

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E HUMANAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

GABRIEL MACIEL NUNES

**INFLUÊNCIA DA CASCA DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis*) SOBRE OS
PARÂMETROS FISIOLÓGICOS EM OVINOS**

PONTES E LACERDA – MT
NOVEMBRO/2018

GABRIEL MACIEL NUNES

**INFLUÊNCIA DA CASCA DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis*) SOBRE OS
PARÂMETROS FISIOLÓGICOS EM OVINOS**

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

Orientadora: Profa. Dra. Sílvia Cristina de Aguiar

PONTES E LACERDA - MT
NOVEMBRO/2018

GABRIEL MACIEL NUNES

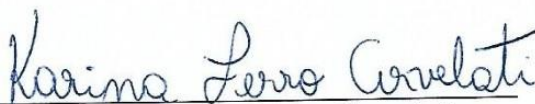
**INFLUÊNCIA DA CASCA DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis*) SOBRE OS
PARÂMETROS FISIOLÓGICOS EM OVINOS**

“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”.

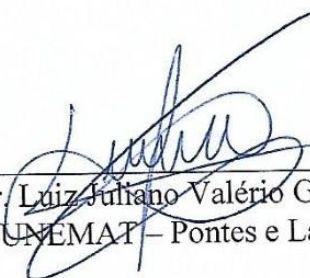
APROVADO EM: 27/11/2018



Prof.ª. Dra. Sílvia Cristina de Aguiar
Orientadora/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Profa. Ma. Karina Ferro Cervelati
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda



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

Aos meus pais, Pedro e Francisca, por todo apoio e incentivo constantes, pelo amor incondicional e por todos ensinamentos de vida.

A toda minha família que sempre me apoiaram do início ao fim desta jornada.

A Amanda, por todo apoio e amor incondicional.

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e pelo dom da família, por ter me dado fé e forças para vencer todas as dificuldades e por ter me abençoado com ótimas amizades.

Aos meus pais, por todo amor e sabedoria, por me apoiarem nessa jornada e que mesmo de longe não mediram esforços para que eu chegasse ao fim desta jornada, minha maior alegria é saber o quão orgulhoso vocês estão em saber que eu cheguei ao fim dessa jornada e isso sempre foi minha maior motivação para que eu chegasse até onde estou, obrigado de coração, meus heróis, amo vocês.

A minha grande amiga Amanda, meu muito obrigado por todo incentivo e apoio durante esses anos de faculdade, por sempre estar ao meu lado e me ajudar nos momentos em que mais precisei, eu amo você.

Aos meus familiares e em especial meus Avôs Virgulino e Benedito *in memoriam* por todos ensinamentos que me passaram e me fizeram uma pessoa melhor.

À Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) de Pontes e Lacerda, por me abrir as portas e permitir a realização deste trabalho e por todo o departamento de Zootecnia, por todos ensinamentos.

A professora Sílvia Cristina de Aguiar, pela orientação, apoio para que fosse possível a realização desse projeto, a senhora não foi somente uma professora e sim uma grande amiga.

Aos meus amigos Ilda, Jayne, Nilton (Junin), Leomar (Pink), Hyago, Joilma, Wemili, Daniele, Vinicius (CPA), Gladiston, Wilguiner, Katryn, Cristiane, Welison, Vinicius (Poconé), Ademir, Magdiel, Vanessa, Aline, Pamella, Maklane, Leonardo (Mano), Pamela, Marina, Monica, Barbara, Roger, Diogo, Gabriel (Gaguim), Alam.

Ao grupo de pesquisa do LAANA por toda amizade e experimentos realizados juntos.

Enfim a todos que contribuíram de forma direta e indiretamente para realização deste trabalho.

*“Escolha um trabalho que você ama
e você nunca terá que trabalhar um dia sequer na vida”*

(Confúcio, filósofo)

RESUMO

Objetivou-se avaliar doses crescentes de farelo de casca de maracujá (FCM) adicionadas à ração de ovinos sobre os parâmetros fisiológicos. Foram utilizados 4 ovinos sem raça definida, pesando em média 38,4 kg de peso corporal e distribuídos em um quadrado latino 4×4. A dieta experimental foi formulada com 50% de silagem de milho e 50% de concentrado (constituído de grão de milho moído e farelo de soja) com base na MS para conter 15% de proteína bruta e 70% de nutrientes digestíveis totais, diferindo com a adição ou não de doses crescentes de FCM à ração: 0%; 1,6%; 5,8% e 8,9% de FCM com base na ingestão de MS. A avaliação dos parâmetros fisiológicos foi realizada durante três dias de coleta e em dois períodos: de manhã (07 h e as 11 h) e à tarde (13 h e 17 h). As variáveis avaliadas foram temperatura ambiente (TAMB); temperatura corporal dianteira (TCD); temperatura corporal traseira (TCT); temperatura retal (TR); bulbo seco (TBS); bulbo úmido (TBU) e frequência respiratória (FRE). A adição de doses crescentes de FCM na alimentação dos cordeiros não influenciou ($P < 0,05$) nenhuma das variáveis estudadas, entretanto, observou-se que a elevada temperatura ambiente causou desconforto aos animais, tanto no período matutino quanto vespertino. A média para FRE foi de 63,76 movimentos/minuto, muito acima da média obtida na literatura. Com relação ao Índice de Temperatura e Umidade (ITU), obteve-se média de 80,02, indicando que os animais provavelmente estavam em estresse térmico devido ao ambiente quente, o que poderia ocasionar em prejuízos na produção animal. O valor obtido para o ITU se deve a elevada temperatura durante todo o experimento, principalmente no período vespertino, com média de 31°C e atingindo máxima de 34,3°C. Conclui-se, portanto, que a adição de doses crescentes de FCM à ração não influencia os parâmetros fisiológicos de ovinos.

Palavras-chave: Coproduto. Estresse térmico. Ruminante. Temperatura.

ABSTRACT

The objective was to evaluate increasing doses of passion fruit peel meal (FCM) added to sheep rations on the physiological parameters. Four crossbred male sheep, weighing 38.4 kg of body weight and distributed in a 4×4 Latin square, were used. The experimental diet was formulated with 50% corn silage and 50% concentrate (consisting of ground corn grain and soybean meal) based on DM to contain 15% crude protein and 70% total digestible nutrients, differing with the addition or not of increasing doses of FCM to the ration: 0%; 1.6%; 5.8% and 8.9% of FCM based on DM intake. The evaluation of the physiological parameters was performed during three days of collection and in two periods: morning (07h and 11h) and afternoon (13h and 17h). The variables evaluated were ambient temperature (TAMB); forehead body temperature (TCD); rear body temperature (TCT); rectal temperature (RT); dry bulb (TBS); humid bulb (TBU) and respiratory rate (FRE). The addition of increasing doses of FCM did not influence ($P < 0.05$) any of the studied variables, however, it was observed that the high ambient temperature caused discomfort to the animals, both in the morning and evening. The mean for FRE was 63.76 movements/minute, well above the average obtained in the literature. Regarding the Temperature and Humidity Index (ITU), a mean of 80.02 was obtained, indicating that the animals were probably in thermal stress due to the hot environment, which could lead to losses in animal production. The value obtained for ITU is due to high temperature throughout the experiment, especially in the afternoon period, with an average of 31°C and reaching a maximum of 34.3°C. It is concluded, therefore, that the addition of increasing doses of FCM to the ration does not influence the physiological parameters of sheep.

Keywords: Byproduct. Ruminant. Temperature. Thermal stress.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1 UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS DE FRUTAS TROPICAIS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL	7
2.2 SUBPRODUTO DO ABACAXI	8
2.3 SUBPRODUTO DA GOIABA	9
2.4 SUBPRODUTO DA ACEROLA.....	10
2.5 SUBPRODUTO DO CAJU.....	10
2.6 SUBPRODUTO DO MARACUJÁ	11
2.6.1 Composição bromatológica do subproduto do maracujá.....	12
2.6.2 Uso do subproduto do maracujá na alimentação de ruminantes.....	14
2.7 PARÂMETROS FISIOLÓGICOS	15
2.7.1 Termorregulação	15
2.7.2 Fatores que afetam a quantidade de alimentos ingeridos ligados ao ambiente	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5 CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

Na agropecuária a maior parte do custo de produção ocorre na alimentação e, devido a este fato, deve-se sempre buscar novas opções e tecnologias, aprimorando cada vez mais a produção animal e obter maior produtividade do rebanho.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL, 2016) o efetivo de ovinos no Brasil foi de 18,43 milhões de animais no ano de 2016, a região Centro-Oeste obtendo um efetivo de 5,7% do rebanho, totalizando um pouco mais de 1 milhão de animais. Na ovinocultura brasileira a produção de carne passou a ser o principal objetivo, pelo fato de que nos últimos anos os preços pagos aos produtores melhoraram, fazendo com que a atividade se tornasse mais rentável e atraente ao produtor, além de proporcionar aumento no número de animais (VIANA, 2008).

O Brasil é um dos maiores produtores de frutas do mundo e, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL, 2015), o Brasil teve uma produção avaliada em 26,5 bilhões de reais, com uma área colhida de mais de 2 milhões de ha. A maior parte desta produção é destinada à indústria, a qual gera uma grande quantidade de coprodutos, deste modo necessitando de mais estudos sobre estes coprodutos e sua utilização como alimentos alternativos na alimentação animal (LOUSADA JUNIOR et al., 2005; PEREIRA, 2015).

Atualmente várias alternativas são pesquisadas para o uso de coprodutos na alimentação animal, tudo isso em busca de formas para se fazer o barateamento dos custos de produção, principalmente para a criação extensiva, onde no período seco ocorre escassez de forragem (SENA, 2011).

Estes coprodutos agroindustriais que podem ser usados na alimentação animal apresentam uma grande vantagem, por ser um produto com um custo menor e geralmente está disponível no período de estiagem, onde ocorre a escassez de forragem (NEIVA JÚNIOR, 2005).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL, 2015) a área em ha colhida de maracujá foi de um pouco mais de 50 mil ha, tendo uma produção de aproximadamente de 690 mil toneladas, havendo uma diminuição na produção; e toda a produção do maracujá representa cerca de 3,5% da produção total de frutas do Brasil. O maracujá (*Passiflora edulis*) tem um grande potencial para sua utilização na alimentação

animal, tanto pela grande facilidade de manipulação do seu coproduto quanto também por sua aceitabilidade pelos animais (NEIVA JÚNIOR, 2005; SENA, 2011).

De acordo com Zeraik et al. (2012) a casca do maracujá apresenta cerca de 50% da massa da fruta e, com a grande produção de suco, a casca acaba se tornando um grande subproduto, além disso a casca do maracujá apresenta composição química com maior quantidade de nutrientes do que a polpa, sendo uma boa fonte de fibra e pectina. Pita (2012) avaliou a composição físico-química da farinha da casca de maracujá (*Passiflora edulis*) e encontrou teores de 88,09%, 6,32%, 50,64%, 33% e 10,78% de matéria seca, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e pectina, respectivamente.

Desta forma, objetiva-se avaliar doses crescentes de farelo de casca de maracujá (0%; 1,6%; 5,8% e 8,9% com base no consumo de matéria seca), quando adicionados à dieta de ovinos sobre a influência nos parâmetros fisiológicos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Brasil, um país de grande extensão territorial, geografia e uma grande diversidade em condições climáticas, é uma das maiores potências mundiais em produção agrícola e pecuária, tornando-se uma atividade muito rentável para os produtores (PEREIRA, 2015)

Devido ao fato de ter uma grande produção agrícola, o Brasil apresenta vasta variedade de frutas, as quais, devido ao processo agroindustrial a que são submetidas, geram coprodutos em grande quantidade e, em consequência a essa grande produção, há necessidade de se fazer novas pesquisas a fim de verificar a possibilidade de utilizá-los como fonte de alimentação alternativa para a produção animal (VIEIRA et. al., 2017).

A fruticultura é uma atividade de grande rentabilidade, sendo o Brasil um dos maiores produtores de frutas do mundo. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL, 2015) a fruticultura teve um aumento de 3,4% em relação ao ano de 2014, sendo que em 2015 os valores de produção destes produtos foram avaliados em 26,5 bilhões.

Desta forma, o uso destes subprodutos como fonte de alimentos na nutrição animal, além de diminuir a geração de resíduos contaminantes ao meio ambiente, também viabiliza a aquisição de ingredientes de baixo custo ao produtor, o que reduziria os custos de produção.

2.1 UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS DE FRUTAS TROPICAIS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

A utilização dos subprodutos gerados a partir do processamento de frutas vai depender do objetivo da empresa processadora; e tais produtos podem ser usados na alimentação animal de algumas formas, como exemplo no enriquecimento de silagens ou colocados diretamente no cocho dos animais. Com o uso destes resíduos da agroindústria evitamos possíveis contaminações do meio ambiente por esses subprodutos, deste modo surge então a necessidade de se fazer estudos da utilização desses como alimentos alternativos na alimentação animal. (GIORDANI-JUNIOR et al., 2014; VALENTE, 2011).

Segundo Lousada-Junior et al. (2005) em países que estão em desenvolvimento, como por exemplo, o Brasil, estima-se que as perdas de frutas frescas pós-colheita podem ser estimadas de 20 a 50% do total da produção colhida, isto pode ser devido a manejos

inadequados no transporte e armazenamento. O mesmo autor cita que, também, 40% das frutas processadas são para fins de produção de sucos e polpas, o que ocorre com frutas como manga, acerola, maracujá e caju. Constantemente as indústrias investem no aumento de sua capacidade de produção, ou seja, aumentam seu processamento de frutas e, deste modo, geram uma maior quantidade de subprodutos.

Com a industrialização de frutas na produção de polpa ou sucos, há uma elevada produção de subprodutos que possuem um grande potencial para serem utilizados na alimentação animal. Se houver um conhecimento da produção da matéria-prima, seu percentual usado na indústria e o seu rendimento, pode-se estimar a produção desse subproduto no processamento da fruta (ROGÉRIO, 2005). Podemos ver o rendimento médio de subprodutos na Tabela 1.

Tabela 1 - Rendimento médio de subprodutos na industrialização de frutas.

Frutas	Rendimento de subprodutos (%)
Abacaxi	30 a 40
Acerola	15 a 41
Caju	15 a 30
Goiaba	5
Manga	37 a 50
Maracujá	65 a 70
Tamarindo	50 a 65
Melão	45

Fonte: Adaptado de Rogério (2005).

Este processamento das frutas inclui todas as etapas, desde a produção no campo até o beneficiamento dos produtos (sucos, polpas, doces, etc.) que serão destinados ao consumo humano. Os subprodutos que surgem de origem agrícola, são caracterizados como restos de culturas agrícolas, e os subprodutos agroindustriais propriamente dito, resultantes do beneficiamento industrial (CRUZ et al., 2013).

2.2 SUBPRODUTO DO ABACAXI

O Brasil, por ter as condições climáticas favoráveis, é um dos três maiores produtores de abacaxi no mundo. Em sua produção e processamento, dois tipos de subprodutos são

gerados: os restos culturais após a colheita e o subproduto da industrialização do abacaxi, sendo que ambos podem ser utilizados na alimentação de ruminantes (CUNHA et al., 2009).

A industrialização do abacaxi gera uma grande quantidade de subprodutos, já que deste produto apenas 22,5% corresponde ao fruto, e o restante corresponde a cascas, folhas, caules e frutos que são descartados. Isso gera grande quantidade de resíduos, os quais podem ser utilizados como alimento alternativo para animais (GIORDANI-JUNIOR et al., 2014; VALENTE, 2011), além disto, após a prensagem do fruto para produção de suco, cerca de 15 a 20% resulta na torta, um outro componente ou subproduto do abacaxi (PEREIRA et al., 2009).

O abacaxi pode ser utilizado na alimentação animal seja na forma *in natura* ou ensilado, apresentando uma boa digestibilidade tanto para a FDN (Fibra em detergente neutro) quanto para FDA (fibra em detergente ácido) (GIORDANI-JUNIOR et al., 2014) (Tabela 2).

Tabela 2- Composição bromatológica do resíduo do abacaxi composto de cascas e bagaço do fruto.

Parâmetros	Abacaxi
Matéria seca (MS)	87,87 %
Matéria orgânica (MO)	89,92 %
Matéria mineral (MM)	10,08 %
Proteína bruta (PB)	7,37 %
Fibra em detergente neutro (FDN)	72,12 %
Fibra em detergente ácido (FDA)	33,72 %

Fonte: Adaptado de Correia et al., 2006.

2.3 SUBPRODUTO DA GOIABA

O Brasil está entre os maiores produtores de goiaba do mundo; sendo Pernambuco, Paraíba e São Paulo os maiores estados produtores (VALENTE, 2011). Após o processo de industrialização a goiaba apresenta um rendimento de 25% de subproduto, que pode variar conforme o método de processamento utilizado devido a finalidade do produto final (GIORDANI JUNIOR et al., 2014; PEREIRA et al., 2009).

Azevêdo et al. (2011) avaliaram o consumo e digestibilidade total de vários subprodutos da agroindústria de frutas na dieta de ruminantes nos níveis de 10% e 30% da dieta total em associação com a silagem de milho, e verificaram que a utilização da goiaba na dieta pode ter

limitações, devido ao baixo nível de proteína bruta (8,62%) e alto teor fibra em detergente neutro (72,96%).

2.4 SUBPRODUTO DA ACEROLA

A área de plantação de acerola no Brasil é de aproximadamente 7.200 ha, onde se destaca a região Nordeste com a maior área plantada, com estimativa de produção de 150 mil toneladas de frutos por ano. A região Nordeste participa com 64% da produção e a comercialização no mercado interno é distribuído da seguinte forma: 46% vai para a indústria de processamento e 54% para o mercado de fruta *in natura* (CALGARO; BRAGA, 2012); com grandes perspectivas de exportações nas formas de suco, polpa ou a fruta congelada (ROGÉRIO, 2005).

A acerola é uma planta de clima tropical, rica em vitamina C e, por este fato, passou a ser cobiçada como uma fonte de alimento, atraindo interesse de grandes fruticultores. O processamento da acerola gera uma grande quantidade de subproduto, podendo ser de 15% a 40% dependendo do tipo de processamento que a fruta passa (MAIA, 2015; ROGÉRIO, 2005). O subproduto da acerola apresenta uma alta lignificação da parede celular, fazendo com que sua digestibilidade seja baixa, por esta razão, comprometendo a digestibilidade da matéria seca (ROGÉRIO, 2005).

2.5 SUBPRODUTO DO CAJU

O cajueiro tem origem no continente americano, tendo um destaque nas plantas frutíferas tropicais, com uma boa comercialização, principalmente, de sua castanha (ROGÉRIO, 2005). O caju é constituído da castanha, fruto verdadeiro (cerca de 10% do peso) e pelo pseudofruto, que é a maior parte do fruto, rico em vitamina C, usado na fabricação de doces, sucos e bebidas. O bagaço, que constitui o subproduto, pode ser utilizado na alimentação animal (GIORDANI-JUNIOR et al., 2014; PEREIRA et al., 2009; ROGÉRIO, 2005).

Segundo Barreto et al. (2014) após o pseudofruto do caju passar pelo processamento, obtém-se em torno de 32% de subproduto. No caso do subproduto do caju, existe uma maior ênfase no pseudofruto que provém da comercialização da castanha, do qual cerca de 90% é desperdiçado, podendo apresentar variação na sua composição de acordo com o modo de produção.

De acordo com Silva et al. (2011) com a utilização de bagaço de caju desidratado como fonte alternativa de alimento volumoso, os autores obtiveram uma melhor conversão alimentar, melhor rendimento de carcaça e mais rápida deposição de gordura, em cordeiros mestiços (Morada nova × Santa Inês), do que os animais alimentados com a dieta controle com silagem de sorgo como fonte de volumoso.

A castanha de caju também pode ser utilizada na alimentação animal, devendo ser utilizada com cautela, devido ao seu alto teor de extrato etéreo (em torno de 35,8%), e sua inclusão na dieta não deve ultrapassar 6% de lipídios da dieta total. Normalmente sua utilização é feita com o farelo da castanha de caju (VALENTE, 2011).

2.6 SUBPRODUTO DO MARACUJÁ

O maracujá apresenta um grande potencial econômico, o que ocorre devido ao seu valor comercial e nutricional, gerando renda para o produtor, tanto ao grande quanto ao pequeno, já que a maioria das propriedades onde há o cultivo de maracujá ocorre na forma de agricultura familiar (CUNHA, 2013).

O subproduto é uma boa alternativa para que se possa diminuir o custo com alimentação na produção animal, tanto pela sua composição, quanto pela sua fácil aceitação pelos animais (SENA, 2011). Segundo Giordani-Junior et al. (2014) o maracujá em sua forma *in natura* é composto de 51% de casca, 23% de suco e 26% de sementes, apresentando sua produção no período seco.

De acordo com Cunha (2013) a produtividade do maracujá é considerada baixa, com uma produção de 920.000 t no ano de 2010. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL, 2015) a área em ha colhida de maracujá foi de um pouco mais de 50 mil ha, tendo uma produção de aproximadamente de 690 mil toneladas, havendo uma diminuição na produção.

Segundo Rogério (2005) a cultura do maracujazeiro tem um vasto potencial no aproveitamento de seu subproduto, devido à grande proporção da casca em relação ao fruto como todo, devendo ter uma atenção especial quando for adicionar a semente como subproduto, pelo fato de ter um grande teor de extrato etéreo. Seu subproduto que é oriundo da fruta pode alcançar cerca de 65% a 70% do peso da fruta. Já o subproduto em si é composto de aproximadamente 90% de casca e 10% de sementes (NEIVA-JUNIOR, 2005), apresentando um vasto potencial como alimento alternativo para alimentação de pequenos ruminantes (CRUZ et al., 2013).

O maracujá gera uma grande quantidade de subproduto, podendo tornar-se um grande problema para a indústria de processamento, uma vez que não há um destino adequado a esses resíduos, com consequente contaminação do meio ambiente. Por isso, tem-se a necessidade de se fazer estudos sobre esse subproduto a fim de analisar o seu melhor uso na alimentação animal, o que solucionaria os problemas relacionados ao destino final desse resíduo.

2.6.1 Composição bromatológica do subproduto do maracujá

Na sua composição bromatológica as principais características que estão presentes no subproduto do maracujá são: a pectina, que está presente na casca do maracujá, e o elevado teor de extrato etéreo que as sementes possuem. São essas características que beneficiam as dietas contendo o subproduto do maracujá, mas caso haja um excesso de gordura pode haver prejuízo no aproveitamento da fibra dietética (CRUZ et al., 2013).

A casca do maracujá é composta pelo flavedo, que é a camada externa do maracujá com coloração verde à amarela a qual é rica em fibras insolúveis, o albedo que é a parte branca da casca e é rico em fibra solúvel, em especial a pectina (cerca de 10% a 12%), vitamina B3, ferro, cálcio, fósforo e fibra (Figura 1) (ARANTES, 2012; NEIVA-JUNIOR, 2005).

Além disso, a casca do maracujá ainda apresenta na sua composição alguns compostos fenólicos que possuem atividade antioxidante e anti-inflamatória (isoorientina) (ZERAIK et al., 2012).

Em estudos realizados por Ferrari, Colussi e Ayub (2004) realizando a caracterização de sementes de maracujá proveniente da industrialização e o farelo desengordurado da semente do maracujá, foi verificado um percentual 15,62% de proteína, e um teor de fibra de 58,98%,

em que os autores concluem que o farelo desengordurado da semente de maracujá tem um bom potencial na alimentação animal.

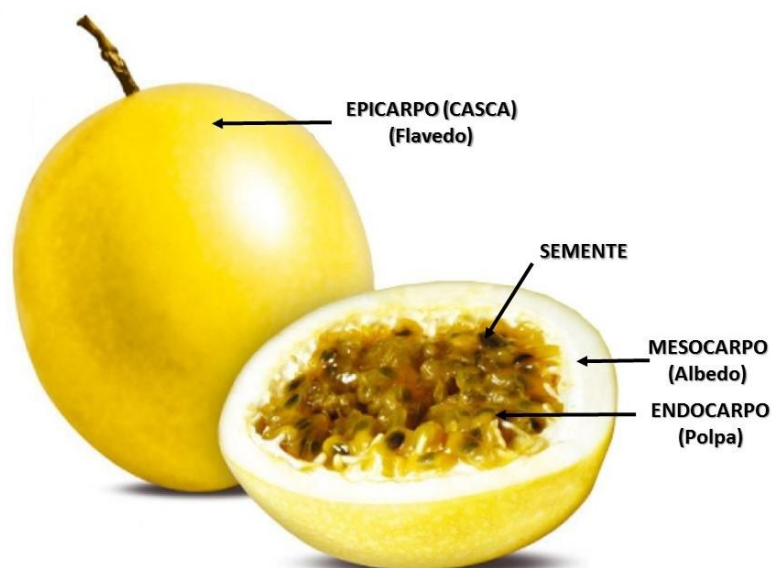


Figura 1: Descrição de partes do maracujá.

Fonte: elaborado pelo autor

Os teores médios de composição bromatológica do subproduto do maracujá estão demonstrados na Tabela 3.

Tabela 3 – Teores médios da composição bromatológica do subproduto do maracujá.

Parâmetros	Maracujá
Matéria seca (MS)	83,3 %
Matéria orgânica (MO)	90,2 %
Proteína bruta (PB)	12,4 %
Fibra em detergente neutro (FDN)	56,2%
Fibra em detergente ácido (FDA)	49 %

Fonte: Adaptado de Lousada-Junior (2005).

Cazarin et al. (2014) avaliando as características antioxidantes e composição química da casca do maracujá, verificaram que a farinha obtida da moagem da casca do maracujá apresentou um baixo teor de umidade e de atividade da água, de acordo com a composição centesimal da farinha da casca de maracujá.

Já Rotili et al. (2013) estudando a composição, atividade antioxidante e qualidade do maracujá durante o armazenamento, onde os frutos foram acondicionados em bandejas em diferentes condições de temperatura (5 e 24°C) e avaliados a cada 10 dias em um período de 40 dias, constataram que os efeitos da temperatura de armazenamento são mais evidentes e

impactantes na aparência do fruto do que na qualidade nutricional do suco, e a atividade antioxidante não foi influenciada pela temperatura.

Silva et al. (2014) avaliaram os valores nutricionais de resíduos agroindústrias (mais de 17 resíduos), dentre eles o maracujá e, após as análises, os resíduos foram separados em grupos (G1 ao G6). De acordo com os autores, o maracujá está no grupo G3, classificado como o grupo dos alimentos volumosos.

2.6.2 Uso do subproduto do maracujá na alimentação de ruminantes

O subproduto do maracujá pode ser utilizado como alimento alternativo para substituir parcialmente o volumoso, desde que se observe o nível de extrato etéreo para que o mesmo não ultrapasse o teor de 6% ou 7% da matéria seca, deste modo não interferindo na fermentação ruminal, digestibilidade da fibra e na taxa de passagem da dieta (AZEVEDO et al., 2011).

Segundo Rogério (2005) o subproduto do maracujá tem um grande potencial na alimentação de ruminantes, com inclusão do subproduto do maracujá em até 18% no total da dieta.

Ao avaliar a substituição do feno de Tifton 85 pela casca de maracujá no desempenho de cordeiros, Sena (2011) recomenda que a substituição do feno pelo subproduto seja em torno de 30 a 40%, pois o mesmo pode acarretar em redução de digestibilidade da fibra e no rendimento de carcaça.

Em estudos realizados por Vieira, Vasquez e Silva (1999), os quais avaliaram a composição químico-bromatológica e a degradabilidade *in situ* de três variedades de maracujá em novilhos, os autores recomendam, através das análises bromatológicas, o comportamento da degradabilidade no consumo e das variáveis ruminais, na dieta de ruminantes com utilização do subproduto do maracujá como um componente. Ainda relataram que as três variedades de maracujá estudadas são bem semelhantes em sua composição, sendo indicada qualquer umas das três para a alimentação de ruminantes.

Em pesquisas realizadas por Lousada Junior et al. (2005) o qual avaliou o consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas, o autor caracterizou o subproduto do maracujá com um bom valor nutritivo, podendo ser utilizado na alimentação animal. O subproduto do maracujá obteve uma maior digestibilidade da matéria seca, em relação aos

outros subprodutos estudados; os autores citam que essa maior digestibilidade é devido ao fato do maracujá ter apresentado um menor teor de lignina que foi de 9,5% e um teor de proteína de 12,4%.

2.7 PARÂMETROS FISIOLÓGICOS

Conforme Azêvedo e Alves (2009) citam que a produção e até mesmo a sobrevivência do animal irá depender de sua capacidade de manter sua temperatura corporal dentro de limites estreitos, tal processo é denominado de homeotermia, que é quando o animal mantém sua temperatura sem haver grandes variações, independentemente das variações da temperatura do ambiente.

O clima atuará nos animais através da ação da temperatura do ar, radiação solar e também pela umidade do ar e, quando associadas a temperatura, tais ações irão afetar as funções orgânicas que são envolvidas com a manutenção da temperatura corporal (EUSTÁQUIO FILHO et al., 2008).

Para realizar suas funções básicas os animais dependem da sua temperatura corpórea. Quando ocorre aumento de sua temperatura corpórea, suas reações são aceleradas, provocando uma diminuição das atividades e, para que não ocorresse estas flutuações em suas temperaturas, os animais homeotérmicos desenvolveram um modo de manter sua temperatura relativamente constante. O conforto térmico para os animais homeotérmicos é quando o animal se encontra em equilíbrio, onde não ocorre a necessidade de mobilizar os recursos de termorregulação para se ajustar às condições ambientais (TAKAHASHI, BILLER; TAKAHASHI, 2009).

De acordo com Lima (2012) o bem-estar animal é a somatória das cinco liberdades, que são algumas variáveis que irão interferir na vida dos animais, as quais são: livre de fome, sede e má nutrição; livre de desconforto; livre de dor, injúria e doenças; livre para poder expressar seu comportamento normal e livre de medo e do estresse.

2.7.1 Termorregulação

De acordo com Takahashi, Biller e Takahashi (2009) para que animais homeotérmicos consigam produzir com eficiência, eles precisam manter sua temperatura fisiológica. Para que isto ocorra, os animais dispõem de um sistema de termorregulação, que fica localizado no hipotálamo, o qual irá funcionar como um termostato fisiológico; quando o animal estiver fora da sua termoneutralidade, o hipotálamo irá comandar a mudança, para produção ou perda de calor. (Figura 2).

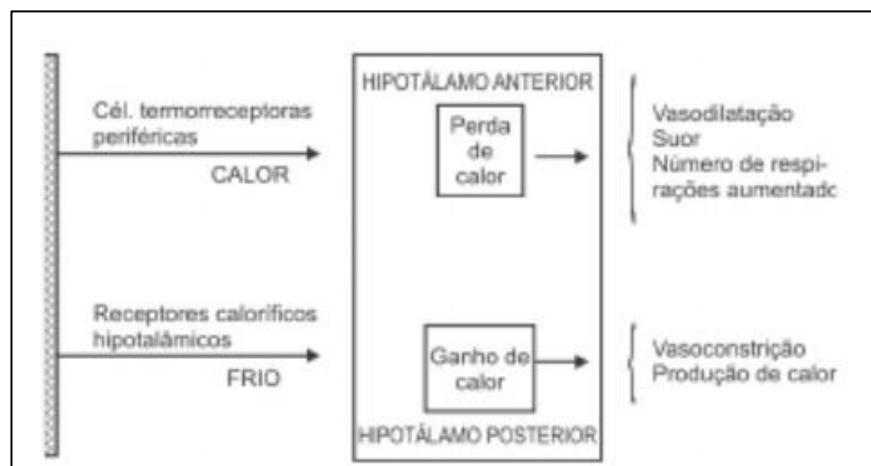


Figura 2: Esquema de termorregulação da temperatura corporal.

Fonte: Muller (1982, apud TAKAHASHI; BILLER; TAKAHASHI, 2009)

Segundo Silva (2000) a termorregulação é o processo no qual ocorre o controle da temperatura em um sistema; organismos vivos são geradores de energia térmica, que são produtos decorrentes de seus processos metabólicos, visando a manutenção dos fenômenos vitais do animal.

O processo do qual ocorre a produção de energia (calor) interna dos animais é oriundo da combustão de combustíveis orgânicos, denominado de metabolismo; com o qual o animal irá adquirir energia, e tanto o calor que é produzido pelo animal quanto o que é dissipado irá depender da aptidão do animal. Em pesquisas há a demonstração de que a eficiência do desempenho é resultante do funcionamento homeotérmico, então uma má funcionalidade desse sistema acarretará numa ineficácia na produção, e as variáveis que podem afetar o funcionamento deste sistema são variáveis ambientais, que se encontram ao redor do animal (NÃÃS, 1989) (Figura 3).

A temperatura corporal de um animal, irá depender do tanto de energia térmica que nele está estocada, tal quantidade de energia poderá ser aumentada através do processo de termogênese ou ser diminuída pelo processo de termólise, estes dois processos envolvem três

mecanismos: comportamentais, autônomos e adaptativos. Tais mecanismos estão integrados no centro de termorregulação do animal, que é localizado no hipotálamo (SILVA, 2000).

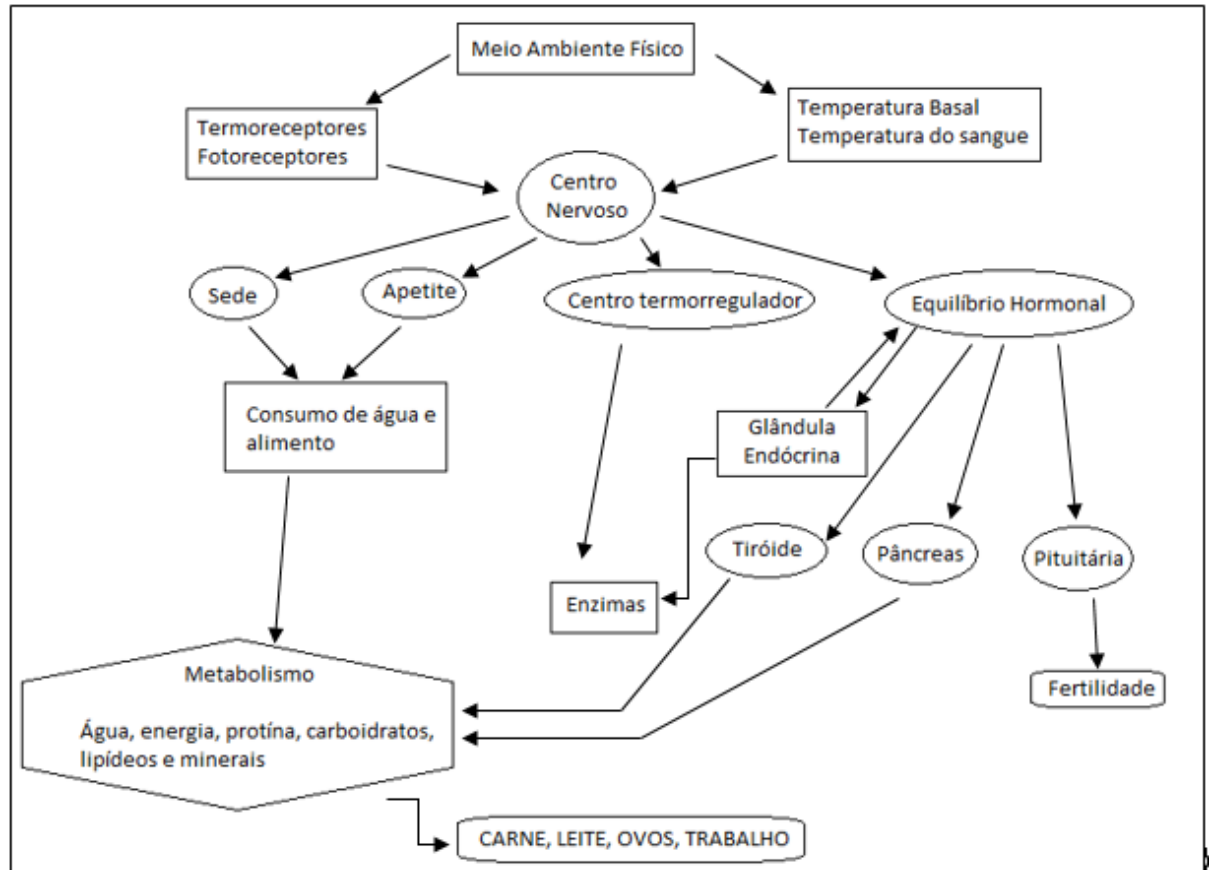


Figura 3: Interação entre o meio ambiente físico e a produtividade animal.

Fonte: Adaptado de Nããs (1989).

2.7.2 Fatores que afetam a quantidade de alimentos ingeridos ligados ao ambiente

Cada animal possui uma temperatura ideal, a qual é considerada ótima, que é denominada de “zona de conforto”. Eustaquio Filho et al. (2011) avaliaram a zona de conforto térmico de borregas da raça Santa Inês submetidas a diferentes temperaturas, em câmaras bioclimáticas, e verificaram que a temperatura de 25°C pode ser considerada a zona de conforto térmico para borregas Santa Inês. Nesta zona de conforto térmico, no qual o animal se sente confortável, este apresentará uma maior eficiência na produção e reprodução (BORGES; GONÇALVES; GOMES, 2009).

De acordo com Borges, Gonçalves e Gomes (2009) alguns dos principais fatores que podem influenciar na ingestão de alimento são algumas limitações relativas ao alimento, ao animal, ao manejo aplicado no sistema de produção e também devido ao ambiente (Figura 4).

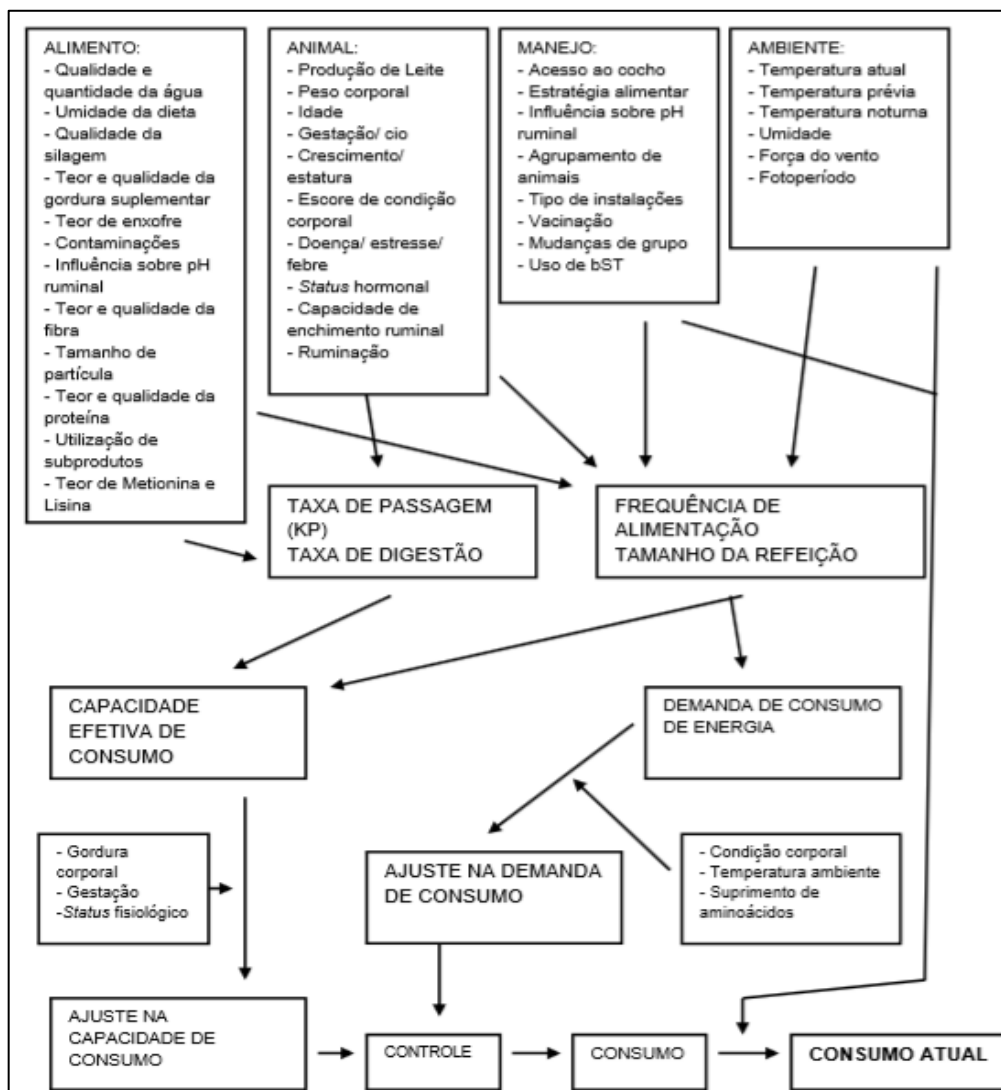


Figura 4: Controle do consumo de alimentos e fatores que afetam o consumo.

Fonte: Roseler (1998, apud BORGES, GONÇALVES E GOMES 2009)

Como mostra a Figura 4 são inúmeros os fatores que podem influenciar o consumo dos animais, dentro deles alguns devidos a fatores do ambiente e também do estado fisiológico do animal, e um fator que irá melhorar ou piorar é o manejo aplicado, tendo em vista um melhor conforto térmico para os animais podendo, então, expressar o seu potencial produtivo.

Segundo Silva (2000) os fatores que são considerados para que se possa determinar o conforto térmico dos animais a ambientes específicos são:

- Ambiente: temperatura do ar; temperatura radiante; radiação; umidade; vento.

- Capa externa: espessura; estrutura; isolamento térmico; penetração pelo vento.
- Características corporais: forma e tamanho do corpo; área exposta a radiação solar.
- Respostas fisiológicas: temperatura retal, epiderme; frequência respiratória; níveis hormonais; metabolismo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus Universitário de Pontes e Lacerda, no Setor de Metabolismo Animal (SeMA). As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA), pertencente ao Departamento de Zootecnia (DZO) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

Foram utilizados quatro ovinos machos, castrados, sem raça definida com peso corporal (PC) médio de 38,4 kg. Os animais foram alojados em gaiolas metabólicas apropriadas para coleta de urina. Cada gaiola possuía um bebedouro e um comedouro e o piso era de madeira ripada com a parte inicial revestida de borracha, para proporcionar conforto aos animais. Os ovinos foram vermifugados com produto a base de ivermectina quinze dias antes do início do período experimental.

A ração dos animais foi constituída de 50% de volumoso e 50% de concentrado, cujo volumoso utilizado foi a silagem de milho e o concentrado foi constituído de 35% de milho triturado e 15% de farelo de soja (Tabela 4).

Tabela 4 – Proporção dos ingredientes e composição química da silagem de milho e da dieta experimental, com base na MS (%).

Ingredientes		Dieta experimental (%)
Silagem de milho		50,0
Concentrado composto de:		
Milho grão triturado		35,0
Farelo de soja		15,0
Nutrientes	Silagem de milho	Dieta
Matéria seca	32,14	61,50
Matéria orgânica	94,37	96,18
Proteína bruta	10,07	16,77
Extrato etéreo	4,91	5,10
Fibra em detergente neutro	55,26	38,52
Fibra em detergente ácido	31,16	18,51
Carboidratos totais	79,88	74,29
Carboidratos não-fibrosos	24,12	35,76
Matéria mineral	5,63	3,82
Nutrientes digestíveis totais	53,30 ¹	69,63 ²

Fonte: Elaborado pelo Autor

¹Determinado segundo equação proposta por Kears (1982), para silagem de volumosos (%NDT = - 21,9391 + 1,0538%PB + 0,9736%ENN + 0,03316%EE + 0,4590%FB), ²Determinado segundo equação proposta por Kears (1982), para alimentos proteicos (%NDT = 40,3227+0,5398(%PB) + 0,4448(%ENN) + 1,4218(%EE) - 0,7007(%FB)).

A dieta experimental foi formulada de acordo com as recomendações propostas pelo NRC (1985), contendo aproximadamente 70% de NDT e 15% de PB com base na MS. Diariamente foram fornecidos 10 g de mistura mineral para cada animal, a qual foi adicionada sobre os concentrados experimentais no momento que as rações experimentais foram fornecidas aos ovinos (5 g de sal refeição/animal). A composição química do sal mineral que foi utilizado no presente estudo foi de 120 g de Ca/kg; 85 g de P/kg; 16 g de S/kg; 148 g de Na/kg; 50 mg de Co/kg; 500 mg de Cu/kg; 16 mg de Se/kg e 4.800 mg de Zn/kg.

Os tratamentos experimentais se diferiram com a inclusão ou não de doses crescentes de farelo da casca de maracujá amarelo (FCM, Tabela 5) constituindo-se, portanto, em quatro tratamentos: sem adição de FCM (0% de ingestão de FCM em relação ao consumo de matéria seca (CMS)), adição de 15 g/dia de FCM (1,6% de ingestão de FCM em relação ao CMS), 45 g/dia de FCM (5,8% de ingestão de FCM em relação ao CMS) e 75 g/dia de FCM (8,9% de ingestão de FCM em relação ao CMS). No qual o FCM era adicionado no cocho dos animais no momento em que era fornecido a silagem de milho e o concentrado.

Tabela 5 – Composição química do farelo de casca de maracujá utilizado no experimento.

Parâmetros	Composição (%)
Matéria seca (MS)	90,52
Matéria orgânica (MO)	97,77
Proteína bruta (PB)	11,67
Extrato etéreo (EE)	1,29
Fibra em detergente neutro (FDN)	23,53
Fibra em detergente ácido (FDA)	18,89
Matéria mineral (MM)	2,23

Fonte: Elaborado pelo autor.

O experimento foi constituído de 4 períodos experimentais com 21 dias cada, onde 14 dias foram para adaptação dos animais e 7 dias para coleta de amostras, sendo que a avaliação dos parâmetros fisiológicos e variáveis climáticas foram realizadas durante três dias de coleta e em dois horários no período matutino (07 h e as 11 h) e no período vespertino (13 h e 17 h). As variáveis avaliadas foram: temperatura ambiente (TAMB); temperatura corporal dianteira (TCD); temperatura corporal traseira (TCT); temperatura retal (TR); bulbo seco (TBS); bulbo úmido (TBU) e frequência respiratória (FR). Para avaliação dos parâmetros fisiológicos (temperatura corporal dianteiro – TCD, temperatura corporal traseiro - TCT, temperatura retal – TR) foi utilizado um termômetro infravermelho digital para mensurar as temperaturas corporais. Para a obtenção das temperaturas corporais do dianteiro e traseiro o termômetro foi posicionado na região da paleta e fêmur. Para aferição da temperatura retal usou um

termômetro clínico introduzido diretamente no reto do animal por dois minutos. A obtenção da frequência respiratória foi realizada através da observação visual dos movimentos laterais do flanco durante 15 segundos e os valores multiplicados por 4 para cálculo da FR/minuto.

As rações foram fornecidas duas vezes ao dia às 07 h e às 17 h, sendo o volumoso e o concentrado misturados no comedouro. Os ovinos foram pesados no início e no fim de cada período experimental, para calcular o fornecimento de MS das rações experimentais. Durante o período de adaptação, a ração foi fornecida de maneira a ter 10% de sobras nos comedouros. No período de coleta, a ração foi restrita a 90% do consumo total, evitando excesso de sobras.

Durante todo o período de coleta, foram obtidas amostras do alimento fornecido e, ao final, elaborada amostra composta representativa, as quais foram acondicionadas em sacos plásticos e devidamente identificadas e armazenadas em freezer (-10°C) para posteriores análises.

As análises de MS (método nº 934.01), material orgânica (MO, método nº 924.05), proteína bruta (PB, método nº 920.87) e extrato etéreo (EE, método nº 920.85) das amostras foram conduzidas de acordo com AOAC (1990). A fibra em detergente neutro (FDN) foi determinada segundo Van Soest et al. (1991) e a fibra em detergente ácido (FDA) de acordo com o método nº 973.18 (AOAC, 1990).

Os carboidratos totais (CT) foram obtidos por intermédio da seguinte equação: $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%Matéria\ Mineral)$ (Sniffen et al., 1992). Os carboidratos fibrosos (CNF) foram determinados pela diferença entre CT e FDN (sem correção para proteína e cinza).

Através do modelo proposto por Thom (1959) foi calculado o índice de temperatura e umidade (ITU), de acordo com a equação $ITU = 0,72 \times (tbs + tbu) + 40$ em que; tbs (Temperatura do bulbo seco); tbu (Temperatura do bulbo úmido). Para fazer a avaliação do ITU foi utilizado a classificação proposta por Souza et al. (2010) onde: $ITU < 74$ (considera que os animais estão dentro do seu conforto térmico adequado); $74 \leq ITU < 79$ (ambiente quente: onde inicia o desconforto térmico, podendo causar problemas de saúde e redução no desempenho); $79 \leq ITU < 84$ (ambiente muito quente: neste ITU indica perigo e pode trazer consequências muito graves a saúde, tendo que tomar precauções para evitar perdas na produção) e $ITU > 84$ (ambiente extremamente quente: risco muito grave a saúde, indica situação de emergência devendo tomar providencias urgentes para que evite a perda do plantel).

O delineamento experimental utilizado foi um quadrado latino 4×4, com quatro tratamentos e quatro repetições. As análises estatísticas das variáveis estudadas foram

interpretadas por análises de variância e regressão, utilizando o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (UFV, 1997), utilizando-se o seguinte modelo: $Y_{ijk} = \mu + N_i + P_j + A_{ijk} + e_{ijk}$. Em que: Y_{ijk} = variável estudada no indivíduo k , do período j , recebendo o tratamento com adição i de FCM; μ = constante geral da variável; N_i = efeito da adição i de FCM ($i = 0\%$; $1,6\%$; $5,8\%$ e $8,9\%$) P_j = efeito do período j ; A_{ijk} = animal k , no período j , recebendo a ração com adição i de FCM; e_{ijk} = erro aleatório associado à cada observação Y_{ijk} .

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura ambiente, temperatura do bulbo seco e temperatura do bulbo úmido média do local de alojamento dos ovinos, durante os quatro períodos experimentais estão expostas na Tabela 6.

Tabela 6 – Variáveis climáticas médias do experimento por período.

Atividade	Períodos			
	1	2	3	4
TAMB ¹	28,3	30,8	27,8	30,1
TBS ²	31	33	26	30
TBU ³	27	27	24	26

Fonte: Elaborado pelo autor.

¹Temperatura ambiente, ²Temperatura Bulbo seco, ³Temperatura Bulbo úmido.

A adição de diferentes níveis de FCM na alimentação dos cordeiros não influenciou a TCD dos cordeiros ($P>0,05$) no período matutino (Tabela 7) com valor médio de 32,46°C; da mesma maneira, não foi observado diferença significativa para TCT ($P>0,05$), que obteve um valor médio de 32,03°C. A adição dos diferentes níveis de FCM na alimentação animal não influenciou ($P>0,05$) a TR, (35,96°C), o que segundo Cunningham (2008) está com valor próximo da normalidade para ovinos, o qual está compreendido entre 38,5°C e 39,5°C. Do mesmo modo, não houve influência da adição do FCM na FRE ($P>0,05$), com valor médio de 50,70 movimentos por minuto⁻¹. Reece (1996) afirma que a faixa de normalidade de FRE para ovinos é de 16 a 34 movimentos por minuto⁻¹, estando abaixo da média obtida no presente estudo, o que provavelmente deve-se a temperatura ambiente no local do experimento, com aumento na taxa de frequência respiratória para busca de uma melhor homeostase (Tabela 7).

Para o ITU obteve-se média de 77,71 (Tabela 7) e decorrido devido a alta temperatura obtida no local do experimento através da TBS e TBU (Tabela 6) e, segundo a classificação proposta por Souza et al. (2010), um nível de ITU que está entre o intervalo de $74 \leq \text{ITU} < 79$ indica um ambiente quente, onde se inicia o desconforto térmico, podendo causar problemas de saúde e redução no desempenho do animal.

Brasil et al. (2000) avaliaram os efeitos do estresse térmico sobre a produção e respostas termorreguladoras de cabras da raça Alpina separadas em dois grupos, onde um grupo permaneceu em condições de termoneutralidade e o outro grupo sofreu estresse nos horários 08-17h e 17-08 h com radiação solar simulada, e obtiveram um ITU de 71,12 das 08-17 h para

os animais que estavam na termoneutralidade e 86,47 para os animais em estresse térmico no mesmo horário. Já para o horário de 17-08 h, o ITU foi de 70,35 e 77,89 respectivamente para os tratamentos, valores diferentes dos encontrados no presente estudo.

Tabela 7 – Parâmetros fisiológicos de ovinos recebendo dietas com adição de doses crescentes de farelo de casca de maracujá, no período matutino (07h e 11h).

Atividade	Farelo de casca de maracujá (%CMS ¹)				Regressão	P	CV (%) ²
	0%	1,6%	5,8%	8,9%			
TCD ³	31,86	32,02	32,67	33,29	Y = 32,46	>0,05	7,93
TCT ⁴	31,27	31,90	32,57	32,36	Y = 32,03	>0,05	8,93
TR ⁵	36,20	35,43	36,25	35,95	Y = 35,96	>0,05	6,53
FRE ⁶	54,82	51,08	49,08	47,81	Y = 50,70	>0,05	33,44
ITU ⁷	77,71	77,71	77,71	77,71	Y = 77,71	>0,05	6,16

Fonte: Elaborado pelo autor.

¹Ingestão de farelo de casca de maracujá com relação ao consumo de matéria seca, ²Coeficiente de variação,

³Temperatura corporal dianteira, ⁴Temperatura corporal traseira, ⁵Temperatura retal, ⁶Frequência respiratória,

⁷Índice de temperatura e umidade.

Em estudo realizado por Nunes et al. (2017) os quais avaliaram a inclusão do grão seco de destilaria com solúveis em diferentes doses (0%, 8%, 16% e 24%) na alimentação de cordeiros confinados, os autores encontraram valores próximos para TCD, TCT, TR, com médias de 32,98; 32,64 e 37,27°C respectivamente, e um valor menor para FRE no valor de 35,54.

No período vespertino não houve diferença significativa ($P>0,05$; Tabela 8) nas variáveis estudadas com a inclusão do FCM, onde os valores estão de acordo com a literatura. Entretanto para o ITU, com média de 82,33, os animais provavelmente estavam em estresse térmico. Conforme a classificação de Souza et al. (2010) um ITU que está classificado no intervalo de $79 \leq \text{ITU} < 84$ indica um ambiente muito quente, o qual indica perigo e pode trazer consequências muito graves a saúde, tendo que tomar precauções para evitar perdas na produção. O valor obtido para ITU se deve a elevada temperatura no período vespertino, com média de 31°C chegando a uma máxima de 34,3°C.

Os valores de FRE de 50,70 (Tabela 7) e 63,76 (Tabela 8) movimentos por minuto⁻¹ obtidos no presente estudo nos períodos matutino e vespertino, respectivamente, são um pouco diferentes dos valores encontrados por Amaral et al. (2009), os quais estudaram o efeito da suplementação alimentar nas respostas fisiológicas em ovelhas Santa Inês, Ile de France e Texel. Os autores dividiram os animais em dois tratamentos, e estes apresentaram FRE de 42,27, 81,71 e 63,20 para Santa Inês, Ile de France e Texel no período da matutino, respectivamente. Já no período vespertino, a FRE foi de 58,97; 132,73 e 106,94 para Santa

Inês, Ile de France e Texel respectivamente, sendo valores diferentes dos encontrados no presente estudo, o que pode ter ocorrido devido ao fato dos animais estarem acondicionados em um setor de metabolismo com cobertura, enquanto os animais do estudo supracitado ficavam em ambiente aberto.

Tabela 8 – Parâmetros fisiológicos de ovinos recebendo dietas com adição de doses crescentes de farelo de casca de maracujá, no período vespertino (13h e 17h).

Atividade	Farelo de casca de maracujá (%CMS ¹)				Regressão	P	CV (%) ²
	0%	1,6%	5,8%	8,9%			
TCD ³	33,27	34,04	33,93	33,95	Y = 33,80	>0,05	6,39
TCT ⁴	33,02	33,64	33,29	33,18	Y = 33,28	>0,05	5,08
TR ⁵	37,62	36,86	37,88	37,92	Y = 37,57	>0,05	4,19
FRE ⁶	61,81	68,92	62,42	61,91	Y = 63,76	>0,05	17,18
ITU ⁷	82,34	82,28	82,34	82,34	Y = 82,33	>0,05	5,34

Fonte: Elaborado pelo autor.

¹Ingestão de farelo de casca de maracujá com relação ao consumo de matéria seca, ²Coeficiente de variação,

³Temperatura corporal dianteira, ⁴Temperatura corporal traseira, ⁵Temperatura retal, ⁶Frequência respiratória,

⁷Índice de temperatura e umidade.

Brasil et al. (2000) investigaram os efeitos do estresse térmico sobre a produção e respostas termorreguladoras de cabras da raça Alpina e encontraram valores para FRE de 79,98 movimentos por minuto para os animais em termoneutralidade e de 37,95 para os animais em estresse térmico no período matutino, 173,81 e 106,52 movimentos por minuto para o período vespertino respectivamente para manhã e tarde para os animais. Tendo uma grande diferença em relação aos valores obtidos no presente estudo que se encontram nas Tabelas 7 e 8.

Analisando a média dos quatros horários (07h; 11h; 13h e 17h) em que ocorreu a coleta dos dados, obteve-se as médias que estão expressas na Tabela 9. Vendo o valor do ITU com média de 80,02, o qual indica um ambiente muito quente para os animais, este valor alto é devido aos elevados valores do TBS e TBU, os quais foram usados para calcular o ITU de acordo com o método proposto por Thom (1959).

Já Cezar et al. (2004) estudaram os parâmetros fisiológicos de ovinos perante as variáveis climáticas do semi-árido nordestino, no qual, obtiveram um valor médio diário de TBS e TBU de 28,3 e 21,0; respectivamente, tendo uma média diária de ITGU (Índice de temperatura do globo negro e umidade) que é um índice de medir o conforto térmico dos animais, de 79,0; concluindo que os animais estavam em uma situação de perigo, onde o ITGU ele avalia a carga térmica que atua sobre o animal e o ITU não avalia esta carga térmica.

No presente estudo os valores de TBS e TBU estão expostos na Tabela 6, sendo valores maiores do que os encontrados no estudo acima, o que elevou o ITU, com média de 80,02 (Tabela 9), ocasionando em alerta de perigo para os animais.

Tabela 9 – Parâmetros fisiológicos de ovinos recebendo dietas com adição de doses crescentes de farelo de casca de maracujá, média do período diurno.

Atividade	Farelo de casca de maracujá (%CMS ¹)				Regressão	P	CV (%) ²
	0%	1,6%	5,8%	8,9%			
TCD ³	32,56	33,03	33,30	33,62	Y = 33,13	>0,05	5,72
TCT ⁴	32,15	32,77	32,93	32,77	Y = 32,66	>0,05	4,55
TR ⁵	36,91	36,15	37,06	36,94	Y = 36,76	>0,05	3,81
FRE ⁶	58,50	59,75	55,75	55,00	Y = 57,25	>0,05	14,54
ITU ⁷	80,02	79,99	80,02	80,02	Y = 80,02	>0,05	3,72

Fonte: Elaborado pelo autor.

¹Ingestão de farelo de casca de maracujá com relação ao consumo de matéria seca, ²Coeficiente de variação,

³Temperatura corporal dianteira, ⁴Temperatura corporal traseira, ⁵Temperatura retal, ⁶Frequência respiratória,

⁷Índice de temperatura e umidade.

5 CONCLUSÃO

A adição de doses crescentes de farelo de casca de maracujá na alimentação dos cordeiros não influenciou nenhuma das variáveis fisiológicas. Porém a temperatura alta no local do experimento, no qual, propicia um índice de temperatura e umidade que causa risco a vida dos animais sem a devida ambiência independente da dieta.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. C. S. **Resíduos agroindustriais de frutas na alimentação de ovinos de corte**. 2013. 74 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2013.

AMARAL, D. F.; BARBOSA, O. R.; GASPARINO, E.; AKIMOTO, L. S.; LOURENÇO, F. J.; SANTELLO, G. A. Efeito da suplementação alimentar nas respostas fisiológicas, hormonais e sanguíneas de ovelhas Santa Inês, Ile de France e Texel. **Acta Scientiarum. Animal Science**, Maringá, v. 31, n. 4, p. 403-410, 2009.

ARANTES, P. C. **Análise de rotulagem e das características físico-químicas de néctar de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. Flavicarpa*)**. 2012. 45 p. Monografia (Graduação em Química Industrial), Coordenação de Química Industrial, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2012.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Virginia, Washington: Arlington, 1990. 1298p.

AZÊVEDO, D. M. M. R.; ALVES, A. A. **Bioclimatologia aplicada à produção de bovinos leiteiros nos trópicos**. Documentos 188, Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, 2009. 83 p.

AZÊVEDO, J. A. G.; VALADARES FILHO, S. C.; PINA, D. S.; DETMAN, E.; VALADARES, R. F. D.; PEREIRA, L. G. R.; SOUZA, N. K. P.; SILVA, L. F. C. Consumo, digestibilidade total, produção de proteína microbiana e balanço de nitrogênio em dietas com subprodutos de frutas para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.5, p.1052-1060, 2011.

BARRETO, H. F. M.; LIMA, P. O.; SOUZA, C. M. S.; MOURA, A. A. C.; ALENCAR, R. D.; CHAGAS, F. P. T. Uso de coprodutos de frutas tropicais na alimentação de ovinos no semiárido do Brasil. **Archivos de Zootecnia**. Córdoba, v. 63, p. 117-131, 2014

BORGES, A. L. C. C.; GONÇALVES, L. C.; GOMES, S. P. Regulação da ingestão de alimentos. In: GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. p. 1 – 25.

BRASIL, L. H. A.; WECHESLER, F. S.; BACCARI JÚNIOR, F.; GONÇALVES, H. C.; BONASSI, I. A. Efeitos do estresse térmico sobre a produção, composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça Alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.6, p. 1632-1641, 2000.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produção da pecuária municipal**. 2016. Rio de Janeiro, v. 44, 2016. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=784>> Acessado em: 13 de novembro de 2018.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produção agrícola municipal: Culturas temporárias e permanentes**. 2015. Rio de Janeiro, v. 42, 2015. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2015_v42_br.pdf> Acessado em: 10 de maio de 2018.

CALGARO, M.; BRAGA, M. B. **A cultura da acerola**. 3 ed. Brasília: EMBRAPA, 2012. 144 p. (Coleção Plantar; 69).

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 Dorper, Santa Inês e seus mestiços perante condições climáticas do trópico semi-árido nordestino. **Ciência Agrotecnica**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 614-620, 2004.

CEZARIN, C. B. B.; SILVA, J. K.; COLOMEU, T. C.; ZOLLNER, R. L.; MARÓSTICA JUNIOR, M. R. Capacidade antioxidante e composição química da casca de maracujá (*Passiflora edulis*). **Ciência Animal**, Santa Maria, v. 44, n. 9, p. 1699-1704, 2014.

CORREIA, M. X. C.; COSTA, R. G.; SILVA, J. H. V.; CARVALHO, F. F. R.; MEDEIROS, A. N. Utilização de resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado em dietas para caprinos em crescimento: digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.4, p.1822-1828, 2006.

CRUZ, S. S.; MORAIS, A. B. F.; RIBEIRO, S. B.; OLIVEIRA, M. G.; COSTA, M. S.; FEITOSA, C. T. L. Resíduos de frutas na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**. v. 10, n. 6, p. 2209-2931, 2013. Disponível em: < http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/Artigo222.pdf > Acessado em: 15 de março de 2018.

CUNHA, M. G. G.; Oliveira, E. R.; RAMOS, J. L. F.; ALCÂNTARA, M. D. B. Conservação e utilização do resíduo de abacaxi na alimentação 1de ovinos no Curimataú Ocidental da Paraíba. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 3, n. 3, p. 52-62, 2009.

CUNHA, M. **Produtividade e características de frutos de pomares de maracujá implantados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido brs gigante amarelo**.

2013. 46 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 596 p.

EUSTÁQUIO FILHO, A., OLIVEIRA, C.A.S., SANTOS, P.E.F.; SOUZA, L. E. B. Avaliação do sombreamento artificial na criação de ovinos deslanados na região semi-árida. **PUBVET**, Londrina, v. 2, n. 37, Art. 361, 2008. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=361>>. Acesso em: 18 de março de 2018.

EUSTÁQUIO FILHO, A.; TEODORO, S. M.; CHAVES, M. A.; SANTOS, P. E. F.; SILVA, M. W. R.; MURTA, R. M.; CARVALHO, G. G. P.; SOUZA, L. E. B. Zona de conforto térmico de ovinos da raça Santa Inês com base nas respostas fisiológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n. 8, p. 1807-1814, 2011.

FERRARI, R. A.; COLUSSI, F.; AYUB, R. A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá: aproveitamento das sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 101-102, 2004.

GIORDANI JUNIOR, R.; CAVALI, J.; PORTO, M. O.; FERREIRA, E.; STACHIW, R. Resíduos agroindustriais e alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, Porto Velho, v. 3, n. 1, p. 93-104, 2014.

KEARL, L. C. **Nutrient requirements of ruminants in developing countries**. Logan: Utah State University/ International Feedstuffs Institute, 1982. 381p.

LIMA, V. A. A importância do bem-estar animal na cadeia produtiva. In: ALMEIDA JÚNIOR, G. A.; STRADIOTTI JÚNIOR, D.; SILVA, E. C. G.; ANDRADE, M. A. N.; VARGAS JÚNIOR, J. G.; CORDEIRO, M. A. **O profissional de zootecnia no século XXI**. Alegre – ES: CAUFES, 2012. p. 30-35.

LOUSADA JUNIOR, J. E.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; PIMENTEL, J. C. M.; LÔBO, R. N. B. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 2, p. 659-669, 2005.

MAIA, I. S. A. S. **Composição químico-bromatológica e avaliação sensorial de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, schum.) com níveis de resíduos da acerola e tamarindo**. 2015. 68 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal), Programa de Pós-Graduação em Produção do Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015.

NÃÃS, I. A. **Princípios de conforto térmico na produção animal**. São Paulo: ÍCONE, 1989. 183 p. (Coleção Brasil Agrícola).

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.

NEIVA JÚNIOR, A. P. **Qualidade da silagem do resíduo do fruto de maracujá amarelo nas formas pura e em mistura com aditivos**. 2005. 67 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

NEIVA, J. N. M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S. H. N.; OLIVEIRA, S. M. P.; MOURA, A. A. A. N. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p. 668-678, 2004.

NUNES, G. M.; SILVA, A. A. S.; XAVIER, V.; COLMAM, G. M.; DINIZ, L. C.; SANTANA, W. G.; GERON, L. J. V.; CARVALHO, J. T. H. Influência do grão seco de destilaria com solúveis nas variáveis fisiológicas em cordeiros confinados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 27, 2017, Santos. **Anais...** Santos: FZEA-USP/UNOESTE/ABZ, 2017.

PEREIRA, D. A. S. **Consumo de matéria seca e nutrientes de ovinos recebendo doses crescentes de farelo da casca de maracujá (*Passiflora edulis*) na ração**. 2015. 35 p. Monografia (Graduação em Zootecnia), Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Mato Grosso, Pontes e Lacerda, 2015.

PEREIRA, L. G. R.; AZEVEDO, J. A. G.; PINA, D. S.; BRANDÃO, L. G. N.; ARAÚJO, G. G. L.; VOLTOLINI, T. V. **Aproveitamento dos coprodutos da agroindústria processadora de suco e polpa de frutas para alimentação de ruminantes**. Documentos 220, Petrolina: EMBRAPA Semi-Árido, 2009. 30 p.

PITA, J. S. L. **Caracterização físico-química e nutricional da polpa e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo**. 2012. 80 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2012.

REECE, W. O. **Fisiologia de animais domésticos**. São Paulo: Roca, 1996, 351 p.

ROGÉRIO, M. C. P. **Valor nutritivo de subprodutos de frutas para ovinos**. 2005. 318 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal), Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

ROTILI, M. C. C.; COUTRO, S.; CELANT, V. M.; VORPAGEL, V. A.; BARP, F. K.; SALIBE, A. B.; BRAGA, G. C. Composição, atividade antioxidante e qualidade do maracujá amarelo durante armazenamento. **Semina**, Londrina, v. 34, n. 1, p. 227-240, 2013.

SENA, J. A. B. **Consumo, digestibilidade e desempenho de ovinos alimentados com casca de maracujá desidratada**. 2011. 57 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2011.

SILVA, A. M.; OLIVEIRA, R. L.; RIBEIRO, O. L.; BAGALDO, A. R.; BEZERRA, L. R.; CARVALHO, S. T.; ABREU, C. L.; LEÃO, A. G. Valor nutricional de resíduos da agroindústria para alimentação de ruminantes. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 5, n. 4, p. 370-379, 2014.

SILVA, L. M.; OLIVEIRA, C. H. A.; RODRIGUES, F. V.; RODRIGUES, M. R. C.; BESERRA, F. J.; SILVA, A. M.; LEMOS, J. C.; FERNANDES, A. A. O.; RONDINA, D. Desempenho e características da carcaça de cordeiros alimentados com bagaço de caju. **Archivos de Zootecnia**. Córdoba, v. 60, n. 231, p. 777-786, 2011.

SILVA, R. G. **Introdução a bioclimatologia animal**. São Paulo: NOVEL, 2000. 286 p.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.

SOUZA, A.; PAVÃO, H.G.; LASTORIA, G.; GABAS, S.G.; CAVAZZANA, G.H.; PARANHOS FILHO, A.C. Um estudo de conforto e desconforto térmico para o mato grosso do Sul. **Revista de Estudos Ambientais**, Blumenau, v.12, n.2, p.15-25, 2010.

TAKAHASHI, L. S.; BILLER, J. D.; TAKAHASHI, K. M. **Bioclimatologia zootécnica**. Jaboticabal: 2009. 91 p.

THOM, E.C. The discomfort index. **Weatherwise**, Boston, v.12, n.1, p.57-60, 1959.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas. Versão 7.1.Viçosa, MG: 1997. 150p. (Manual do usuário).

VALENTE, T. N. P. Utilização de resíduos de frutas na alimentação de ruminantes. **PUBVET**, Londrina, v. 5, n. 15, Art. 1099, 2011. Disponível em: < <http://www.pubvet.com.br/uploads/97b032fff00534c49a8ee4cbddb58a9c.pdf> > Acessado em: 18 de março de 2018.

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**. v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VIANA, J. G. A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Porto Alegre, v. 4, n. 12, 2008. Disponível em: < http://www.caprilvirtual.com.br/Artigos/panorama_geral_ovinocultura_mundo_brasil.pdf > Acessado em: 15 de março de 2018.

VIEIRA, B. C. R.; MOREIRA, Y. R.; ALFAIATE, M. B.; SOUZA, M. H.; MENDONÇA, P. P.; DEMINICIS, B. B. Utilização de subprodutos e resíduos de frutas na suplementação de ovinos (*Ovis aries*). **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 22, n. 2, p. 08-17, 2017.

VIEIRA, C. V.; VASQUEZ, H. M.; SILVA, J. F. C. Composição químico-bromatológica e degradabilidade in situ da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro da casca do fruto de três variedades de maracujá (*Passiflora spp*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 5, p. 1148-1158, 1999.

ZERAIK, M.L. YARIWAKE, J.H.; WAUTERS, J.N.; TITS, M.; ANGENOT, L. Analysis of passion fruit rinds (*Passiflora edulis*): isoorientin quantification by HPTLC and evaluation of antioxidant (*Radical scavenging*) capacity. **Química Nova**, São Paulo, v.35, p.541-545, 2012.