVALHO, J. W. P.; SOUZA, A. L.; ZANINE, A. M.; DINIZ, L. C. Distiller’s dried grain with solubles (Zea mays L) in the diet of sheep reared in the tropical region of Brazil: ingestive behavior and physiological parameters. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 39, n. 3, p. 1267-1280, 2018.

GRZANNA, R., LINDMARK, L., FRONDOZA, C.G. Ginger – an herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. **J. Med. Food.**, v.8, p.125–132, 2005.

GONZAGA, D. S. O. M.; RODRIGUES, V. G. **Gengibre – Zingiber officinale Roscoe**. [S.l.]: EMBRAPA, (Série Plantas Medicinais, Folder 12) 2001.

GOVARIS, A. et al. Effect of dietary olive leaves and rosemary on microbial growth and lipid oxidation of turkey breast during refrigerated storage. **South African Journal of Animal Science**, Pretoria, v. 40, n. 2, p. 145–155, 2010.

GOVIN DARA JAN, V. S. Ginger-Chemistry, Technology and Quality Evaluation: Part I - **CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition**. Quensland, 17: 98, 19

HASHEMI, S. R.; DAVOODI, H. Herbal plants and their derivatives as growth and health

promoters in animal nutrition. **Veterinary Research Communications**, Dordrecht, v. 35, n. 3, p. 169–180, 2011.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Inglaterra: Longman Handbooks in Agriculture, 1990.

KIM, J.K.; KIM, Y.; NA, K.M.; SURH, Y.J.; KIM, T.Y. [6]-Gingerol prevents UVB-induced ROS production and COX-2 expression in vitro and in vivo. **Free Radic. Res.**, v.41, p.603–614, 2007

KHAN, R. U. *et al.* Garlic (*Allium sativum*) supplementation in poultry diets: effect on production and physiology. **World's Poultry Science Journal**, Ithaca, v. 68, p. 417– 424, 2012.

KOIYAMA, N. T. G. 2012. **Aditivos fitogênicos na produção de frangos de corte**. Animal Science. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

KOZLOWSKA, H.; ROTKIEWICZ, D.A.; ZADERNOWSKI, R.; SOSULSKI, F.W. Phenolic acids in rapeseed and mustard. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 60, p. 1119 – 1123, 1983.

LOPES DA ROCHA DOS SANTOS, Luisa; KWONG, Liliana; LING, Kwai; *et al.* **X Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NA CUNICULTURA: ASPECTOS PRODUTIVOS, REPRODUTIVOS E DE QUALIDADE DA CARNE**. [s.l.: s.n., s.d.]. Disponível em: <<https://doity.com.br/media/doity/submissoes/638144b4-2964-46dc-bdad-62c90a883292-correcao-oepdf.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2023.

JOLAD, S.D; LANTZ, R.C; SOLYM, A.M; *et al.* Fresh organically grown ginger (*Zingiber officinale*): Composition and effects on LPS-induced PGE (2) production. **Phytochemistry**, v. 65, p. 1937-1954, 2004.

JOLAD, S.D; LANTZ, R.C; CHEN, G.J; *et al.* commercially processed dry ginger (*Zingiber officinale*): Composition and effects on LPS-istimulated PGE2 production. **Phytochemistry**, 66: p. 1614-1635, 2005.

JOHNSON, T. R.; COMBS, D. K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polythylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**. Champaign, v. 74, p.933-944. 1991.

MACEDO, C. A. B.; MIZUBUTI, I. Y.; MOREIRA, F. B. *et al.* Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1910-1916, 2007

MAGALHÃES, K. A. et al. Caprinos e ovinos no Brasil: análise da Produção da Pecuária Municipal 2019. 2020.

MAGALHÃES, T. M. *et al.* Gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) Brasileiro: aspectos gerais, óleo essencial e oleoresina. Parte 1 – Aspectos gerais, óleo essencial. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v. 17, n. 1, p. 64-69, jan.-abr. 1997.

MATIAS PINTO, V. *et al.* Efeito Da Adição De Gengibre (*Zingiber officinale*) Em Pó Sobre O Desempenho De Frangos De Corte Na Fase Inicial. **Colloquium Agrariae**, v. 13, n. Especial 2, p. 156–163, 1 jun. 2017. Acesso em: 23 out. 2021.

MCDOWELL, R.E. **Bases biológicas de la produccion animal en zonas tropicales**. Icone, São Paulo, 1989.

MEDEIROS, R. B.; PEDROSO, C. E. da S.; JORNADA, J. B. J. da; SILVA, M. A. da; SAIBRO, J. C. de. Comportamento ingestivo de ovinos no período diurno em pastagem de azevém anual em diferentes estádios fenológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.198-204, 2007.

MELO, W.; SOUSA, E.; SANTOS, R. **Utilização de aditivos nas dietas de bovinos de corte no Brasil: revisão de literatura**. Disponível em: <https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/Artigo_469.pdf>. Acesso em: 5 out. 2022.

MISSIO, R. L.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; SILVEIRA, M.F.; FREITAS, L.S.; RESTLE, J. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n.7, p. 1571-1578, 2010.

MOUSQUER, C. J.; FERNANDES, G. A.; CASTRO, W. J. R.; HOFFMANN, A.; SIMIONI, T. A.; FERNANDES, F. F. D. Comportamento ingestivo de ovinos confinados com silagens. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Fortaleza, v.07, n.2, p.301-322, 2013.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. 1.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

NATIONAL RESERCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requeriments of beef cattle**. 6.ed. Washington, DC: National Academy Press, 2000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of dairy cattle**. 7. ed.

Washington, DC.: National Academy Press, 2001

NEVES, M. L. M. W; AZEVEDO, M.; COSTA, L. A. B.; GUIM, A.; LEITE, A. M.; CHAGAS, J. C. Níveis críticos do índice de conforto térmico para ovinos da raça santa inês criados a pasto no agreste do estado de Pernambuco. **Acta Scince Animal Science**, v. 31, p. 169-175, 2009.

OSTERNO, J. J, *et al.* Medidas de parâmetros fisiológicos de ovinos da raça Santa Inês criados na região semiárida nordestina. - Portal Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/903665/medidas-de-parametros-fisiologicos-de-ovinos-da-raca-santa-ines-criados-na-regiao-semiarida-nordestina#:~:text=Os%20par%C3%A2metros%20fisiol%C3%B3gicos%20estudados%20foram>>. Acesso em: 9 dez. 2022.

PARRA, B. Saúde masculina: Gengibre. Disponível em: <<https://www.brunoparra.com.br/health/saude-masculina-gengibre/>>. Acesso em: 9 dez. 2022.

PEARCE W.E; JIN G.L.Z. **Aditivos Fitogênicos**. Porkworld, Campinas, 58, p. 128-136, 2010.

PENZ A.M, SILVA. A; RODRIGUES, O. **Ácidos orgânicos na alimentação de aves**. In: Conferência APINCO de ciência e tecnologia avícolas, Santos. Anais: Campinas: FACTA, 111-119, 1993.

PHILIPPI, S. T. **Tabela de Composição de Alimentos: suporte para decisão nutricional**. 2. ed. São Paulo: Coronário, 2002.

PURSEGLOVE, J. W. **Tropical crops. Monocotyledons**, USA: Longman Singapore Publishers Pte Ltd, p. 533-540, 1992.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

RAHAL, A. *et al.* Phytonutrients and nutraceuticals in vegetables and their multidimensional medicinal and health benefits for humans and their companion animals: a review. **Journal of Biological Sciences, Faisalābād**, v. 14, p. 1–19, 2014.

REECE, W.O. **Respiração nos mamíferos**. In: DUKES, H. H.; SWENSON, M. J. Fisiologia dos animais domésticos. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p.199-205

REINHARD, G; LANDMARK, L e FRONDOZA, C, G. Ginger- An herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. **Journal of medicinal Food**, v.8, p.125-132, 2005.

SANTOS, F.A; SILVA, R.M.; CAMPOS, A.R; *et al.* 1,8-cineole (eucalyptol) a monoterpene oxide attenuates the colonic damage in rats on acute TNBS-colitis. **Food chemical. Toxicology**, v. 42, n. 4, p. 579-584, 2004.

SANTOS, V. L.; SOUZA, M. F. V.; BATISTA, L. M.; SILVA, B. A.; LIMA, M S.; SOUZA, A. M. F.; BARBOSA, F. C.; CATÃO, R. M. R. Avaliação da atividade antimicrobiana de *Maytenus rigida* Mart. (Celastraceae). **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.13, n.1, p. 68-72, 2011.

SANTURIO, J. M.; SANTURIO, D. F.; POZZATTI, P. *et al.* Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de orégano, tomilho e canela frente a sorovares de *Salmonella enterica* de origem avícola. **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 803-808, 2007.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos)**. 2a ed., Viçosa: UFV, 2002. 178 p.

SILVA, E.M.N; SOUZA, B. B.; SILVA, G. A.; CEZAR, M. F.; SOUZA, W. H.; BENÍCIO, T. M. A.; FREITAS, M. M. S. Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, p. 516-521, 2006.

SILVA, J. F. C. **Mecanismo reguladores de consumo**. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. *Nutrição de Ruminantes*. 1. ed. Jaboticabal: Funep, 2006. cap. 3, p. 57-78.

SILVESTRINI, A. *et al.* **A cultura do gengibre**. Curitiba: EMATER/PR, 1996.

SHAHIDI, F.; JANITHA, P.K.; WANASUNDARA, P.D. Phenolic antioxidants. **Crit Rev Food Sci Nutr**, v.32, n.1, p. 67-103, 1992.

SOUZA, E. D. de .; SOUZA, B. B. de., SOUZA, W. H. de.; CEZAR, M. F.; SANTOS, J. R. S. dos .; & TAVARES, G. de P.. Determinação dos parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de diferentes grupos genéticos de caprinos no semi-árido. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 1, p. 177–184, 2005. <https://doi.org/10.1590/S1413-7054200500010002>.

STANACEV, V. *et al.* Effect of garlic (*Allium sativum* L.) In fattening chicks nutrition. **African Journal of Agricultural Research**, Nairobi, v. 6, p. 943–948, 2011.

STARLING, J. M. C.; SILVA, R.G.; CERÓN-MUÑOZ M.; BARBOSA, G. S. S. C.; COSTA, M. J. R. P.. Análise de algumas variáveis fisiológicas para avaliação do grau de adaptação de ovinos submetidos ao estresse por calor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 2070-2077, 2002.

SOUZA, O. M.; MARTINS, E. N.; ROSSI, R. M.; OLIVEIRA, C. A. L.; AGUIAR, S. C.; PAULA, E. J. H.; GERON, L. J. V.; STIVANIN, T. E.; FERREIRA, E. B. Ruminant pH and N-NH₃ behavior: a Bayesian approach. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 1, 2016.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

SHUKLA; Y.; SINGH, M. Cancer preventive properties of ginger: a brief review. Food chemical. **Toxicology**, v. 45, p. 683-690, 2007.

TAIZ, I.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3 ed. - Porto Alegre: artemed. 2006.

TEIXEIRA, M. **Efeito do estresse climático sobre parâmetros fisiológicos e produtivos em ovinos**. 2000. 62 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.

TEKELİ, A.; ÇELİK, L.; KUTLU, H. R.; GORGULU, M. **Effect of dietary supplemental plant extracts on performance, carcass characteristics, digestive system development, intestinal microflora and some blood parameters of broiler chicks**. In: XII EPC, Verona, Itália, 2006.

TJENDRAPUTRA, E; TRAN, V. H.; LIU-BRENNAN, D. *et al.* Effect of ginger constituents and synthetic analogues on cyclooxygenase-2 enzyme in intact cells. **Bioorg chem**, v. 29, p. 156-163. 2001.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistemas de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 9.1. Manual do usuário. Viçosa: Imprensa Universitária, 2007. 150 p

VAN ACKER, S. A. B. E.; VAN DEN BERG, D.; TROMP, N. J. L.; GRIFFIOEN, D. H.; VAN BENNEKOM, W. P.; VAN DER VIJGH, W. J. F.; BAST, A. Structural aspects of antioxidant activity of flavonoids. **Free Radical Biology & Medicine**, v. 20 (3), p. 331- 342, 1996.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.74, n.12, p.3583-3597, 1991.

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

VERÍSSIMO, C. J. Tolerância ao calor em ovelhas lanadas e deslanadas, em Nova Odessa, Estado de São Paulo. 2009. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_3/Ovinos/index.htm>. Acesso em: 8/12/2022.

VILELA, M. S.; FERREIRA, M. A.; AZÊVEDO, M. *et al.* **Avaliação do consumo e comportamento ingestivo de ovinos alimentados com subprodutos agroindustriais – Refinazil® e Protenose®**. In: V CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 2010, Maceió. Anais... Maceió – Alagoas, 2010.

YOUNG, H. Y.; CHEN, G. L. Analytical and stability of ginger reparations. **Journal of Food, Drug Analyses**, 10, p. 149-153, 2002.

WINDISCH, W. *et al.* Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 86, n. 14, p. 140–148, 2008.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION . **Monographs on selected medicinal plants**, v. 1. Geneva, p.277-287, 1999.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Programme on Traditional Medicine. Regulatory situation of herbal medicines: a worldwide review. Geneva: World Health Organization, 1998.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Luiz Juliano Valério Geron', written in a cursive style with a large loop at the end.

Luiz Juliano Valério Geron
Orientador