

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

NÚBIA APARECIDA FERREIRA DA SILVA

**DIGESTIBILIDADE APARENTE DA MATÉRIA SECA E NUTRIENTES EM OVINOS
RECEBENDO DOSES CRESCENTES DE FARELO DE CASCA DE MARACUJÁ NA
DIETA**

PONTES E LACERDA-MT
FEVEREIRO/2017

NÚBIA APARECIDA FERREIRA DA SILVA

**DIGESTIBILIDADE APARENTE DA MATÉRIA SECA E NUTRIENTES EM OVINOS
EM OVINOS RECEBENDO DOSES CRESCENTES DE FARELO DE CASCA DE
MARACUJÁ NA DIETA**

“Trabalho de conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de 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

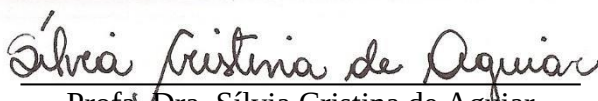
PONTES E LACERDA- MT
FEVEREIRO/2017

NÚBIA APARECIDA FERREIRA DA SILVA

DIGESTIBILIDADE APARENTE DA MATÉRIA SECA E NUTRIENTES EM
OVINOS RECEBENDO DOSES CRESCENTES DE FARELO DE CASCA DE
MARACUJÁ NA DIETA

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: 09/02/2017



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



Profa. Dra. Jócilaine Garcia
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda



Profa. Ma. Rafaeli Gonçalves Leite
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda

A minha família, a qual sempre me incentivou;
Ao Luiz Balbino da Silva, meu pai;
A Maria Joaquina, minha mãe;
A minha irmã Luciane e aos meus irmãos Daniel e Luciano;

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Agradeço a Deus pela família e amigos que me concedeu

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

A Professora Dra. Sílvia Cristina Aguiar por ter participado da minha formação acadêmica, orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança em mim depositado durante o período de convívio.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

A Professora Dra. Jocilaine Garcia, pela paciência e colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Luiz Juliano Geron, por todo conhecimento e colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

A Profa. Ma. Rafaeli Gonçalves Leite por todo carinho e por aceitar o convite de participar da banca de defesa.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia e do laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal.

Ao José Paulo Carvalho, por toda paciência e compreensão neste momento grandioso para mim.

Aos colegas de laboratório e de projeto Wemili, Paulo Cezar por compartilharem o trabalho.

Aos meus amigos Gleic Kelli, Chayenne, Vanessa, Angélica, Thays, Fernando que vivenciaram cada etapa da minha vida e que me apoiaram e que viveram momentos de lágrimas e sorrisos.

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

(Anônimo)

RESUMO

Objetivou-se avaliar a inclusão de doses crescentes de farelo de casca de maracujá (FCM) (0%; 1,6%; 5,8% e 8,9%) na alimentação de ovinos sobre a digestibilidade total da ração com base na ingestão de matéria seca (MS). Foram utilizados 4 ovinos sem raça definida, pesando em média 38,4 kg de peso corporal e distribuídos em quadrado latino 4×4. As diferentes doses do FCM não influenciaram ($P>0,05$) a digestibilidade da MS, MO, PB, EE, FDN, FDA e CT. Entretanto, as crescentes doses de FCM influenciaram de forma quadrática ($P=0,037$) a digestibilidade dos CNF. O menor CD foi observado na dose de 3,7% de FCM, obtendo-se 80,31% de digestibilidade; já o maior CD (83,78%) foi obtido na maior dose de FCM (8,9%). Conclui-se que os níveis crescentes de FCM não influenciaram o CD da MS, MO, PB, EE, FDN, FDA e CT, entretanto, verificou-se maior digestibilidade dos CNF para o nível de 8,9% de FCM (com base no CMS).

Palavras-chave: Digestão. *Passiflora edulis*. Ruminantes. Subproduto.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the inclusion of increasing doses of passion fruit peel meal (FCM) (0%, 1.6%, 5.8% and 8.9%) in sheep feed on the total digestibility of the ration based on Dry matter intake (DM). Four undefined sheep weighing 38.4 kg of body weight and distributed in 4×4 Latin squares were used. The different doses of the FCM did not influence ($P > 0.05$) the digestibility of DM, OM, PB, EE, NDF, FDA and CT. However, the increasing doses of FCM influenced in a quadratic form ($P = 0.037$) the digestibility of the CNF. The lowest CD was observed in the dose of 3.7% of FCM, obtaining 80.31% of digestibility; The highest CD (83.78%) was obtained in the highest dose of FCM (8.9%). It was concluded that increasing levels of FCM did not influence the CD of MS, OM, PB, EE, NDF, ADF and CT, however, higher CNF digestibility was verified at the 8.9% level of FCM In the CMS).

Keywords: Digestion. *Passiflora edulis*. Ruminants. By-produ

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 HISTÓRICO DA OVINOCULTURA BRASILEIRA	12
2.2 SUBPRODUTOS DE FRUTAS TROPICAIS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL	12
2.2.1 Subproduto do abacaxi	14
2.2.2 Subprodutos do caju.....	15
2.2.3 Subproduto da acerola	16
2.2.4 Subproduto da manga.....	16
2.2.5 Subproduto do maracujá	17
2.2 DETERMINAÇÃO DA DIGESTIBILIDADE E FATORES QUE A INFLUENCIAM	19
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5 CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Imposta em grande parte pela competitividade gerada por um cenário internacional, a ovinocultura brasileira tem passado por profundas transformações desde a última década. Dentro desse contexto, ganhos e produtividade são indiscutíveis e vitais para a sobrevivência, competitividade e viabilidade técnica e econômica da atividade (ALMEIDA JUNIOR et al., 2004). Mediante esses aspectos, conduzidos em sintonia com os aspectos ambientais, sem dúvida a ovinocultura é uma boa alternativa para diferentes ecossistemas existentes no Brasil (TORRES, APARECIDA, 2004).

O Brasil possui um expressivo rebanho de ovinos, ocupando a 22ª colocação mundial, com 8.851.879 cabeças (BRASIL, 2015). De acordo com o IBGE em, 2014 foi registrado que cerca de 91,7% deste rebanho está concentrado na região nordeste.

Em busca pela redução da idade de abate, melhor qualidade de carcaça e, conseqüentemente, por resultados econômicos mais satisfatórios, o uso de estratégias de suplementação alimentar são recursos recomendados pelos técnicos como alternativa de melhorias (ALMEIDA JUNIOR et al., 2004). Devido a disponibilidade de forrageiras ser menor no período seco, o uso de subprodutos agroindustriais torna-se um importante fator de redução de custo de produção onde a utilização desses oriundos de frutas na alimentação de ovinos tem sido uma alternativa de incrementar as dietas (ROGERIO, 2005).

O Brasil possui uma vasta área de fruticultura plantada, sendo o terceiro maior produtor mundial de frutas, com participação direta na economia do país, através do valor das exportações e mercado interno, tendo importância de caráter socioeconômico, uma vez que está presente em todos os estados brasileiros (FACHINELLO et al., 2011).

Segundo Ferreira et al. (2003) os subprodutos de frutas estão sendo usados com frequência na alimentação de ruminantes; além de ser uma fonte de alimento alternativo de menor custo, proporcionando, desta forma, a diminuição do custo de produção (CALDAS, NETO et al., 2002). Assim, os subprodutos de frutas são alternativos para a suplementação alimentar, aumentando o fornecimento de nutrientes, corrigindo o déficit das forrageiras, atendendo às exigências dos animais e propiciando melhores índices de produtividade (ALMEIDA, 2014).

O maracujá- azedo ou amarelo (*Passiflora edulis*) é o mais cultivado e comercializado no Brasil devido a qualidade do seu fruto, sendo o maior produtor do mundo. O maracujá pode ser consumido em suco ou como fruta fresca (ZERAİK et al., 2010).

A casca e a semente do maracujá, subprodutos da indústria de alimentos, podem apresentar características interessantes já que sua casca é composta pelo flagelo, que corresponde à camada externa de coloração verde amarela rica em fibras insolúveis e o albedo, que corresponde à camada branca, que é área rica em fibras solúveis, em especial a pectina, com pequenas quantidades de mucilagens (CAZARIN et al., 2014). O resíduo do processamento do maracujá tem sido muito estudado na alimentação animal, pois os subprodutos são ricos em proteína, fibras, minerais, importantes no metabolismo dos ruminantes (LOUSADA JUNIOR et al., 2006).

Desta forma, objetivou-se ao realizar esse trabalho avaliar a digestibilidade aparente da matéria seca e de nutrientes do farelo da casca de maracujá, adicionado em doses crescentes na alimentação de ovinos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 HISTÓRICO DA OVINOCULTURA BRASILEIRA

A criação de animais é responsável pelo fornecimento de renda e empregos, além de incentivar o setor industrial e de serviços. Dentre as atividades pecuárias, a ovinocultura se destaca pela sua tradição e história. Está presente em praticamente todos os continentes, onde a difusão dessa espécie se deve especialmente a seu poder de adaptação a diferentes climas, relevos e vegetações (VIANA; SPHOR, 2007), se tornando, desta forma, uma alternativa de investimento.

A evolução da cadeia da ovinocultura se deve ao fato da descoberta pelos pecuaristas de que a criação de ovinos pode ser mais rentável que o bovino, em algumas situações, principalmente no que se refere ao custo de produção (MORAIS, 2015).

A criação de ovinos e caprinos no Brasil iniciou-se no período de colonização no qual esteve relacionada diretamente com a influência portuguesa e espanhola. Com a produção direcionada para carne e lã a ovinocultura passou por transformações desde da década de 1990, aumentando o poder aquisitivo, e alcançando o mercado internacional, cenário favorável para o desenvolvimento da atividade (VIANA, 2008).

De acordo com Brasil (2015), o efetivo de ovinos foi de 18,41 milhões, uma variação de 4,5% sobre 2014, no qual a região Nordeste concentrou 60,5% do rebanho, em seguida pela região Sul representado 26,5%, regiões Centro-Oeste 5,6%, Sudeste 3,8% e Norte com 3,6%.

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

2.2 SUBPRODUTOS DE FRUTAS TROPICAIS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas e é responsável por 5,3% do volume colhido, com uma produção de 41,0 milhões de toneladas, Com colheitas significativas de Laranja, Banana, Coco, Abacaxi, Mamão, Castanha-de-Caju, Caju e Castanha-do-Pará (BRASIL, 2015).

A baixa produção de forragens no Brasil vem se tornando um enorme problema para os produtores, pois muitos não se preparam para suplementar seu rebanho no período de escassez de alimento de boa qualidade (TEXEIRA, 2007). Uma forma de amenizar esse problema é a utilização de subprodutos como fonte alternativa na alimentação de ruminantes, visto que o Brasil apresenta uma diversidade muito grande de espécies nativas, exóticas e botânicas, isso pelo fato de possuir várias espécies frutíferas de regiões tropicais consideradas de grande interesse econômico, das quais muitas são cultivadas e processadas industrialmente, gerando números consideráveis de subprodutos que podem ser aproveitados na dieta animal (ROGÉRIO, 2005). O subproduto é a retirada do que resta de uma substância da qual se extraiu o produto principal, ou seja, é o resultado do processamento do fruto (PIRES et al., 2006).

A produção de subprodutos varia com o tipo de fruta e o processamento utilizado e, conhecendo-se a matéria-prima, pode-se estimar o percentual e utilização pela indústria, bem como o rendimento do processamento de frutas (ROGÉRIO, 2005) O rendimento médio de subprodutos oriundos do processamento de frutas encontra-se na Tabela 1.

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

Frutas	Rendimento de subproduto (%)
Abacaxi	30 a 40
Acerola	15 a 41
Caju	15 a 30
Maracujá	65 a 70
Manga	37 a 50
Melão	45
Jaca	70

Fonte: Adaptado de Rogério (2005).

De acordo com Euclides Filho (2004) o conhecimento da combinação ideal entre os alimentos é fundamental para ter um melhor resultando quando processados, pois apresentam variações consideráveis dependendo da origem, do processamento industrial, da incorporação de outros subprodutos, da inclusão maior ou menor de casca em relação à semente. Diante disso,

os valores nutricionais desses subprodutos são analisados, verificando a composição química-bromatológica dos mesmos (Tabela 2).

Tabela 2 - Composição bromatológica de subprodutos do processamento de frutas em Matéria seca (MS)

Composição	Subprodutos Industriais (%)				
	Acerola	Caju	Maracujá	Melão	Tamarindo
Matéria Natural	19,3	29,2	13,4	13,5	46,7
Matéria Seca	89,7	89,1	89,3	85,0	88,6
Proteína Bruta	13,8	14,4	13,2	18,5	12,2
FDN¹	63,1	70,1	55,9	56,4	46,7
FDA²	45,5	57,0	39,7	40,4	32,7

Fonte: Adaptado Vasconcelos et al. (2002).

¹Fibra em detergente neutro (FDN); ²Fibra em detergente ácido (FDA).

De acordo com Rogério (2005), o conhecimento da composição do produto auxilia na avaliação da qualidade nutricional dos subprodutos, promovendo melhor aproveitamento e aumentando a digestibilidade.

Os subprodutos do caju, graviola e manga, possuem poucas variações na degradabilidade potencial, porém o caju obteve um menor valor do parâmetro com 46,33% e a fração solúvel de 15,52%, quando comparado com outros subprodutos de frutas; o que se deve ao seu alto teor de taninos (PIRES et al., 2006). O uso do melão, abacaxi e maracujá podem ser utilizados na alimentação animal como alternativa de suplementação da dieta, no qual o uso é baseado nos consumos e coeficiente de digestibilidade da matéria seca, pois podem ser considerados volumosos de boa qualidade (Rogerio, 2005).

De acordo com Pires, Carvalho e Dutra (2006) o desempenho animal está relacionado diretamente com a qualidade dieta. A utilização de subprodutos ou resíduos precisam ser avaliados para a nutrição de ruminantes, não tendo apenas enfoque no valor nutritivo, mas também na aceitabilidade pelos animais.

2.2.1 Subproduto do abacaxi

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L) Memil) é uma planta de cultivo perene e monocotiledônea. O fruto do abacaxi é considerado um dos mais importantes e vem se expandindo no mundo pelo seu aroma, sabor, cor e características físico-químicas, além de possuir uma grande aceitação pelos consumidores.

Devido ao seu alto teor de umidade (acima de 80%), as frutas e hortaliças são altamente perecíveis, sendo que uma das formas de conservação consiste no controle de umidade dos mesmos, que pode ser feita através da retirada da água do alimento. Quanto ao processamento industrial, cascas, talos, coroas e cilindros são considerados rejeitos da indústria e ainda são fornecidos para os animais de forma empírica. Após a prensagem, 75-85% é suco e 15-25% resultam em torta, no qual esse resíduo tem boa aceitação por ruminantes, sendo considerado um alimento rico em açúcares, razoável valor proteico e rico em fibras (ROGÉRIO, 2007). O resíduo do abacaxi possui características gramatológicas, o qual pode substituir em partes o concentrado energético em dietas de ruminantes sem alterar ou diminuir o consumo, a eficácia de síntese microbiana, retenção de nitrogênio e a digestibilidade em ruminantes (AZEVEDO et al., 2011).

2.2.2 Subprodutos do caju

O caju (*Anacardium occidentale* L.) é uma das principais frutas cultivadas no Brasil, tendo como destaque o estado do Ceará como principal produtor, ressaltando que na industrialização do pseudofruto do caju para produção de sucos são gerados cerca de 40% de subproduto (bagaço do pseudofruto do caju). Desta forma, a busca pela utilização mais adequada desse subproduto é de extrema relevância, não só na formulação de rações para ruminantes, mas como forma de equilíbrio do meio ambiente.

A safra de caju tem maior concentração na época da seca, período que é caracterizado pela baixa produção e disponibilidade de volumosos e um aumento considerável no comércio de concentrados. A utilização desse subproduto oriundo do processamento do caju pode funcionar como alternativa para a alimentação animal, sendo capaz de contribuir de forma efetiva (FERREIRA, 2002).

Os principais subprodutos da fruta do caju usado na alimentação animal são o farelo de caju e o farelo de bagaço de caju. O farelo do bagaço do caju como alimento na dieta animal pode ser limitado devido os seus altos teores de umidade e fibra (ROGÉRIO, 2005).

2.2.3 Subproduto da acerola

A produção da acerola (*Malpighia emarginata*) possui em torno de três a quatro safras por ano, podendo chegar até seis, mantendo a oferta de resíduos praticamente constante durante todo ano, sendo que o rendimento médio da produção de resíduos com o processamento da fruta para a produção de suco é de 13,3% do total processado (ALMEIDA, 2014).

De acordo com Aguiar et al., (2010) a acerola, é um fruto que tem características organolépticas de sabor ácido-azedo, possui vitaminas A, B1, B2 e B3, além de grandes quantidades de cálcio, ferro e fósforo. O resíduo pode ser obtido após o processamento do fruto, sendo constituído da sobra do fruto, ou seja, casca, semente, e uma pequena quantidade da polpa do fruto.

Quanto à adição dos subprodutos de acerola na nutrição animal há uma problemática, pois quando adicionada à silagem observou-se aumento do teor de lignina da mesma, limitando o potencial de digestão dos carboidratos. Os resíduos desprezados pelas indústrias podem ser utilizados também como fontes alternativas de fibras, pois se sabe que várias cascas, folhas e talos são considerados excelentes fontes de fibras dietéticas utilizadas na prevenção de doenças cardiovasculares e gastrointestinais (PEREIRA et al., 2003). Este composto tende a atuar de três formas sobre a digestibilidade da parede celular: reduzindo a população de microrganismos, pelo efeito tóxico de alguns componentes da lignina (ácido cumárico) que são liberados durante a digestão; provoca impedimento físico pela ligação lignina-polissacarídeos, limitando o acesso das enzimas fibrolíticas e pela ação hidrofóbica (FERREIRA et al., 2010).

2.2.4 Subproduto da manga

O fruto da manga pertence à família *Anacardiaceae*, na qual se inclui os gêneros *Mangifera*, *Anacardium* e *Pistachio*. Com relação ao gênero *Mandifera*, existem relatos de 69 espécies, sendo de maior importância a *Mangifera indica* L. (VIEIRA, 2007), a qual é originária de regiões tropicais e subtropicais. Os maiores produtores são Índia e Paquistão, seguidos por México, Brasil e China (TELES, 2006).

A espécie *Mangifera indica* L. é uma fruta pequena, com cerca de 13% de casca, amarelada e fina. A polpa é firme, saborosa e succulenta, representando 70% da fruta, contendo fibras finas, curtas e macias. Possui um grande interesse comercial das empresas processadoras de polpa e suco (RAMOS et al., 2005).

A manga é estimada pelo seu sabor, aroma e coloração característicos e atraentes. Possui valor vitamínico de diversas variedades, contendo carotenoides e ácido ascórbico (VIEIRA, 2006). Os resíduos do processamento da fruta (sementes, amêndoas e cascas) tem grande utilização na alimentação animal, onde estudos mostraram que ao adicionar da silagem de capim-elefante com a adição de subprodutos do processamento da manga na dieta de ruminantes, constatou-se a redução de consumo de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e a digestibilidade da (MS) matéria seca (ARAUJO et al., 2016)

De acordo com Azevedo et al. (2011) a manga pode ser consumida *in natura* ou industrializada para fabricação de polpas e sucos, porém, a utilização da manga *in natura* na alimentação de ruminantes é inviável devido à resistência do endocarpo. Uma alternativa é o uso de tratamentos físicos, usando picadeira como método de separação, em seguida faz-se a secagem ao sol e logo após trituração para a formação do farelo.

Santos et al. (2013) mostraram que o teor de proteína bruta (PB) da manga é inferior quando comparado com o milho, podendo ser corrigido com a adição de ureia. O farelo de manga apresenta teores de frações fibrosas significativas, sendo um indicativo de sua boa digestibilidade.

2.2.5 Subproduto do maracujá

O maracujá amarelo (*Passiflora edulis*), também denominado como “maracujá azedo” é um fruto de clima tropical, apresentando grande produtividade. Adapta-se facilmente ao meio ambiente, produzindo fruta com maior tamanho e, conseqüentemente, maior rendimento de polpa para fabricação de sucos (ROGÉRIO, 2005).

Existem cerca de 150 espécies de *Passiflora* que são nativas do Brasil, das quais a maioria produz frutos que podem ser aproveitados direta ou indiretamente como fonte de alimento. A espécie de maracujá mais cultivado no Brasil é a *P. edulis*, com predominância para produção de sucos (CÓRDOVA et al., 2005).

De acordo com (BRASIL, 2013), o Brasil é o maior produtor mundial de maracujá-amarelo e o maior exportador de suco concentrado. Há uma grande demanda industrial desta fruta, sendo processado cerca de 57,277 ha de maracujá, com a produção de 838,244 toneladas com rendimento de 14,63t/ha.

A industrialização do maracujá é caracterizada com a utilização de frutos com diferentes tamanhos, formatos e estágios de maturação e, normalmente, apenas o suco é aproveitado, destacando-se o resíduo de sementes e da casca (OLIVEIRA; REGIS; RESENDE, 2000).

O resíduo obtido pela extração do maracujá voltado para produção de suco é denominado de farelo da casca do maracujá (FCM). Córdova et al. (2005), mostraram que estudos estão sendo feitos sobre as propriedades funcionais, o teor e tipo de fibras presentes na casca do maracujá. A casca representa 52% da composição mássica da fruta, não podendo ser mais considerada como resíduo industrial, uma vez que suas características e propriedades funcionais podem ser utilizadas para o surgimento de novos produtos (MEDINA, 1980). A casca (parte branca) é rica em pectina, niacina (vitamina B3), ferro, cálcio e fósforo. Em humanos, a niacina atua no crescimento e na produção hormonal. Quanto à composição de fibras, a casca do maracujá constitui em um produto vegetal rico em fibras solúveis (OLIVEIRA et al., 2002).

As sementes do maracujá são consideradas boas fontes de ácido graxos essenciais que podem ser utilizados nas indústrias cosmética e alimentícia. O ácido linoleico é um dos principais ácidos graxos presentes no óleo extraído da semente do maracujá (cerca de 55 a 66%) (ZERAIK, 2010).

É necessário que se tenha uma atenção especial em relação a essa inclusão, pois à medida que os altos níveis de extrato etéreo (acima de 7% de EE com base na MS) presentes podem inibir a digestibilidade das frações fibrosas; porém isso não deprecia a qualidade do produto. É uma vantagem a semente de maracujá apresentar alto teor de lipídios (32%), pois contribui com o maior aporte energético às dietas, o que é de grande importância para o balanceamento e menor custo de dietas para animais em produção (ROGERIO, 2005).

A casca do “maracujá amarelo” é composta pelo flavedo, que corresponde à camada externa de coloração verde e amarela, rica em fibras insolúveis e o albedo, que corresponde à camada interna branca, que é rica em fibra solúvel, em especial a pectina, com pequena quantidade de mucilagens (Figura 1) (FAEP, 2007). Além disso, a casca do maracujá amarelo

P. edulis apresenta em sua composição fenólicos com atividade antioxidante e anti-inflamatória, como é o caso da isoproteína (CAZARIN et al., 2014).

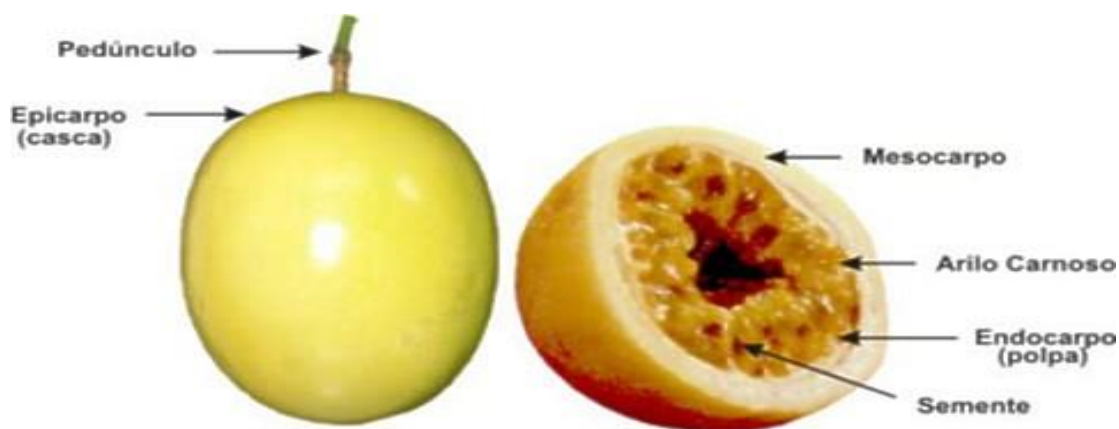


Figura 1: **Morfologia do maracujá.**

Fonte: Federação da Agricultura do Estado do Paraná - FAEP (2007)

2.2 DETERMINAÇÃO DA DIGESTIBILIDADE E FATORES QUE A INFLUENCIAM

Na prática de criação de ruminantes, a alimentação é responsável pela maior parte dos custos, sendo de fundamental importância conhecer os princípios básicos sobre os alimentos, suas características e composição química, visando a formulação de dietas balanceadas para suprir as necessidades dos animais, explorando sua máxima capacidade digestiva, conseguindo atingir todo seu potencial genético pelo aproveitamento da dieta consumida (DUTRA et al., 1997; MARIN et al., 2003). O sistema digestório possui como função principal a digestão e absorção dos nutrientes e excreção dos produtos não utilizados. Nos mamíferos, o sistema digestório possui boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo), intestino grosso (ceco, cólon e reto), anus e glândulas acessórias (glândulas salivares, pâncreas e fígado) (LANA, 2005).

O estômago do ruminante é dividido em quatro compartimentos: retículo, rúmen, omaso e abomaso (Figura 2). No pré-ruminante, os dois primeiros compartimentos, retículo e rúmen, estão relativamente subdesenvolvidos, e o leite passa por esses compartimentos através da goteira esofágica e cai diretamente no omaso e abomaso, favorecendo o aproveitamento desse alimento de elevado valor biológico. Com o desenvolvimento, tem início a digestão de alimentos sólidos, fazendo com que as câmaras de fermentação aumentem grandemente, até o animal se tornar adulto, quando ocupará 85% da capacidade total do estômago (ÍTAVO; ITAVO, 2005).

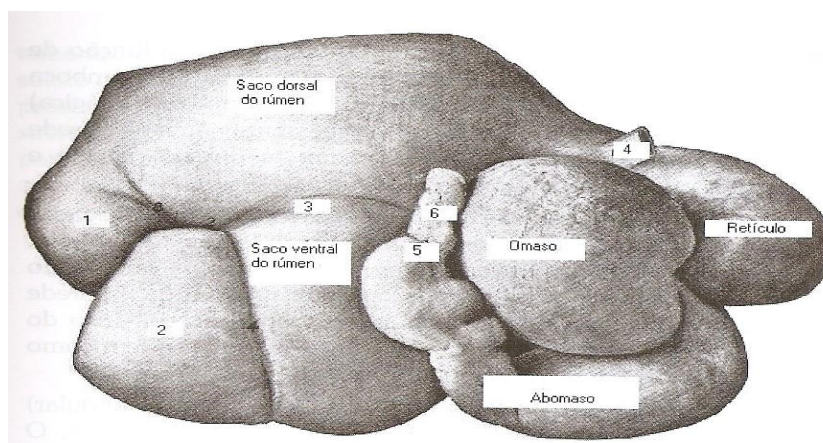


Figura 2 – Estômago de um bovino, visto do lado direito do animal. 1 – saco cego caudal dorsal; 2 – saco cego caudal ventral; 3 – sulco longitudinal; 4 – esôfago; 5 – piloro; 6 – duodeno

Fonte: Lana (2005).

Grande número de espécies de microrganismos pode ser encontrado no rúmen. O rúmen-retículo é um sistema contínuo de culturas de bactérias, protozoários e fungos anaeróbios (ÍTAVO; ITAVO, 2005). De acordo com KAMRA (2005), a eficiência dos ruminantes em utilizar uma ampla variedade de alimentos é devido ao ecossistema ruminal microbiano altamente diversificado, o qual consiste em bactérias (10^{10} - 10^{11} células/ml, representando mais de 50 gêneros), protozoários ciliados (10^4 - 10^6 /ml, a partir de 25 gêneros), fungos anaeróbios (10^3 - 10^5 zoósporos/ml, representando cinco gêneros) e bacteriófagos (10^8 - 10^9 /ml). O sinergismo e antagonismo entre os diferentes grupos de microrganismos e até mesmo entre os diferentes gêneros do mesmo grupo é tão diverso e complicado que é difícil quantificar o papel desempenhado por qualquer grupo de microrganismos presentes no rúmen. O resultado destas reações que acontecem no rúmen é responsável pela bioconversão dos alimentos em produtos utilizados pelo animal como fonte de energia (ácidos graxos de cadeia curta - AGCC). Estes microrganismos sobrevivem no rúmen sob diferentes restrições, as quais podem ocorrer naturalmente ou associadas à alimentação, o que pode interferir no crescimento de alguns microrganismos e influenciar no aproveitamento dos alimentos (KAMRA, 2005).

A população microbiana tem três importantes funções nutricionais aos animais: 1) a digestão e a fermentação dos carboidratos, como celulose e amido, com consequente produção de AGCC, que, após absorvidos, principalmente pelo epitélio ruminal, serão utilizados para várias funções, dentre elas o suprimento de 60 a 80% da energia disponível ao animal; 2) a síntese de aminoácidos a partir de nitrogênio não proteico (NNP) proveniente da dieta ou de reciclagem via saliva ou difusão ruminal e a partir da proteína dietética degradável no rúmen; e 3) a síntese de vitaminas do complexo B e vitamina K (LANA, 2005).

Segundo Filho e Pina (2006) os produtos finais da fermentação microbiana são parcialmente determinados pela natureza da dieta, que pode alterar a atividade metabólica dos microrganismos provendo novos ou diferentes substratos que influenciam a quantidade e a natureza desses produtos (Figura 3). A dieta é um dos fatores mais importantes, pois influencia o número de espécies de microrganismos ruminais. A mudança de dieta de um animal resulta em um período de transição na população ruminal; por esse fato, é necessário que sejam feitas adaptações quando fornecidas dietas diferentes. A dieta faz com que os microrganismos presentes alterem o seu balanço de fermentação, seguido pelo ajuste das espécies microbianas às novas situações.

O valor nutritivo de um alimento não é dado pelo total de nutrientes em sua composição, mas sim pela quantidade que o animal pode ingerir, assimilar e utilizar. O termo “valor nutritivo” é o resultado da composição química do alimento e da sua digestibilidade, o que irá influenciar a quantidade consumida pelo animal (MUNIZ et al., 2008). Sendo assim, o alimento é separado em duas partes: uma que é absorvida e assimilada, e a outra que é eliminada pela excreta.

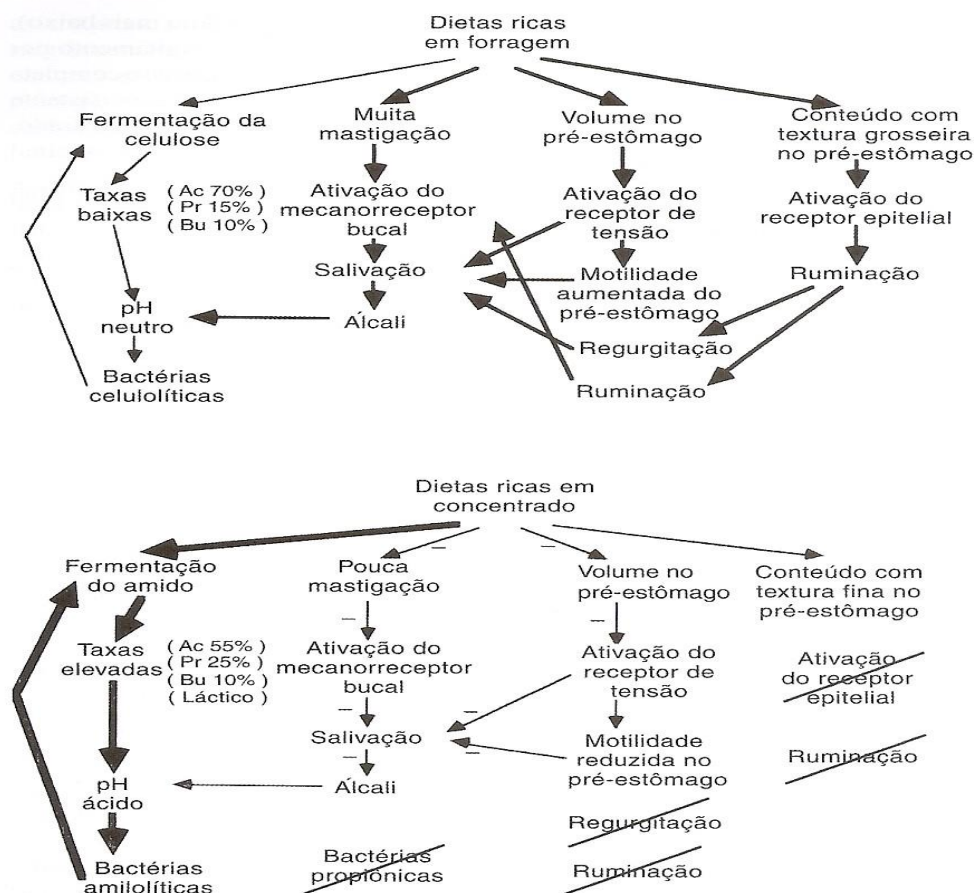


Figura 3 – Influência do tipo de dieta sobre a fermentação ruminal.

Fonte: Dukes (2012)

Uma forma de se avaliar a qualidade do alimento é através da determinação de sua digestibilidade. A digestibilidade do alimento é a sua capacidade em permitir que o animal utilize, em maior ou menor escala, seus nutrientes. Esta capacidade é expressa pelo coeficiente de digestibilidade do nutriente em apreço, sendo característica do alimento e não do animal (ÍTAVO; ITAVO, 2005; SILVA; LEÃO, 1979). A digestão se realiza pela decomposição química do alimento em tamanho reduzido no sistema digestório, possibilitando a absorção, envolvendo processos químicos e enzimáticos. A Figura 4 apresenta de forma sumarizada o local de absorção de nutrientes no trato digestório dos animais. Verifica-se que a água e os minerais não sofrem transformações químicas no sistema digestório, sendo que no caso dos minerais, quando não estão na forma orgânica, há apenas a solubilização para posterior absorção (LANA, 2005).

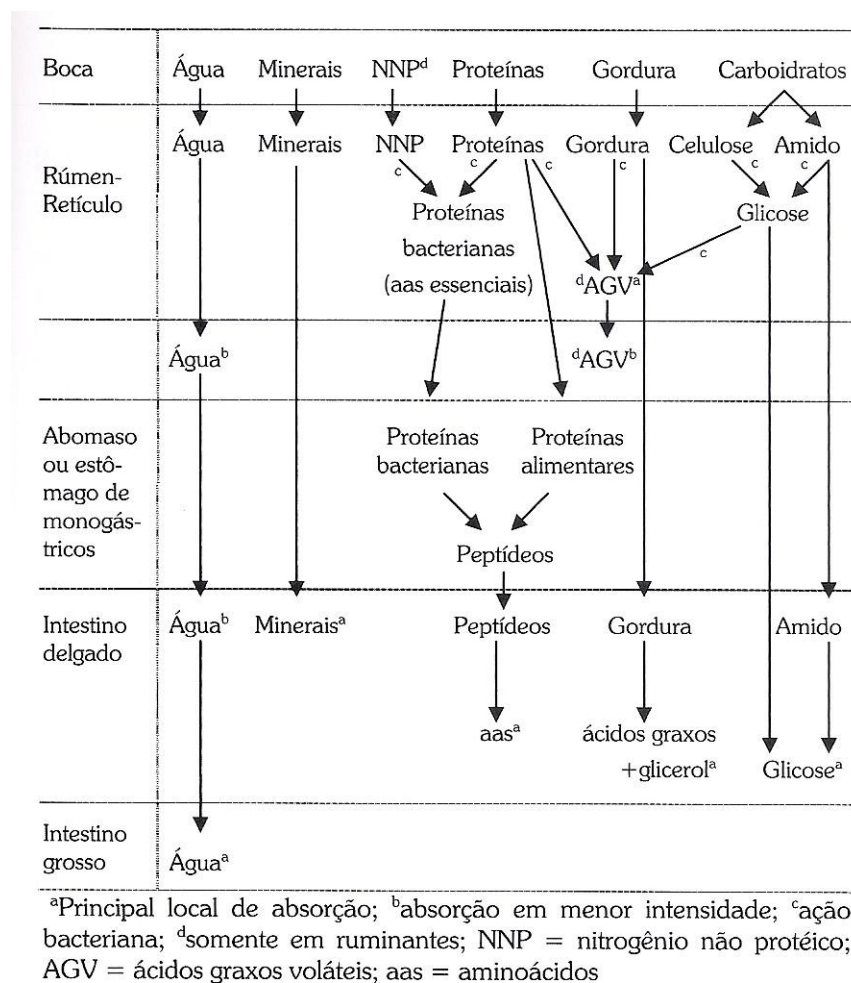


Figura 4 – Metabolismo dos nutrientes no sistema digestório dos animais ruminantes e não-ruminantes

Fonte: LANA, 2005).

O coeficiente de digestibilidade de um alimento é determinado através da quantidade ingerida e da quantidade excretada pelo animal. No entanto, as fezes incluem também produtos resultantes do metabolismo, como bactérias e perdas endógenas do metabolismo animal. Consequentemente, a “digestibilidade aparente” pode ser considerada como o balanço do alimento menos as fezes, porém, na “digestibilidade verdadeira” a fração metabólica, representada por resíduos de bactérias oriundas do processo fermentativo e substâncias endógenas do organismo animal como enzimas digestivas, células de descamação do trato digestório, sais biliares e sais de Ca^{2+} e Mg^{2+} (sob a forma de sabão combinado com lipídios), é desconsiderado da fração fecal (VAN SOEST, 1994; SALMAN et al., 2010). Em razão disto, o coeficiente de digestibilidade verdadeira é sempre mais alto do que o de digestibilidade aparente; com exceção da porção fibrosa, em que a digestibilidade aparente é igual à digestibilidade verdadeira, uma vez que não há produção endógena deste composto no organismo animal (BERCHIELLI et al., 2006).

Entre as várias técnicas existentes para determinação da digestibilidade, podem-se citar as técnicas *in vivo*, *in vitro* e *in situ*. A técnica *in vivo* pode ser realizada através da determinação do consumo e da produção fecal total pelo uso de gaiolas de metabolismo (método convencional) ou estimando-se a produção fecal com o uso de indicadores internos ou externos. Porém, o método convencional é oneroso e caro, uma vez que a ingestão e excreção dos alimentos precisam ser controladas. À vista disso, serão desenvolvidas as técnicas *in vitro* e *in situ*, onde a primeira é feita no laboratório com o uso de líquido ruminal ou enzimas digestivas e, a segunda, consiste na incubação intrarruminal de amostras de alimentos contidas em sacos de náilon, objetivando-se estudar a degradação destas em função do tempo de incubação (MUNIZ et al., 2008).

As técnicas *in vitro* e *in situ* são de grande utilidade devido ao baixo custo e rapidez na avaliação do valor nutritivo dos alimentos, antecipando os resultados a serem obtidos pela técnica *in vivo* (LANA, 2005).

Na determinação da digestibilidade realizada a partir da coleta total de fezes são utilizados animais sem algum preparo cirúrgico. Esta coleta é realizada para obter de forma acurada a quantidade de alimento fornecido e a quantidade excretada em um determinado período de tempo. É importante salientar que a determinação desse parâmetro deve ser iniciada somente quando os animais estiverem adaptados à dieta, considerando que os resíduos indigestíveis nas fezes sejam provenientes de uma dieta testada. Normalmente, o período de adaptação é de 10 a 15 dias (BERCHIELLI; GARCIA; OLIVEIRA, 2006).

Neste caso, os animais são mantidos em gaiolas metabólicas (Figura 5) providas de comedouros, saleiros, bebedouros e dispositivos para coleta de urina (Figura 6), no caso dos estudos de balanço nitrogenado (SALMAN et al., 2010).

A maioria dos ensaios de digestibilidade são utilizados animais machos, pois facilita a coleta de fezes e urina separadamente e, para reduzir os custos com experimentação, normalmente utiliza-se ovinos como modelo animal representando os ruminantes (LANA, 2005). Os animais são alimentados durante uma semana com quantidades conhecidas de alimento e a produção de fezes é medida pela coleta total de fezes com o auxílio de sacolas que são adaptadas aos animais, que evitam a contaminação com a urina (Figura 6).



Figura 5 Gaiola de metabolismo

Fonte: Salman et al. (2010)



Figura 6 Coletas de urina e fezes.

Fonte: Arquivo pessoal.

Nesses experimentos, o alimento a ser testado é fornecido ao animal sendo previamente determinada a composição bromatológica do mesmo, assim como das fezes colhidas. A partir de cálculos encontram-se os coeficientes de digestibilidade aparente (CD) da matéria seca e dos nutrientes nela contidos, ou seja, os nutrientes digestíveis de uma dieta são possíveis de serem quantificados (MUNIZ et al., 2008):

$$CD = \frac{(\text{Nutriente ingerido} - \text{Nutriente excretado nas fezes})}{\text{Nutriente ingerido}} \times 100$$

3 MATERIAL E MÉTODOS

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

Foram utilizados quatro ovinos machos, castrados, sem raça definida com PC médio de 38,0 kg. Os animais foram alojados em gaiolas metabólicas apropriadas para coleta de urina. Cada gaiola possui um bebedouro e um comedouro, e o piso é de madeira ripada com a parte inicial com produto à base de ivermectina quinze dias antes do início do período experimental.

A dieta dos animais foi constituída de 50% de volumoso e 50% de concentrado, cujo volumoso utilizado foi a silagem de milho e o concentrado constituído de 35% de milho triturado e 15% de farelo de soja. A composição química da silagem de milho e da dieta está na Tabela 4.

Tabela 3 - composição química da silagem de milho e da dieta, com base na MS (%)

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

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 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 em que os níveis de FCM foram fornecidas aos ovinos (5 g de sal refeição/animal). A composição química do sal mineral utilizado no presente estudo será 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 consistiram na inclusão 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).

Tabela 4 – Composição química do farelo de casca de maracujá utilizado no experimento.

Composição (%)	Farelo da casca de maracujá
Matéria seca	90,52
Matéria orgânica	97,77
Proteína bruta	11,67
Extrato etéreo	1,29
Fibra em detergente neutro	23,53
Fibra em detergente ácido	18,89
Matéria mineral	2,23

O experimento foi constituído de 4 períodos experimentais com 21 dias cada, onde 14 dias serão para adaptação dos animais e 7 dias para coleta. O fornecimento das rações foi realizado duas vezes ao dia às 07 h e às 17 h, sendo o volumoso e o concentrado misturados no comedouro. Os ovinos serão pesados no início e no fim de cada período experimental, para estimar o fornecimento de MS das rações experimentais e a obtenção do peso metabólico dos animais. Durante o período de adaptação, a ração será fornecida de maneira a ter 10% de sobras nos comedouros. No período de coleta, a ração será restrita a 90% do consumo total, evitando excesso de sobras. As sobras do cocho serão coletadas e pesadas diariamente, para a determinação do consumo voluntário.

A coleta total de fezes foi realizada utilizando uma sacola de napa adaptada em cada animal, provida de abertura com zíper. A amostragem das fezes foi realizada durante o período da manhã. Todo o conteúdo fecal presente na sacola foi pesado para a determinação da produção fecal diária por período, tratamento e animal. Foram amostrados 10% do total das fezes, de cada animal durante o período de coleta. As amostras foram conservadas em sacos plásticos e devidamente identificadas por período, tratamento e animal, e armazenadas em freezer (-10°C) para posterior análise.

Durante o período de coleta, as sobras dos alimentos foram amostradas pela manhã e armazenadas em freezer (-10°C), para posterior análise laboratorial e determinação do

consumo. O consumo diário foi estimado pela diferença entre o fornecido e as sobras no cocho, de maneira que, durante todo o período de coleta, foram obtidas amostras do alimento fornecido e das sobras e, ao final, foi elaborada amostra composta representativa por período, tratamento e animal. As amostras foram conservadas em sacos plásticos e devidamente identificadas e armazenadas em freezer (-10°C) para posterior análise.

As amostras de alimentos e sobras foram descongeladas, pesadas e misturadas em proporções iguais para formarem amostras compostas de alimentos e sobras por período, tratamento e animal. As amostras de sobras foram pesadas em bandejas de alumínio e colocadas em estufa de ventilação forçada com temperatura controlada (50 a 55 °C) durante 72 horas, para determinação da pré-secagem.

Após a pré-secagem, as amostras de sobras foram moídas em moinho de martelo, utilizando peneira com crivos de 1 mm, e acondicionados em potes plásticos fechados e identificados por período, tratamento e animal para posterior análise. As amostras de alimentos também foram moídas e armazenadas em potes plásticos devidamente identificados.

As análises de MS (método nº 934.01), matéria 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).

O coeficiente de digestibilidade aparente (CD) da MS, MO, PB, EE, FDN e FDA foi calculado de acordo com a fórmula descrita por Silva e Leão (1979):

$$CD\ do\ nutriente = \frac{kg\ nutriente\ ingerido - kg\ nutriente\ excretado}{Kg\ nutriente\ ingerido} \times 100$$

O delineamento experimental utilizadas foi em 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 (SAEG), versão 9.1, desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa – (UFV, 2007), 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 ($i = 0,0; 1,6; 5,8$ 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 inclusão das doses crescente do FCM não influenciou ($P>0,05$) o coeficiente de digestibilidade matéria seca (CDMS), matéria orgânica (MO), coeficiente de digestibilidade digestibilidade de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e carboidratos totais (CT), em ovinos, com valores médios de 8,87; 2,79; 5,87; 6,50; 12,30; 8,96; 6,50 g/dia, respectivamente (Tabela 6).

Tabela 5. Coeficiente de variação (%), equação de regressão, e médias para o coeficiente de digestibilidade aparente (CD) da matéria seca e dos nutrientes de dietas contendo doses crescentes de farelo de casca de maracujá (FCM) para ovinos.

Variáveis (%) ¹	FCM (%CMS) ²				CV (%)	Regressão
	0	1,6	5,8	8,9		
CDMS	69,44	71,14	73,09	72,97	8,87	Y=0,716
MO	70,39	73,71	74,07	73,57	2,79	Y=0,729
PB	71,05	72,75	72,03	75,56	5,87	Y=0,728
EE	84,20	86,29	86,56	86,45	6,50	Y=0,858
FDN	58,40	58,82	55,92	57,88	12,30	Y=0,576
FDA	54,75	53,70	51,74	55,80	8,96	Y=0,540
CT	68,53	67,72	65,38	68,67	6,50	Y=0,675
CNF	81,29	82,13	80,05	84,09	1,76	Y ³
NDT	73,03	74,13	72,18	74,27	4,30	Y=0,735

¹MS= matéria seca, MO= matéria orgânica, PB= proteína bruta, EE = extrato etéreo, FDN= fibra em detergente neutro, FDA = fibra em detergente ácido, CT= carboidratos totais, CNF= carboidratos não-fibrosos.²Consumo de MS. ³Y = 82,0508 – 0,94385X + 0,127981X²

Entretanto, as crescentes doses de FCM influenciaram de forma quadrática ($P=0,037$) a digestibilidade dos CNF, obtendo-se a seguinte equação: $Y = 82,0508 - 0,94385X + 0,127981X^2$ ($R^2 = 20,47\%$). O menor coeficiente de digestibilidade (CD) foi observado na dose de 5,8% de FCM, obtendo-se 80,05 de digestibilidade; já o maior CD (83,78%) foi obtido na maior dose de FCM (8,9%), de acordo com a equação de regressão supracitada.

Observa-se, também, que as crescentes doses de FCM não influenciaram ($P>0,05$) o teor de CDNDT das dietas, o qual obteve média de 73,40%. Este valor se aproxima do teor de NDT estimado para as dietas experimentais (70,00%), o qual determina a concentração energética da

dieta. Verifica-se que o valor médio obtido para o NDT se aproxima do valor médio da digestibilidade da MO (0,729%), a qual também está correlacionada com o conteúdo energético da dieta, uma vez que a maioria dos sistemas de alimentação utiliza direta ou indiretamente estimativas do suprimento de energia para o animal e, uma forma tipicamente comum de expressar o montante de energia, refere-se ao total de MO fermentável ou de carboidratos fermentáveis disponíveis (BACH et al., 2005).

Em estudo paralelo, Santana et al. (2015) avaliaram o consumo de MS e nutrientes de ovinos recebendo as mesmas doses de FCM utilizadas neste experimento e os autores não observaram diferenças no consumo em função dos níveis crescentes; desta forma, não houve influência do consumo sobre a digestibilidade dos CNF.

Albuquerque et al. (2005) avaliaram os coeficientes de digestibilidade da MS, MO, PB e EE de dietas experimentais fornecidas a ovinos contendo níveis crescentes (0, 18, 31 e 47%) de subproduto da indústria processadora de maracujá e não observaram diferença entre os níveis de inclusão, obtendo média de 66,28% para o CDMS. Azevêdo et al. (2011) avaliaram os efeitos da inclusão de subprodutos de frutas *in natura* (abacaxi, goiaba, mamão, manga e maracujá) e dos níveis (10 e 30%) utilizado na dieta de bovinos em substituição parcial à silagem de milho sobre a digestibilidade total dos nutrientes e verificaram redução no CD da PB e do EE para a dieta contendo 30% de FCM.

Nesse resíduo pode-se destacar a presença de pectina na casca e a elevada concentração de lipídios nas sementes, o que contribuem com sua fração energética nas dietas. Em contrapartida, o excesso de gordura pode prejudicar o aproveitamento da fibra dietética (GIORDANI JÚNIOR et al., 2014).

Contudo, os níveis de FCM de maracujá não influenciaram de forma negativa a digestibilidade dos nutrientes, com favorecimento do CD dos CNF, uma vez que a adição do FCM nos níveis aqui utilizados reduziu a razão FDN/CNF, provavelmente devido ao teor de pectina presente no FCM.

5 CONCLUSÃO

Para ovinos, pode-se incluir na dieta até 8,9% de farelo da casca de maracujá sem influenciar o coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca e dos nutrientes, além de favorecer a digestibilidade de carboidratos não fibrosos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. F.; AGUIAR, E. M.; SILVA, I. C. B.; XAVIER, G. A. M.; BEZERRA, M. C. Utilização de subprodutos da manga como alimentos alternativos na dieta dos animais: revisão de literatura. . Revista Eletronica Nutritime. 2016, v.13, n. 02 p. 4627-4636.

AGUIAR, T. M.; SABAA-SRUR, A. U. O.; S, E. R.; RODRIGUES, F. S. Caracterização química e avaliação do valor nutritivo de sementes de acerola. Revista Brasileira de Alimentos e Nutrição. São Paulo, SP, v.35, n.2 p 91-102. 2010.

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

ALBUQUERQUE, F, H, M, A, R; ROGÉRIO, P, C, M; BORGES, I; SALIBA, O, H; SILVA, M, G, A; JUNIOR, M, L, G; RODRIGUEZ, M, N; NEIVA, N, J. Digestibilidade dos nutrientes em ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de subproduto do maracujá. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45, 2005 Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: 2005. p. 1-4.

ALMEIDA, J. S.; NETO, L. D. S.; PAIVA, K. S. L.; ZAIDEN, R. T.; NETO, O. J. S.; BUENO, C. P. Utilização de subprodutos de frutas na alimentação animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 11, n. 3 p. 3430-3443, 2014.

AROEIRA, L. J. M. Estimativas de consumos de gramíneas tropicais. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE DIGESTIBILIDADE EM RUMINANTES, 1997, Lavras, **Anais...** Lavras: UFLA-FAEPE, 1997. p. 127-163.

ARCURI, P. B.; LOPES, F. C.F.; CARNEIRO, J; C. (da). Microbiologia do rúmen. In BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p. 111-140.

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

BACH, A.; CALSAMIGLIA, S.; STERN, M.D. Nitrogen metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v. 88, suppl.1, p.09-21, 2005.

BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006, 583p.

BRASIL, Secretária de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Fruticultura, 2014- SEAB. Disponível em: < <http://www.sistемаfaep.org.br/wp-content/uploads/2016/08/04-Francisco-Simioni.pdf>> Acesso em: 20/02/2017.

BRASL- **Instituto Brasileiro de geografia e estatística. Produção da pecuária Municipal 2014 – IBGE Vol 42**. Disponível em: <<http://loja.ibge.gov.br/producao-da-pecuaria-municipal-2014.html>>. Acesso em: 26 de março de 2016.

CAMPOS, F. P.; SAMPAIO, A. A. M.; VIEIRA, P. F.; BOSE, M. L. V. Digestibilidade in vitro/gás de volumosos exclusivos ou combinados avaliados pelo resíduo remanescente da digestão da matéria seca e produção de gás. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 30, n. 5, p. 1579-1589, 2001.

CAZARIN, C. B. B.; SILVA, J. K. da. SOLHER, T. C. C. R. L. de. JUNIOR, M. R. M. Capacidade antioxidante e composição química da casca do maracujá (*Passiflora edulis*). **Ciencia Rural**, Santa Maria, v. 44, n.9, p. 1669-1704, 2014.

COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes**. Piracicaba, S.P: Livroceres. 1979. 380p.

DUTRA, A. R.; QUEIROZ, A. C.; PEREIRA, J.C. Efeitos dos níveis de fibra e das fontes de proteína sobre o consumo e digestão dos nutrientes em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.26, n.4, p.787-796, 1997.

EUCLIDES FILHO, K. **Retrospectiva e desafios da produção de ruminantes no Brasil**. Disponível em: <www.sbz.org.br/eventos/PortoAlegre/home_pagesbz/Kepler.htm>. Acesso em: 21 de abril 2016.

FAEP **Federação da Agricultura do Estado do Paraná** 2007. Disponível em:<<http://www.faep.com.br/comissoes/frutas/cartilhas/frutas/maracuja.htm>> Acesso em: 06 junho de 2016.

FARIA, P. B.; SILVA, J. N.; RODRIGUES, A. Q.; TEXEIRA, P. D.; MELO, L. Q.; COSTA, S. F.; ROCHA, M. F. M.; PEREIRA, A. A. Processamento da casca de mandioca na

alimentação de ovinos: desempenho, características de carcaça, morfologia ruminal e eficiência econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 40 n. 12 p. 2939-2037. 2011.

FERREIRA, A. C. H.; RODRIGUEZ, N. M.; NEIVA, J. N. M.; LÔBO, R. N. B.; TEXEIRA, G. L.; POMPEU, R. C. F. F.; MORAES, S. A. Consumo voluntário e digestibilidade aparente da matéria seca da silagens de capim elefante com diferentes níveis de subprodutos da indústria do suco de caju. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. , Fortaleza, 2003. **Anais...** Universidade Federal do Ceará, 2003. CD-ROM

FERREIRA, A. C. H; NEIVA, J. N. M; RODRIGUEZ, N. M; LOPE, F. C. F; LÔBO, R. N. B. Consumo e digestibilidade de silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subproduto da agroindústria da acerola. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.4, p. 693-701, 2010

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

FERREIRA, A. C. H. **Valor nutritivo das silagens de capim elefantes com diferentes níveis de subprodutos da indústria de suco de caju**. 2002. 101 p. Dissertação (pós-graduação em Zootecnia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2002.

FRANZOLIN, R.¹FRANZOLIN, M. H. T. ² População Protozoários Ciliados e Degradabilidade Ruminal em Búfalos e Bovinos Zebuinos sob Dieta à Base de Cana-de-Açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Pirassununga SP, v. 29, n. 6, p. 1853-1861. 2000.

FREGADOLLI, F. I. **Efeito das fontes de amido e nitrogênio de diferentes degradabilidades ruminais sobre o pH e concentração de amônia no líquido ruminal e eficiência da síntese microbiana**. 2000. 69 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de Maringá, Paraná, 2000.

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

ÍTAVO, L. C. V.; ÍTAVO, C. C. B. F. **Nutrição de ruminantes: aspectos relacionados à digestibilidade e ao aproveitamento de nutrientes**. Campo Grande: UCDB, 2005, 184p.

ALMEIDA JUNIOR, G.; ; A. COSTA, C. MONTEIRO, A.; L.; G. GARCIA, C.; A. MUNARI, D.; P. NERES, M.; A. Desempenho, características de carcaça e resultados econômicos de cordeiros criados em *creep feeding* com silagen de grão úmido de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa v.33, n.4 p.1948-1059. 2004.

KAMRA, D.N. Rumen microbial ecosystem. **Current Microbiology**. v.8, n.1, p.124-135, 2005.

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

LANA, R.P. **Nutrição e alimentação animal (mitos e realidades)**. 2. Ed., Viçosa: UFV, 2005, 344p

LOUSADA JÚNIOR, J.E., COSTA, J.M.C., NEIVA, J.N.M., RODRIGUEZ, N.M. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.1, p.70-76, 2006

LORENS, E. T.; SANCHEZ, L. B.; PIRES, M. B. G.; SILVA, J. S.(da). Comparação entre as técnicas “in vivo”, “ in situ, “ in vitro” e “in vitro com sacos de náilon para avaliação da digestibilidade de forragens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 21, n.6, p. 366-377, 1992.

MARIN, C.M.; SILVA, C.L.S.P.; BRAZ, M.A.; MANGOLD, M.A. fatores que podem influenciar a digestibilidade dos alimentos em ruminantes. **Revista Ciências Agrárias e da Saúde**, v.3, n.1, p.64-68, 2003.

MENEGHETTI, C. C. DOMINGUES. J. L. Características nutricionais e uso de subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos. **Revista Eletrônica Nutritime**.v. 5, n.2 p.512-536, Março/abril 2008.

MEDINA, J. C. **Alguns aspectos tecnológicos das frutas tropicais e seus produtos**. São Paulo: Secretária de agricultura de São Paulo, 1980. 285p

MORAIS, D. F. **Ovinocultura no Brasil: cenário atual**. 2015. Disponível em: <http://sistemafaeg.com.br/noticias/artigos/12600-ovinocultura-no-brasil-cenario-atual>. Acesso em: 26 de maio de 2016.

MUNIZ, E. N.; GOMIDE, C. A. M.; RANGEL, J. H. A.; ALMEIDA, S. A.; SÁ, C. O.; SÁ, J.L. **Alternativas alimentares para ruminantes II**. 2. Ed. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008, 267 p

NETO, S. F. C.; ZEOULA, L. M.; BRANCO, A. F.; PRADO, I. N.; SANTOS, G. T.; FREGADOLLI, F. L.; KASSIES, M. P.; DALPONTE, A. O. Mandioca e resíduos das farinhas na alimentação de ruminantes: Digestibilidade total e parcial. **Revista Brasileira de Zootecnia** . Viçosa v.31, n. 3, p. 1582-1593. 2002

NUNES, H.; ZANINE, A. M.; MACHADO, T. M. M.; CARVALHO, F. C. Alimentos alternativos na dieta de ovinos: Uma revisão. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, Viçosa, 2007. Disponível em: < <http://alpa.org.ve/PDF/Arch%2015-4/nunes.pdf> > Acesso em: 27 de agosto de 2016.

OLIVEIRA, L. F.; NASCIMENTO, M. R. F; BORGES, S. V. RIBEIRO, P. C.N; RUBACK, V. R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa) para produção de doce de calda. **Ciências e Tecnologias de Alimentos**, Campinas, v. 22, n.3 p. 259-262, 2002.

PEREIRA, F. M., CARVALHO, C. A., NACHTIGAL, J. C. Século XXI: Nova cultivar de goiabeira de dupla finalidade. **Ver. Brás. Frutic.**, Jaboticabal, SP, v.25, n.3, p. 498-500, 2003.

PIRES, A. J. V. Resíduos e subprodutos da agroindústria na alimentação de ruminantes do Nordeste: Tratamentos e utilização. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 20. 2006, Petrolina. **Anais...** PE: 2006. CD-ROM

PITA, J. S. L. **Caracterização físico-química e nutricional da polpa e farinha da casca 46 de maracujazeiros do mato e amarelo.** 2012. Disponível em: 47 <<http://www.uesb.br/ppgengalimentos/dissertacoes/2012/Jullyane%20Pita.pdf>>. Acesso em: 23 maio de 2016.

RAMOS, A. M.; QUINTERO, A. C. F.; FARAONI, A. S.; SOARES, N. F. F.; PEREIRA, J. A. M. Efeito do tipo de embalagem e do tempo de armazenamento nas qualidades físico-química e microbiológica de abacaxi desidratado. **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 3, p. 259-269 jul/set.2008.

RAMOS, A. M; COUTO, F. A. A; RESENDE, P. M. LELIS, F. M. V; BENEVIDES, S. S; PERES, R. **Manga Ubá: Boas práticas agrícolas para produção destinada à agroindústria.** Viçosa :Ed. UFV, 2005. p 64.

REECE, W.O. **Dukes:** Fisiologia dos animais domésticos. 12.ed., Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 2012. 926p.

RIBEIRO, S. L. M.; ROGÉRIO, M. C. P.; BORGES, I.; RODRIGUEZ, N. M.; SALIBA, E. O. S.; NEIVA, J. N.; ALBUQUERQUE, F.; MACEDO JÚNIOR, G. L.; SILVA, A. G. M.; Avaliação do balanço de energia e de nitrogênio em função da inclusão do subproduto do

maracujá. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. A produção Animal e o foco no agronegócio. **Anais...** Goiânia, Goiás. 2005. p. 1-4.

ROGÉRIO, M. C. P. **Valor nutritivo de subprodutos de frutas para ovinos**. 2005. p. 318. Tese (Doutorado em ciências animal) Nutrição animal. Universidade Federal de Minas Gerais. 2005.

ROGÉRIO, M. C. P.; BORGES, J. N. M.; RODRIGUES, J. C. M.; PIMENTEL, G. A.; MARTINHS, T.P.; RIBEIRO, J.B.; COSTA, S. F.; SANTOS, F.C. CARVALHO. Valor nutritivo do resíduos da indústria processadora de abacaxi (*Ananas comosus* L.) em dietas para ovinos1. Consumo, digestibilidade aparente e balanços energético e nitrogenado. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 59, n.3, p. 773-781, 2007.

ROZANE, D. E; DAREZZO, R. J; AGUIAR, R. L; AGUILERA, G. H. A; ZAMBOLIM, L. **Manga, produção integrada, industrialização e comercialização**. Viçosa, Suprema Gráfica e EDITORA, 2004. 604p.

SALMAN, A.K.D.; FERREIRA, A.C.D.; SOARES, J.P.G.; SOUZA, J.P. **Metodologias para avaliação de alimentos para ruminantes domésticos**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2010, 21p.

SANTANA, W. G. S.; AGUIAR, S. C. D. PELICIA, K.; COELHO, K. S. M.; SANTOS, I. D. S. **Consumo de matéria seca e nutrientes de ovinos recebendo doses crescentes de farelo de casca de maracujá (*Passiflora edulis*) na ração**. In: 6ª Jornada Científica da Unemat, 6ª. (JC), 2015, Cáceres/MT. **Anais...** Cáceres/MT: Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, 2015. Vol. 6 (2015).

SANTOS, R. D.; NEVES, A. L. A.; PEREIRA, L. G. R.; ARAÚJO, G. G. L.; COSTA, C. T. F.; OLIVEIRA, G. F.; **Utilização do Farelo de Manga na Alimentação de Ruminantes**. 2013. Disponível em; < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/84657/1/CTE103.pdf> > Acesso em 12/01/2017.

SILVA, H.G. de O.; PIRES, A.J.V.; SILVA F.F. da; VELOSO, C.M.; CARVALHO, G.G.P. de; CEZÁRIO, A.S.; SANTOS, C.C.; Farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) e torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) na alimentação de cabras em lactação: consumo e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1786-1794, 2005

SIQUEIRA, G. B. **Energia e proteína na nutrição de ruminantes**. 2007. 51p. (Revisão apresentada como exigência do programa de pós-graduação), Universidade Federal do Tocantis, p. 51, 2007.

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.

TEIXEIRA, F. A. Bagaço de cana de açúcar na alimentação de bovinos. **Revista Eletrônica de Veterinária** (REDVET), v. 8, n. 6. 2007. Disponível em: <http://www.ufrj.br/agricola/Semeagri/semeagri2008/alcool/baga%E7o%20alimenta%E7%E3o%20bovina.pdf> Acesso em 27 de Agosto de 2016.

TELES, M. M. **Características fermentativas e valor nutritivo de silagem de capim-elefante contendo subprodutos do urucum, caju e manga**. 200. 131 p. Tese (pós-graduação em Zootecnia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza Ceará, 2006.

TORRES, A.; D. APARECIDA, P.; K. O agronegócio na ovinocultura de corte no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça- SP, n. 9, Julh. 2007. Disponível em: file:///D:/TCC%202016/TCC%20N%C3%9ABIA/Revis%C3%A3o%20N%C3%BAbia/NhVBZAHe53RuKZR_2013-5-27-15-40-49%20aparecida,%202007.pdf Acesso em: 27 de Agosto de 2016.

UFV - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **SAEG - Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFRV - Viçosa, 2007.

VIANA, J. G. A. SPOHR, G. **Evolução histórica da ovinocultura do Rio Grande Do Sul: COMPORTAMENTO DO REBANHO OVINO E PRODUÇÃO DE LÃ DE 1980 A 2007**. In: Sober 47º Congresso Sociedade Brasileira de economia administrativa e sociologia rural. **Anais...** Porto Alegre, RS- Brasil., 2007.

VASCONCELOS, V.R., NEIVA, J.N.M, PIMENTEL, J.C.M. *l*. Utilização de subprodutos do processamento de frutas na alimentação de caprinos e ovinos. IN: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA – PECNORDESTE, 6, Fortaleza-CE, **Anais...** Fortaleza: FAEC, 2002. p.83-99.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Symposim: carbohydrate methodology, 5 metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p. 3583-3597, 1991.

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

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

ZERAK, M. L.; PEREIRA, C. A. M.; ZUIN, V. G.; YARIWAKE, J. H. Maracujá: um alimento funcional? **Revista Brasileira de Farmacognosia**. São Carlos- SP, p. 459-471. 2010.