

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**INCLUSÃO DO FARELO DE CASCA DE MARACUJÁ
(*PASSIFLORA EDULIS*) NA RAÇÃO DE OVINOS: CONSUMO DE
MATÉRIA SECA E NUTRIENTES**

Autora: Danieli Aparecida dos Santos Pereira
Orientadora: Dra. Sílvia Cristina de Aguiar

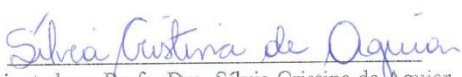
“Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do estado de Mato Grosso Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

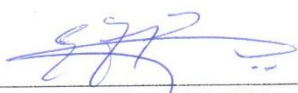
PONTES E LACERDA
JUNHO/2015

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**INCLUSÃO DO FARELO DE CASCA DE MARACUJÁ
(*PASSIFLORA EDULIS*) NA RAÇÃO DE OVINOS: CONSUMO DE
MATÉRIA SECA E NUTRIENTES**

Autora: Danieli Aparecida dos Santos Pereira


Orientadora: Profa. Dra. Sílvia Cristina de Aguiar


Membro: Prof. Dr. Edson Júnior Heitor de Paula


Membro: Prof. Luiz Eduardo Cantão Veloso

PONTES E LACERDA
JUNHO/2015

A minha família, a qual sempre me incentivou a lutar pelos meus sonhos;

A Dária, minha mãe;

Ao meu pai Valdir;

Ao meu amado irmão Valmir.

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

A Deus por estar sempre ao meu lado, me dando força sempre que precisei.

A Universidade do Estado de Mato Grosso por ter possibilitado a realização deste trabalho. Ao Departamento de Zootecnia e aos professores por estarem fazendo parte da minha formação acadêmica e aos bolsistas e voluntários do Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal – LAANA.

A Profa. Dra. Sílvia Cristina de Aguiar pela oportunidade, orientação, apoio e amizade.

Aos meus pais, Dária dos Santos Pereira e Valdir Galarça Pereira, pelo amor, incentivo e dedicação que tiveram, e têm, em todos os momentos de minha vida.

Ao meu irmão, pelo amor e pela contribuição na minha formação como pessoa.

A grande amiga e parceira, Marizete Pereira, pelo companheirismo, conselhos, amizade.

As minhas grandes amigas do coração, Ana Carla Carvalho Silva, Ana Paula da Silva, Edilaine Fogaça, Fabiana Gomes da Costa, pela amizade, ensinamentos, pelos cinco anos repletos de momentos inesquecíveis e pela parceria nas horas boas e ruins.

Enfim, a todos que contribuíram para a execução deste trabalho.

MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS

*Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas
do homem foram conquistadas do que parecia impossível.*

Charles Chaplin

RESUMO

Objetivou-se avaliar o consumo de matéria seca (CMS) e nutrientes de ovinos recebendo doses crescentes de farelo de casca de maracujá (FCM) na ração. Foram utilizados 4 ovinos sem raça definida, pesando 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 matéria seca (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. O consumo diário foi estimado pela diferença entre o fornecido e as sobras no cocho. A adição de doses crescentes de FCM à ração não alterou ($P>0,05$) o consumo de MS e nutrientes em ovinos, com médias para o CMS de 838,51 g/dia, 2,21% do peso corporal e 54,59 g/kg^{0,75}. Entretanto, deve-se dar atenção à composição dos subprodutos do maracujá, pois seus resíduos sofrem variação na composição dependendo do método de processamento, das variedades do maracujá utilizadas e as proporções de cascas e sementes contidas no material.

Palavras-chave: Dieta. Fibra. Ingestão. Ruminantes. Subproduto

ABSTRACT

The objective was to evaluate the dry matter and nutrients feed intake of sheep receiving increasing doses of passion fruit peel meal (FCM) in the diet. Four sheep were used, mixed breed, weighing 38.4 kg of body weight and distributed in a 4×4 . Latin square. The experimental diet was formulated with 50% corn silage and 50% concentrate (made of corn meal and soybean meal) based on dry matter (DM), to contain 15% crude protein and 70% total digestible nutrients, differing with or without addition of increasing doses of FCM to the feed: 0%; 1.6%; 5.8% and 8.9% of FCM based on dry matter intake. Daily feed intake was estimated by the difference between the supplied and remains in the trough. The addition of increasing doses of FCM to the diet did not affect ($P>0.05$) DM intake and nutrients in sheep, with averages for DM intake of 838.51 g/day, 2.21% of body weight and 54.59 g/kg^{0.75}. However, more attention should be given to the composition of passion fruit byproducts, because their residues can be varied in composition depending on the processing method, the varieties of passion fruit used and the proportions of bark and seeds contained in the material

Keywords: Byproduct. Diet. Feed intake. Fiber. Ruminants

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Regulação do consumo de alimentos.....	19
Figura 2. Controle do consumo de alimentos e fatores que afetam o consumo	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produção de subprodutos provenientes do processamento de frutas.....	14
Tabela 2. Composição bromatológica de resíduos de agroindústrias de frutas tropicais.	14
Tabela 3. Composição bromatológica da casca e sementes de maracujá.	17
Tabela 4. Composições químicas médias de grão de milho em porcentagem da matéria seca.	17
Tabela 5. Composição química da silagem de milho e subprodutos de frutas na dieta de ruminantes.	22
Tabela 6. Consumo de nutrientes dos subprodutos de frutas na dieta dos ruminantes.	22
Tabela 7. Consumo (CMS) de matéria seca dos subprodutos de abacaxi, acerola, goiaba, maracujá.	23
Tabela 8. Proporção dos ingredientes e composição química da silagem de milho e da dieta experimental, com base na MS (%).	24
Tabela 9. Composição química do farelo de casca de maracujá utilizado no experimento.	25
Tabela 10. Consumo médio diário de matéria seca e nutrientes e coeficientes de variação (CV) de ovinos recebendo doses crescentes de FCM na ração.	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 Uso de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais na alimentação animal	13
2.2 Farelo da casca de maracujá	15
2.2.1 Composição bromatológica de subprodutos de maracujá	16
2.2.2 Utilização de farelo de maracujá na alimentação de ruminantes	17
2.3 Consumo	18
2.3.1 Fatores que afetam o consumo de matéria seca e nutriente em animais ruminantes.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

Os custos com insumos, principalmente os concentrados, têm tornado prioridade a alimentação animal. Sendo assim, deve-se buscar a utilização de tecnologias que permitam eficiência e economia em qualquer exploração pecuária (REIS et al., 2001).

No Brasil, o principal objetivo da ovinocultura é a produção de carne. Na última década houve aumento nos preços pagos ao produtor, tornando a atividade atraente e rentável, resultando em maior produção de cordeiros e no aumento do número de animais abatidos no Brasil (VIANA, 2008).

O Brasil está inserido no cenário mundial como sendo um grande produtor de frutas. Parte desse cultivo é processada, gerando uma grande quantidade de resíduos com valor nutricional pouco aproveitado. Desta forma, verifica-se a necessidade de estudar a viabilidade de inclusão dos subprodutos agroindustriais na dieta de ovinos, pois é desconhecido a composição e os níveis adequados de utilização de alguns destes subprodutos na produção animal (LOUSADA JR et al., 2005).

A utilização de subprodutos na dieta de ruminantes tem grande importância, uma vez que um terço dos cereais produzidos no mundo são destinados aos animais domésticos. Isso gera perdas para grande parte da população mundial, carente de melhor alimentação. O uso de subprodutos poderia liberar parcela significativa de nutrientes à essa população e ao mesmo tempo proporcionar fontes alternativas de alimentos menos nobre aos ruminantes (VIEIRA; VASQUEZ; SILVA, 1999).

A utilização destes subprodutos é limitada pela falta de conhecimento da influência que estes resíduos podem apresentar no animal, sendo que alguns podem conter compostos anti-nutricionais que restrinjam seu uso, por esta razão, pesquisas são desenvolvidas com o objetivo de estabelecer a quantidade e a melhor forma de fornecer estes resíduos aos animais de produção (GOMES et. al., 2007).

De acordo com dados do IBGE (2010), houve aumento na produção nacional de maracujá em 29%, sendo colhidos mais de 920 mil toneladas. A Região Nordeste destaca-se como a maior produtora, com mais de 699 mil toneladas da fruta colhidas em 2010. A Região Centro-Oeste teve produção aproximada de 27 mil toneladas, sendo Goiás o Estado mais produtivo desta Região.

Segundo Oliveira (2002), cerca de 50% do fruto do maracujá é composto por casca. De acordo com estudo realizado por Santos (2009), a casca do maracujá possui teor proteico semelhante ao do milho, o que comprova seu potencial como alimento para animais. Além

disso, a casca de maracujá é rica em pectina, a qual é constituída por polímeros de ácido galacturônico e que fazem parte da estrutura da parede celular dos vegetais (SCOTON, 2003). Além de ser um carboidrato não estrutural de alta degradabilidade ruminal (90-100%) a pectina é invariavelmente o carboidrato complexo de mais rápida degradação no rúmen (VAN SOEST et al., 1991a). Estudos desenvolvidos por Pita (2012) mostrou que a farinha da casca do maracujá (FCM) (*Passiflora edulis*) possui 88,09% de matéria seca (MS), 7,54% de matéria mineral (MM), 6,32% de extrato etéreo (EE), 50,64% de fibra em detergente neutro (FDN), 33,0% de fibra em detergente ácido (FDA), e 10,78% de pectina.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o consumo de matéria seca (CMS) e nutrientes de ovinos recebendo doses crescentes de farelo de casca de maracujá (FCM) (*Passiflora edulis*) na ração.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A grande extensão territorial, a geografia e a diversidade climática são atributos que proporcionam ao Brasil grandes vantagens na produção frutícola, com grande diversidade de espécies dos mais variados climas (tropical, subtropical e temperado), transformando a fruticultura em uma atividade rentável para grandes empresas e também importante fonte de renda para a agricultura familiar. Além disso, coloca o Brasil em destaque no comércio mundial de frutas, impulsionando o emprego de tecnologias e mão de obra qualificada, o que consequentemente reflete no aumento da produção agroindustrial (OLIVEIRA, 2003).

2.1 Uso de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais na alimentação animal

Segundo dados da FAO (2013) o Brasil foi um dos países que mais produziu subprodutos de frutas, ocupando o terceiro lugar como maior produtor do mundo, sendo considerado líder na produção de frutas tropicais. O mercado de polpas e de sucos encontra-se em ascensão e, por conta disso, se tem o aumento do número de agroindústrias que fazem o processamento das diversas frutas, o que acarretou em aumento da geração dos resíduos. Tal fato tornou-se um grande problema às indústrias, devido aos danos ambientais que esses resíduos trazem, previsto que não se tem ainda mercado definido para sua comercialização (ALMEIDA, 2013).

As frutas passam por várias etapas (produção no campo, beneficiamento e surgimento dos produtos) até serem destinadas ao consumo humano (CRUZ et al., 2013). A produção de resíduos varia com o tipo de fruta e o processamento utilizado. Estudo realizado por Lousada-Junior et al. (2005), indicou que em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, as perdas pós-colheita de frutas frescas são estimadas em cerca de 20 a 50%.

Segundo revisão realizada por Rogério (2005), o processamento de frutas para obtenção de suco gera grandes quantidades de subprodutos que possuem características que os tornam utilizáveis na alimentação de ruminantes (Tabela 1).

Dentre as espécies de frutas cultivadas e processadas industrialmente e que geram uma quantidade considerável de subprodutos, podemos citar o abacaxi (*Ananas comasus* L., Merr.), a acerola (*Malpighia glabra*), a goiaba (*Psidium guajava*), a manga (*Mangi feraindica* L), o cajú (*Anacaxdium occidentale*), a laranja (*Citrussinensis*), o maracujá (*Passiflora edulis*) e o melão (*Cucumis melo*) (VASCONCELOS et al., 2002), apresentadas na Tabela 2.

Tabela 1. Produção de subprodutos provenientes do processamento de frutas.

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

Fonte: adaptado Rogério (2005)

Tabela 2. Composição bromatológica de resíduos de agroindústrias de frutas tropicais.

Nutrientes	Subprodutos				
	Abacaxi	Acerola	Goiaba	Maracujá	Melão
¹ MS (%)	84,7	85,1	86,3	83,3	84,6
² MO	93,2	97,3	96,6	90,2	85,4
³ PB	8,4	10,5	8,5	12,4	17,3
⁴ FDN	71,4	71,9	73,5	56,2	59,1
⁵ FDA	30,7	54,7	54,7	49,0	49,2
⁶ CEL	25,9	35,1	37,2	39,3	32,6
⁷ HEM	40,7	17,2	18,8	10,3	9,9
⁸ LIG	5,3	20,1	18,5	9,5	16,6
⁹ EE	1,2	3,2	6,0	1,0	3,3
¹⁰ CINZAS	6,8	2,7	3,4	9,8	14,6

¹Matéria Seca, ²Matéria Orgânica, ³Proteína Bruta, ⁴Fibra em Detergente Neutro, ⁵Fibra em Detergente Ácido, ⁶Celulose, ⁷Hemicelulose, ⁸Lignina, ⁹Extrato etéreo, ¹⁰Cinzas

Fonte: Lousada Junior et al. (2005)

A inclusão desses resíduos agroindustriais na nutrição de ruminantes tem como vantagem a redução da contaminação ambiental por poluentes gerados a partir deles, além de ser uma alternativa de nutrientes para o período de carência de alimentos e ainda possibilita diminuir os custos de produção com alimentação, visto que os preços dos subprodutos são inferiores em relação aos concentrados tradicionais (VASCONCELOS et al., 2002).

Os resíduos agroindustriais possuem vários obstáculos na predição de seus valores energéticos, e o mais limitante é a porção fibrosa digestiva. Isso acaba por limitar a capacidade de consumo de matéria seca e, dependendo da concentração desta porção, sofre influência da passagem pelo trato gastrointestinal e pela taxa de degradação. As consequências dessa limitação do consumo são que as exigências nutricionais dos animais não conseguem ser atendidas, dificultando a produtividade dos mesmos (AZEVEDO, 2009).

Em estudo realizado por Clementino (2008), os resíduos agroindustriais com quantidades excessivas de tanino, lignina e cutina, tanto nas cascas como nas sementes e talos, tendem a apresentar valor nutricional relativamente baixo e por isso são subvalorizados, como por

exemplo, os taninos, que acarretam na carência de nitrogênio em bactérias não adaptadas, impedindo a digestão celulolítica, que resulta no baixo consumo dos alimentos. Por isso a grande preocupação na caracterização dos resíduos e na quantidade adequada que deve ser fornecida aos animais, para que a ingestão dos mesmos não afete o consumo dos nutrientes e, conseqüentemente, o desempenho animal.

2.2 Farelo da casca de maracujá

O mercado interno de suco de frutas no Brasil vem crescendo anualmente, juntamente com a expansão da agroindústria para o processamento destas frutas. Contudo, o grande volume de resíduos gerados pode se tornar um problema, causando sérios danos ao meio ambiente. A maior parte desses resíduos se perde ou não são utilizados adequadamente, devido ao desconhecimento de suas potencialidades, valor nutritivo e deficiências, que necessitam ser corrigidas para sua melhor utilização (SANTOS; MARTINS; PINTO, 2009).

A utilização de subprodutos na dieta de ruminantes torna-se fundamental, pois uma boa parcela de grãos de cereais produzidos no mundo é destinada à alimentação animal isso gera grande polêmica em vista que em muitas regiões do mundo são contatados altos índices de populações com grave falta de alimento. Assim, o uso de subprodutos poderia liberar parcela significativa de nutrientes à essa população e ao mesmo tempo proporcionar fontes alternativas de alimentos menos nobres aos ruminantes (VIEIRA; VASQUEZ; SILVA, 1999).

Cascas e sementes de maracujá (*Passiflora edulis*), subprodutos estes provenientes do processo de obtenção do suco, atualmente são utilizadas por produtores rurais na alimentação animal, ainda sem muita informação técnica adequada. Como este volume representa inúmeras toneladas, agregar valor a estes subprodutos é de interesse econômico, científico e tecnológico (SANTOS; MARTINS; PINTO, 2009).

Várias pesquisas têm sido conduzidas mostrando o potencial do maracujá (fruto, casca e semente) para várias finalidades e a atividade biológica mais estudada com relação aos frutos do maracujá é sua ação antioxidante. A atividade antioxidante em sucos é atribuída aos polifenóis, principalmente aos flavonoides (HEIM et al., 2002).

Em estudo realizado por Oliveira et al. (2002), os subprodutos (cascas e sementes) advindos do processamento do suco do maracujá correspondem a cerca de 65 a 70% do peso do fruto, tornando-se um grande problema de resíduo agroindustrial. A utilização destes subprodutos na alimentação humana ou animal como fonte alimentar de bom valor nutricional mostra-se viável, reduzindo custos e, ao mesmo tempo, diminuindo os problemas de eliminação

dos subprodutos provenientes do processamento. A casca de maracujá é rica em fibras solúveis, principalmente pectina (GUERTZENSTEIN, 1998; YAPO; KOFFI, 2006).

A casca do maracujá é também rica em niacina, ferro, cálcio e fósforo, e já apresenta resultados positivos na alimentação animal. Paiva (1998) demonstrou que o emprego dos resíduos industriais do maracujá (cascas e sementes) na alimentação de bovinos levam os animais a produzirem mais leite, inibindo, inclusive, problemas digestivos. Foram também verificados os benefícios da farinha de casca de maracujá como redutor da glicemia (no controle de diabetes) (GUERTZENSTEIN; SABAA-SRUR, 1999).

As sementes do maracujá são consideradas fontes de ácidos graxos essenciais que podem ser utilizados nas indústrias alimentícias e cosméticas. O ácido linoleico (ω -6) é um dos principais ácidos graxos do óleo da semente de maracujá (cerca de 55-66%), seguido pelo ácido oleico (18-20%) e do ácido palmítico (10- 14%). Já o ácido linolênico (ω -3) é encontrado em menor quantidade (0,8-1%) (LEONEL et al., 2000).

Dados obtidos em pesquisas realizadas por Ferrari et al. (2004), verificaram que o óleo extraído das sementes de maracujá possui elevado teor de ácidos graxos insaturados (87,54%), mostrando que este produto tem potencial para aproveitamento tanto na alimentação humana e animal quanto no uso para a indústria de cosméticos. Notou-se também que o farelo desengordurado obtido após a moagem das sementes e extração com hexano apresentou significativo teor proteico e de fibras.

2.2.1 Composição bromatológica de subprodutos de maracujá

Subprodutos como a casca e semente do maracujá podem apresentar características de interesse tecnológico e biológico (MARTINEZ et al., 2012), sendo que mais de 75% deste subproduto poderia ser transformado em ingrediente com propriedades bioativas para promoção de saúde (ARVANITOYANNIS, 2008). A casca do maracujá é composta pelo flavedo, que corresponde à camada externa e possui coloração de verde a amarela. A casca é rica em fibras insolúveis e o albedo, que corresponde à camada interna branca, que é rica em fibra solúvel, em especial a pectina, com pequenas quantidades de mucilagens (JANEIRO et al., 2008). Além disso, a casca do maracujá apresenta em sua composição compostos fenólicos com atividade antioxidante e anti-inflamatória, como é o caso da isoorientina ($1,230 \pm 0,008$ mg g⁻¹ casca seca) (ZERAİK et al., 2012).

Na Tabela 3 encontram-se os dados referentes à composição bromatológica dos subprodutos de maracujá, casca e sementes em experimento realizado por (SANTOS; MARTINS; PINTO, 2009). Vale ressaltar que as análises efetuadas na casca foram feitas na matéria seca, e nas sementes, foram feitas primeiro na matéria seca e depois desengordurada, devido ao excesso de óleo presente neste material.

Tabela 3. Composição bromatológica da casca e sementes de maracujá.

Componente	Casca	Sementes
Matéria seca (%)	90,01	95,54
Proteína bruta (%)	9,10	17,79
Extrato etéreo (%)	2,50	21,55
Fibra em detergente neutro (%)	44,17	61,10
Fibra em detergente ácido (%)	35,40	58,80
Energia bruta Kcal/100g	300,82	427,35
Cinzas (%)	4,89	2,67
Pectina total (mg/100g)	16289,72	3316,34
Pectina solúvel (mg/100g)	5980,83	1700,18
Solubilidade da pectina (%)	36,72	51,27

Fonte: Adaptado de Santos, Martins e Pinto, (2009).

Pode-se notar que a casca do maracujá se assemelha ao milho quanto ao teor de proteína bruta, como pode ser observado na Tabela 4, o que mostra seu potencial como alimento para animais. Além disso, a casca do maracujá possui teores de FDN e FDA que não deprimem o consumo por animais ruminantes, quando sua inclusão é de até 18 % do total da dieta animal (Neto et al. 2005).

Tabela 4. Composições químicas médias de grão de milho em porcentagem da matéria seca.

Parâmetros	NRC (2001)	Valadares Filho et al. (2006)	Lima (2001)
Matéria seca (%)	88,1	87,6	87,7
Proteína bruta	9,4	9,1	8,5
Extrato etéreo	4,2	4,1	3,7
Fibra em detergente neutro	9,5	14,0	-
Fibra em detergente ácido	3,4	4,1	-

Fonte: GONÇALVES; BORGES; FERREIRA, (2009a).

2.2.2 Utilização de farelo de maracujá na alimentação de ruminantes

A digestibilidade aparente e o consumo de resíduos de maracujá como alimento exclusivo para carneiros foram avaliados por Lousada Junior et al. (2005), os quais encontraram 60% de

digestibilidade da MS e consumo de 3,5% do peso corporal (PC). Os mesmos autores avaliaram também a composição bromatológica e verificaram teores médios de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido de 12,4; 56,2 e 49,0%, respectivamente.

Observa-se também, que a casca de maracujá é rica em pectina, viabilizando seu uso na alimentação de ruminantes, pois a pectina está associada com a parede celular, mas não está covalentemente ligada às porções lignificadas, sendo, portanto, quase completamente digerida (90-100%) no rúmen (VAN SOEST, 1994).

Isto pode ser comprovado por alguns ensaios já conduzidos, como o desenvolvido por Vieira (1999), que avaliou o valor nutritivo do resíduo de maracujá desidratado para bovinos, verificando uma alta degradabilidade da parede celular e elevado consumo.

Em experimento realizado por Alves et al. (2003), foram avaliados o consumo de matéria seca (CMS) e o desempenho de novilhos alimentados com o subproduto de maracujá *in natura* em substituição total à silagem de sorgo, com ou sem suplementação, na proporção de 0,5 kg/100 kg de peso corporal (PC). O resíduo de maracujá *in natura* foi superior à silagem de sorgo, proporcionando elevado CMS e ganho de peso diário (GPD) de 3,67% do PC e 1,45 kg para dietas com suplementação, e de 3,28% do PC e 1,38 kg, para dietas sem suplementação.

De acordo com Linhares e Souza Júnior (2008), a casca de maracujá desidratada em dietas para ruminantes, principalmente animais leiteiros, deve ser incluída até um nível de 22%. Já para Rogério et al. (2009), o nível de inclusão deve ser de até 18% do total da dieta.

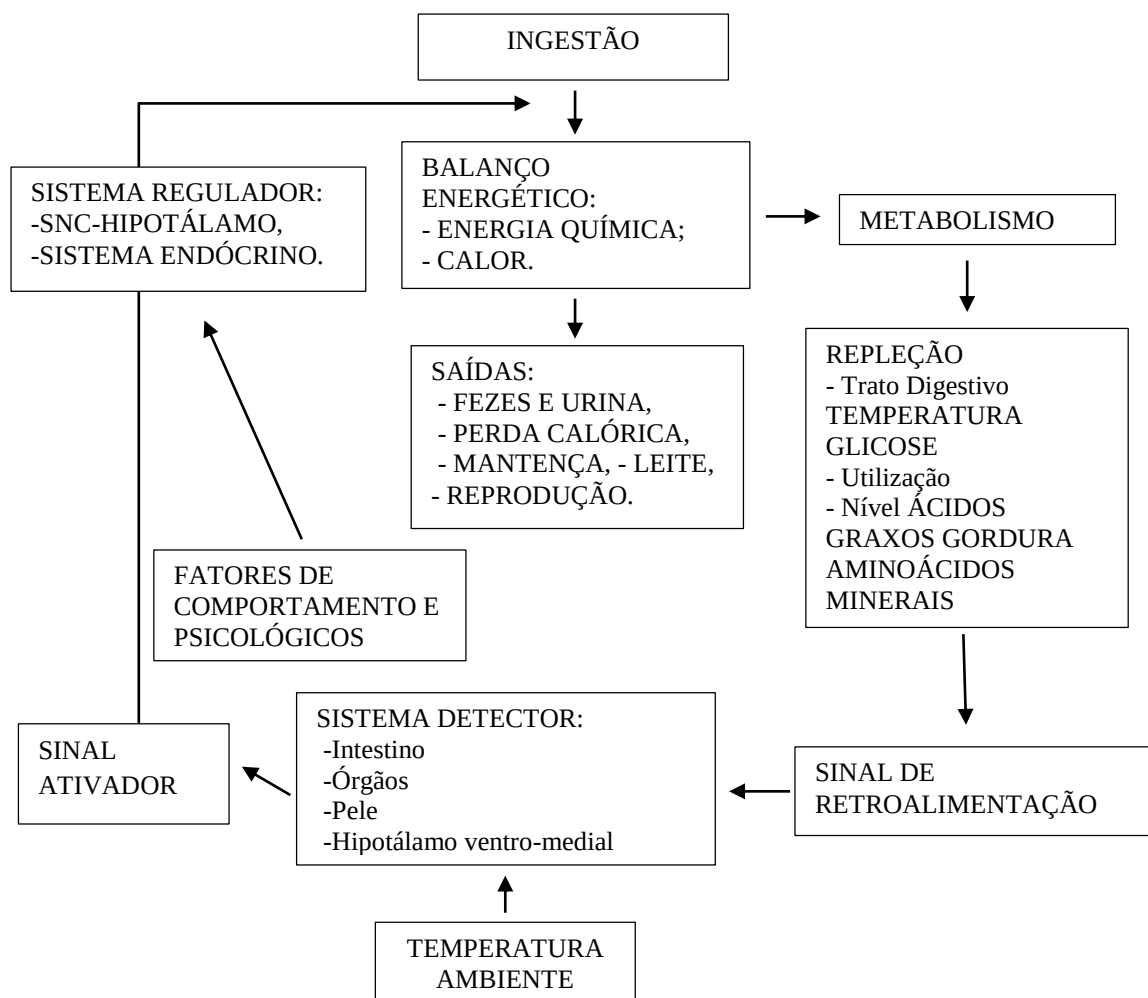
2.3 Consumo

A ingestão de alimento é de importância fundamental no desempenho animal, porque dela vai depender a quantidade total de nutrientes que o animal recebe para crescimento, saúde e produção (SILVA, 2011).

O consumo de matéria seca (CMS) é o meio para que ocorra o ingresso de nutrientes para o atendimento das exigências nutricionais dos animais. Juntamente com o valor nutritivo dos alimentos, determinam a efetividade da produção animal. O consumo voluntário é o peso ingerido por um animal ou grupo de animais durante um determinado período de tempo, durante o qual eles têm acesso livre à comida. Para que o consumo seja mensurado, são utilizadas as seguintes unidades de medida: Kg de MS/animal/dia ou Kg de MS em % PC e peso metabólico ($PC^{0,75}$). Existem várias teorias propostas para prever o CMS em animais ruminantes (TEIXEIRA, 2001).

O equilíbrio energético do organismo é determinado pela diferença entre a ingestão de energia proveniente dos alimentos e as perdas de energia (fezes, urina e calor), mais a energia gasta para manutenção, produção, reprodução e movimentação. Um equilíbrio energético positivo provém, então, de um aumento no consumo de energia, superando as perdas e os gastos calóricos (Figura 1). Da mesma forma, um equilíbrio energético negativo é resultado de uma redução no consumo de energia e/ou de um aumento nas perdas e nos gastos de energia (GONÇALVES; BORGES; FERREIRA, 2009b).

Figura 1. Regulação do consumo de alimentos.



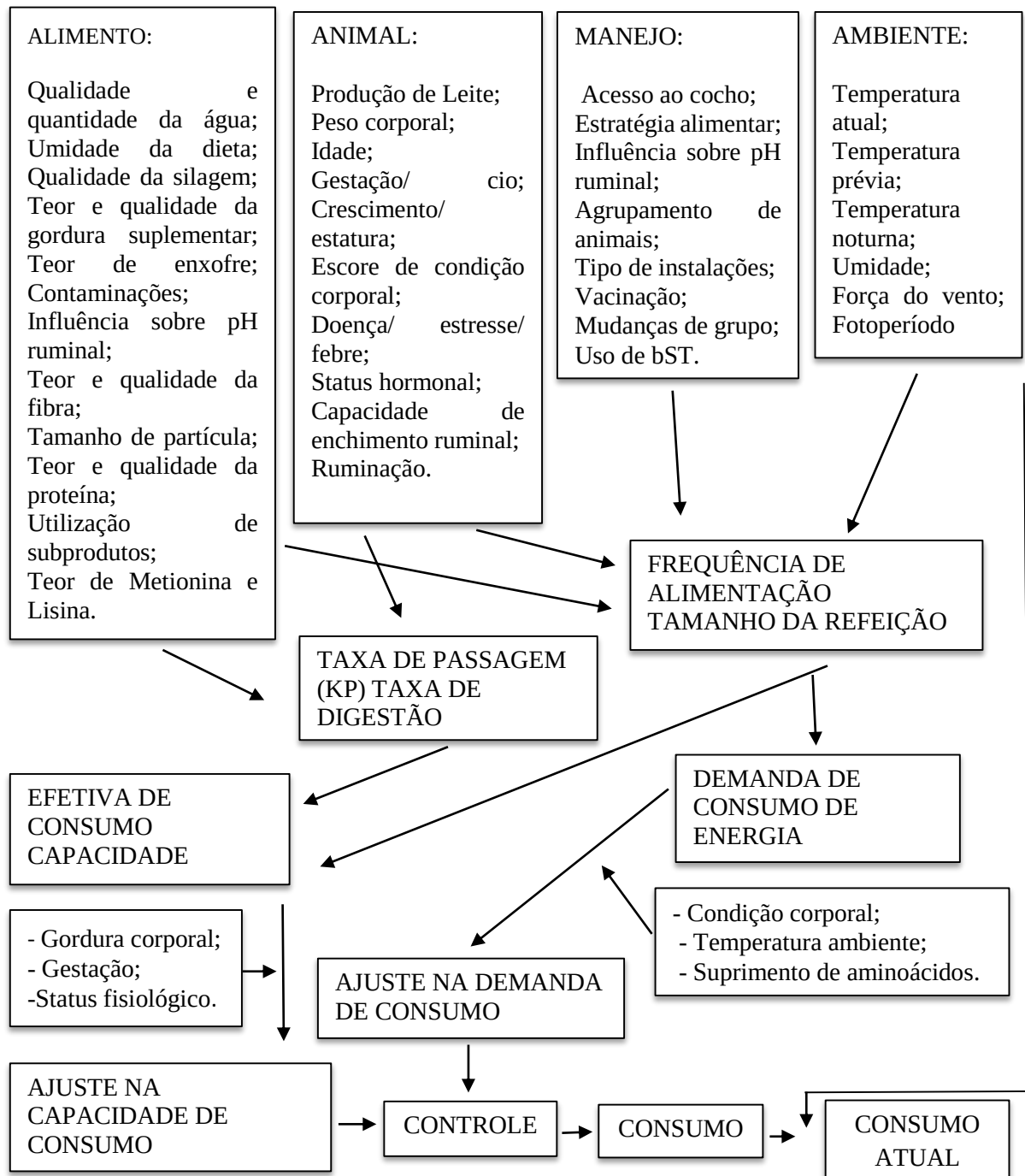
Fonte: Adaptado de GONÇALVES; BORGES; FERREIRA, (2009b).

2.3.1 Fatores que afetam o consumo de matéria seca e nutriente em animais ruminantes

De acordo com estudo realizado por Fontenele et al. (2011), para o controle da ingestão de alimentos, vários são os fatores que estão envolvidos, sendo divididos em três mecanismos: o fisiológico, que é o controle feito pelo balanço nutricional que está associado com a

manutenção do equilíbrio energético; o psicogênico, que abrange a resposta animal aos fatores que estimulam ou inibem, relacionados ao alimento e ao ambiente; e por último o mecanismo físico, que é associado com a capacidade de distensão do rúmen e o teor de fibra da ração (Figura 2). Em razão disso, a condição e o tamanho corporal, a raça, o *status* fisiológico e as características da dieta são fatores determinantes do consumo voluntário (PEREIRA et al., 2003)

Figura 2. Controle do consumo de alimentos e fatores que afetam o consumo



Fonte: Adaptado de GONÇALVES; BORGES; FERREIRA, (2009b).

Os animais consomem o alimento para atender suas exigências nutricionais, contudo, se a natureza do volumoso disponível limitar o consumo alimentar, consequentemente refletirá no desempenho animal, com redução da eficiência do processo produtivo (PEREIRA, et al., 2003). Os ruminantes param de consumir o alimento quando sua necessidade nutricional é atingida ou quando ocorre limite de enchimento ruminal (GONÇALVES; BORGES; FERREIRA, 2009b).

Em estudo conduzido por Cavalcanti et al. (2008), os autores relataram que animais que estão confinados precisam de aproximadamente uma hora para consumir alimentos ricos em energia e, para alimentos que possuem baixo teor de energia e alto teor de fibra, gastam cerca de 6 horas para serem consumidos.

Azevedo et al. (2011), após análises e determinação de consumo, digestibilidade total, produção de proteína microbiana e balanço de nitrogênio em dietas com subprodutos de frutas *in natura* (abacaxi, goiaba, mamão, manga e maracujá) avaliando níveis de (10 e 30%) na dieta de ruminantes em substituição parcial à silagem de milho, concluíram que, independentemente dos níveis de inclusão na dieta, o consumo de MS foi superior para os animais que ingeriram subprodutos do mamão do que aqueles alimentados com dietas de subprodutos de goiaba, maracujá, manga e abacaxi; sendo o subproduto de goiaba o que apresentou menor CMS.

De acordo com os mesmos autores, a quantidade de lignina presente no subproduto de goiaba (22,10% na MS) foi superior aos demais subprodutos, sendo o fator limitante para o seu uso em dietas de ruminantes, pois interfere na fração digerível, aumentando a fração indigerível da dieta. Este valor elevado de lignina pode ser justificado pela concentração de sementes encontrado neste subproduto.

Ainda em trabalho desenvolvido por Azevedo et al. (2011), quando utilizaram o nível de inclusão de 30% dos subprodutos de frutas na alimentação de ruminantes, a dieta que continha maracujá foi a que apresentou maior consumo de EE (0,38 kg/dia), como pode ser observado na Tabela 6, provavelmente devido ao elevado teor (12,20% MS) de EE no maracujá, demonstrado na Tabela 5

Tabela 5. Composição química da silagem de milho e subprodutos de frutas na dieta de ruminantes.

Componente	SM	Abacaxi	Goiaba	Mamão	Manga	Maracujá
MS (%)	24,10	13,91	28,56	10,07	34,50	19,53
MO (% da MS)	92,96	95,27	98,61	94,93	97,61	96,32
PB (% da MS)	6,09	7,09	8,62	14,80	5,05	9,97
PIDN (% da PB)	22,01	50,49	26,77	86,87	79,17	17,98
PIDA (% da PB)	12,27	44,38	18,85	27,41	22,64	7,70
EE (% da MS)	2,07	0,78	7,68	7,28	4,00	12,20
FDNcp (% da MS)	56,07	60,20	72,96	29,38	32,55	54,77
CNF (% da MS)	28,73	27,20	9,35	43,48	56,01	19,38
FDA (% da MS)	31,52	34,11	59,74	32,74	23,78	42,70
Lignina (% da MS)	5,17	3,71	22,10	7,74	7,25	7,79

(MS) Matéria seca; (MO) Matéria Orgânica; (PB) Proteína Bruta; (PIDN) proteína insolúvel em detergente neutro; (PIDA) proteína insolúvel em detergente ácido; (EE) Extrato Etéreo (FDNcp) fibra em detergente neutro livre de cinzas e proteína; (CNF) Carboidratos não Fibrosos; (FDA) Fibra em detergente ácido.

Fonte: Azevedo et al. (2011).

Tabela 6. Consumo de nutrientes dos subprodutos de frutas na dieta dos ruminantes.

Nível (%)	Subproduto utilizado na dieta				
	Abacaxi	Goiaba	Mamão	Manga	Maracujá
	Extrato etéreo, kg/dia				
10	0,24	0,26B	0,27B	0,26	0,29B
30	0,22c	0,32bA	0,33abA	0,30b	0,38aA
	Carboidratos não fibrosos, kg/dia				
10	0,84ab	0,59b	0,93 ^a	0,83abB	0,70ab
30	0,69b	0,54b	1,19 ^a	1,22aA	0,80b

Letras minúsculas comparam as médias nas linhas e maiúsculas nas colunas pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Fonte: Azevedo et al. (2011).

Lousada Jr et al. (2005), alimentando ovinos utilizando subprodutos do abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão, verificaram que a ingestão diária de MS foi superior no subproduto de goiaba (1.527g/animal/dia) e não obteve diferença entre os subprodutos do maracujá e melão (1.200 e 1.157 g/animal dia, respectivamente), sendo o menor consumo verificado com o subproduto de acerola (500 g/animal/dia), devido a elevada presença de sementes lignificadas na sua composição química (Tabela 7).

Segundo Pereira et al. (2009) a goiaba, por possuir semente de maior densidade específica e partículas menores, faz com que haja um maior consumo, por ter ocorrido um esvaziamento ruminal mais rápido, pois o tamanho da partícula aumenta a taxa de passagem da dieta pelo trato gastrointestinal, fazendo com que reduza a digestibilidade dos nutrientes. Assim sendo, a avaliação do consumo de MS e nutrientes de um dado alimento é de suma importância, uma vez que este está diretamente relacionado com o atendimento das exigências do animal, através da ingestão dos nutrientes da ração.

Tabela 7. Consumo (CMS) de matéria seca dos subprodutos de abacaxi, acerola, goiaba, maracujá.

Subprodutos	CMS g/animal/dia	CMS %PV	CMS g/UTM
Abacaxi	924,2 b	2,7 b	65,0 b
Acerola	500,3 c	1,4 c	34,2 c
Goiaba	1527,4 a	4,4 a	106,8 a
Maracujá	1200,9 ab	3,5 ab	84,0 ab
Melão	1157,5 ab	3,5 ab	83, 3 ab

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si ($P < 0,01$), pelo teste de Tukey.

Fonte: Lousada Junior et al. (2005).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus Universitário de Pontes e Lacerda, no Setor de Metabolismo Animal (SeMA), no período de agosto a dezembro de 2014. As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LANA), pertencente ao Departamento de Zootecnia (DZO) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

Foram utilizados quatro ovinos machos, castrados, sem raça definida que apresentaram 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 dieta dos animais foi constituída de 50% de volumoso e 50% de concentrado, cujo volumoso utilizado foi à silagem de milho e o concentrado foi constituído de 35% de milho triturado e 15% de farelo de soja (Tabela 8).

Tabela 8. 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 moído		35,0
Farelo de soja		15,0
Nutrientes		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 Kearl (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 Kearl (1982), para alimentos proteicos (%NDT = 40,3227+0,5398(%PB) + 0,4448(%ENN) + 1,4218(%EE) - 0,7007(%FB).

Fonte: Elaborado pela autora

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 eram fornecidos 10g de mistura mineral para cada animal, a qual foi adicionada sobre os concentrados experimentais no momento que as rações experimentais eram fornecidas aos ovinos (5g de sal refeição/animal). A composição química do sal mineral utilizado no presente estudo foi de 120g de Ca/kg; 85g de P/kg; 16g de S/kg; 148g 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 diferiram com a inclusão ou não de doses crescentes de farelo da casca de maracujá amarelo (*Passiflora edulis*) (FCM, Tabela 9) 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 9. Composição química do farelo de casca de maracujá utilizado no experimento.

Composição (%)	
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

Fonte: Elaborado pela autora

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. 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 foram pesados no início e no fim de cada período experimental, para que fossem estimados o fornecimento de MS das rações experimentais e a obtenção do peso metabólico dos animais. 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. As sobras do cocho foram coletadas e pesadas diariamente, para a determinação do consumo voluntário.

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 posteriores análises.

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 foram 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 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 ($i = 0,0; 1,6; 5,8$ 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 adição de doses crescentes de FCM à ração não alterou ($P>0,05$) o consumo de MS e nutrientes em ovinos expressos em g/dia, %PC e g/kg^{0,75} (Tabela 10) e a média obtida para o consumo de MS foi de 838,51 g/dia.

Tabela 10. Consumo médio diário de matéria seca e nutrientes e coeficientes de variação (CV) de ovinos recebendo doses crescentes de FCM na ração.

Variáveis	Farelo de casca de maracujá (%CMS ¹)				CV, %	Regressão
	0%	1,6%	5,8%	8,9%		
Consumo de MS						
g/dia	838,91	898,55	777,09	839,50	14,81	Y = 838,51
% PC	2,16	2,35	2,02	2,29	11,18	Y = 2,21
g/kg ^{0,75}	53,88	58,58	50,45	55,42	13,10	Y = 54,59
Consumo de MO						
g/dia	810,72	870,20	735,88	822,294	17,48	Y = 809,94
% PC	2,08	2,27	1,95	2,17	12,39	Y = 2,12
g/kg ^{0,75}	52,08	56,50	48,63	53,89	12,75	Y = 52,78
Consumo de PB						
g/dia	138,37	152,51	125,34	139,93	21,26	Y = 139,04
% PC	0,36	0,39	0,33	0,37	14,10	Y = 0,36
g/kg ^{0,75}	9,32	9,74	8,27	9,36	15,76	Y = 9,17
Consumo de EE						
g/dia	44,97	46,39	40,63	43,65	14,85	Y = 43,91
% PC	0,11	0,12	0,10	0,11	13,05	Y = 0,11
g/kg ^{0,75}	2,89	3,02	2,64	2,88	13,32	Y = 2,86
Consumo de FDN						
g/dia	279,20	323,83	268,35	285,20	19,25	Y = 289,14
% PC	0,71	0,84	0,69	0,75	17,76	Y = 0,75
g/kg ^{0,75}	17,82	21,09	17,40	18,76	17,96	Y = 18,77
Consumo de FDA						
g/dia	161,85	167,15	149,72	146,60	15,05	Y = 156,33
% PC	0,41	0,43	0,39	0,39	13,92	Y = 0,40
g/kg ^{0,75}	10,41	10,90	9,73	9,66	14,01	Y = 10,17
Consumo de CT						
g/dia	620,78	670,94	580,80	630,37	14,24	Y = 625,72
% PC	1,59	1,76	1,51	1,68	11,76	Y = 1,63
g/kg ^{0,75}	39,85	43,72	37,70	41,64	12,19	Y = 40,73
Consumo de CNF						
g/dia	341,53	347,06	312,40	345,11	11,10	Y = 336,52
% PC	0,88	0,91	0,81	0,92	7,96	Y = 0,88
g/kg ^{0,75}	22,02	22,63	20,30	22,87	8,53	Y = 21,95

Fonte: Elaborado pela autora

A quantidade ingerida de FCM pelos animais provavelmente não foi suficiente para promover alguma alteração no consumo. ALBUQUERQUE et al. (2005) avaliaram a influência da inclusão (0; 18; 31; e 47%) do subproduto do processamento de maracujá (casca e sementes)

sobre o consumo da MS e nutrientes em ovinos e verificaram que a inclusão do subproduto do maracujá acima de 18% na dieta reduziu o consumo dos nutrientes pelos animais, valor este superior à maior dose de FCM utilizada no presente experimento (8,9% de ingestão de FCM). Isto demonstra que, quanto maior o nível de inclusão de FCM às dietas, maior a quantidade de fibra ingerida, o que pode comprometer o consumo.

SENA (2011), ao avaliar os efeitos da substituição em diferentes níveis (20, 40, e 60%) do feno de Tifton pela casca de maracujá na dieta de cordeiros machos inteiros, mestiços Santa Inês, com peso vivo médio de 20 kg, observou que mesmo diminuindo a quantidade de FDN da dieta, através da substituição do feno de Tifton pela casca de maracujá, não houve diferença significativa no CMS com a inclusão do resíduo do maracujá. Sabe-se que a FDN em grandes quantidades pode restringir o CMS, por ocasionar um efeito físico de enchimento do rúmen. O autor observou CMS igual a 1135,62 g/animal/dia, valor este superior ao encontrado neste trabalho.

Com relação ao consumo de PB, este nutriente também não foi influenciado pela adição do FCM e a média obtida nesse estudo foi de 139,04 g/animal/dia. ALBUQUERQUE et al. (2005) avaliaram a influência da inclusão do subproduto do processamento de maracujá (0; 18; 31; e 47%) sobre o consumo de nutrientes e verificaram que o CPB e o consumo de PB digestível foram superiores no tratamento que incluiu o subproduto em 18% em relação àquele com 47%. Os tratamentos zero e 31% tiveram valores intermediários sendo semelhantes entre si e aos demais. De acordo com os autores, a redução no CPB no tratamento contendo 47% de FCM ocorreu devido a diminuição do CMS nestes tratamentos, reduzindo assim, a ingestão de PB dietética.

O consumo de EE não foi influenciado ($P>0,05$) pela adição de FCM, com média de 43,91 g/animal/dia. A quantidade ingerida de FCM pelos animais provavelmente não foram suficientes para promover alterações nos consumos de EE entre os tratamentos aqui estudados.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para o consumo de FDN e FDA, com médias de 289,14 e 156,33 g/animal/dia, respectivamente. A média do consumo de FDN em %PC obtida no presente estudo (0,75) foi inferior ao registrado por Sena (2011), que encontrou valor médio para o consumo de FDN de 1,51% do PC quando substituíram o feno de Tifton pela casca de maracujá na dieta de cordeiros.

Neto et al. (2005) avaliaram o consumo das frações fibrosas em função da inclusão de subproduto do maracujá em níveis crescentes (0; 18; 31; e 47%) e verificaram limitação no consumo da maior parte dos nutrientes quando o subproduto de maracujá foi a principal fonte fibrosa das dietas experimentais, quando sua inclusão foi superior a 18% do total das dietas.

Devido aos poucos dados de literatura disponíveis sobre a composição química do subproduto do maracujá, muita atenção deve ser dada à composição bromatológica, pois seus resíduos sofrem variação na composição dependendo do método de processamento, das variedades do maracujá utilizadas e as proporções de cascas e sementes contidas no material. Nesse resíduo pode ser destacada 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).

5 CONCLUSÃO

As doses crescentes de FCM adicionadas à ração não influenciaram o consumo de MS e nutrientes de ovinos.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F.H.M.A.R.; ROGÉRIO, M.C.P.; BORGES, I.; SIMÕES, H.O.S.; MACIEL E SILVA, A.G.; MACEDO JÚNIOR, G.L.; PEDREIRA, M.I.C.; RODRIGUEZ, M.N.; NEIVA, J.N.; CARMO, M.P. Consumo de nutrientes em função da inclusão do subproduto do maracujá. In: 42º REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2005. 4 p. Goiânia-GO, 2005.

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

ALVES, G.R.; FONTES, C.A.A.; RIBEIRO, E.G. et al. Consumo alimentar e ganho de peso de novilhos alimentados com subproduto in natura de maracujá ou silagem de sorgo, suplementados, ou não, com concentrado. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2003, Santa Maria - RS: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 2003.

ARVANITOYANNIS, I.S. 1 - Potential and representatives for application of environmental management system (EMS) to food industries. IOANNIS, S.A. et al. (Ed.). Waste management for the food industries. Amsterdam: Academic, 2008. p.3-38. ISBN 978-0-12-373654-3

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

AZEVEDO, J.A.G. **Avaliação de subprodutos agrícolas e agroindustriais na alimentação de bovinos**. 2009. 136 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

AZEVEDO, J.A.G.; FILHO, S.C.V.; PINA, D.S.; DETMANN, 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**, v.40, n.5, p.1052-1060, 2011 Campinas.

CAVALCANTI, M.C.A.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A. LIRA, M.A.; RIBEIRO, V.L.; NETO, A.C.R. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma alimentados com palma gigante (*Opuntia fi Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 30, n. 2, p. 173-179, 2008.

CLEMENTINO, R. H. **Utilização de subprodutos agroindustriais em dietas de ovinos de corte: consumo, digestibilidade, desempenho e características de carcaça**. 2008. 136p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

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. 06, p. 2909–2931, 2013.

FERRARI, R.A.; COLUSSI, F.; AYUB, R.A. 2004. Characterization of by-products of passion fruit industrialization utilization of seeds. **Revista Brasileira Fruticultura**, 26: 101-102

FONTENELE, R. M.; PEREIRA, E. S.; CARNEIRO, M. S. S.; PIMENTEL, P. G.; CÂNDIDO, M. J. D.; REGADAS-FILHO, J. G. L. Consumo de nutrientes e comportamento ingestivo de cordeiros da raça Santa Inês alimentados com rações com diferentes níveis de energia metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 6, p. 1280-1286, 2011

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO [2013]. Live animals. Disponível em: <<http://WWW.faostat.fao.org>>. Acesso em: 03/03/2015.

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.

GOMES, J. A. F.; LEITE, E. R.; RIBEIRO, T. P. **Alimentos e alimentação de ovinos e caprinos no semi-árido brasileiro**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2007. 38 p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 67). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPC/20675/1/doc67.pdf>>. Acesso em: 21/11/2014.

GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, D.S. Alimentos para gado de leite. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009a. 568 p.: il. ISBN 978-85-87144-36-2

GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, D.S. Alimentação de gado de leite. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009b. 412 p.: il. ISBN 978-85-87144-34-8

GUERTZENSTEIN, S.M.J.; 1998. Uso da casca de maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, Deg) cv. amarelo com fonte de fibra solúvel na alimentação de ratos diabéticos. Rio de Janeiro, 116p. Mestrado em Nutrição, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

GUERTZENSTEIN, S.M.J.; SABAA-SRUR, A.U.O.; 1999. Uso da casca do maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) cv amarelo como fonte de fibra na alimentação de ratos (*Rattus norvegicus*) normais e diabéticos. Anais do III Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos. Campinas, Brasil.

HEIM, K.E.; TAGLIAFERRO, A.R.; BOBILYA, D.J. 2002. Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structureactivity relationships. 13: 572-584.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção Agrícola Mundial: Culturas Temporárias e Permanentes**. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/PAM2010_Publicacao_completa.pdf>. Acesso em: 24/11/2014.

JANEIRO, D. I.; QUEIROZ, M.S.R.; RAMOS, A.T.; SRUR, A.U.O.S.; CUNHA, M.A.L.; DINIZ, M.F.F.M. Efeito da farinha da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) nos níveis glicêmicos e lipídicos de pacientes diabéticos tipo 2. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.18, p.9, 2008.

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

LEONEL, S.; LEONEL, M.; Duarte-Filho J 2000. Principais produtos e subprodutos obtidos do maracujazeiro. *Informe Agropecuário* 21: 86-88.

LINHARES, C. M. S.; SOUZA JÚNIOR, J. B. F. Alimentos alternativos para ruminantes. *Pubvet*, v. 2, n. 34, ed. 45, art. 337, p. 1982-1263, 2008. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=337>. Acesso em: 23 abr. 2015.

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**, v.34, n.2, p.659-669, 2005.

MARTINEZ,; TORRES, P.; MENESES, M.A.; FIGUEROA, J.G.; ÁLVAREZ, J.A.P.; MARTOS, M.V. Chemical, technological and in vitro antioxidant properties of mango, guava, pineapple and passion fruit dietary fibre concentrate. **Food Chemistry**, v.135, n.3, p.1520-1526, 2012.

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

NETO, T.Q.; ROGÉRIO, M.C.P.; BORGES, I.; RODRIGUES, N.M.; SIMÕES, H.S.; NEIVA, J.N.; SILVA, A.G.M.e.; JUNIOR, G. de L.M.; MORAES, S.A. de.; ALBUQUERQUE, F.H.M.A.R. Avaliação Do Consumo Das Frações Fibrosas Em Função Da Inclusão De Subproduto Do Maracujá. In: 42º REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2005. 4p. **Anais...** Goiânia-GO, 2005.

OLIVEIRA, A.R.de. **A fruticultura como alternativa econômica aos pequenos produtores rurais: o caso da região de Dracena/SP**. 2003. 188 p. Dissertação (mestrado em geografia). Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2003.

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

PAIVA R 1998. Leite com maracujá. Título. **Revista Globo Rural** 152: 9-15.

PEREIRA, E. S.; ARRUDA, A. M. V. de; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L.D. F. Consumo voluntário em ruminantes. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p. 191-196, 2003.

PEREIRA, L. G. R.; AZEVEDO, J. A. G.; PINA, D.S.; BRANDÃO, L. G. N.; ARAÚJO, G. G. L.; VOLTOLINE, T.V. **Aproveitamento dos coprodutos da agroindústria processadora de suco e polpa de frutas para alimentação de ruminantes**. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, Documentos 220, agosto, 2009. 24 p.

PITA, J. S. L. **Caracterização Físico-Química e Nutricional da Polpa e Farinha da Casca de Maracujazeiros do Mato e Amarelo**. 2012. Disponível em:

<<http://www.uesb.br/ppgengalimentos/dissertacoes/2012/Jullyane%20Pita.pdf>>. Acesso em: 22/11/2014

REIS, W.; JOBIM, C. C.; MACEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N.; CECATO, U. Características da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Grãos de Milho Conservados em Diferentes Formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1308-1315, 2001.

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

ROGÉRIO, M.C.P; ARAÚJO, G.G.L; ALVES, M.J; NEIVA, J.N.M; COSTA, H.H.A. Resíduos de frutas na alimentação de gado de leite. In: GONÇALVES, L.C; BORGES, I; FERREIRA, P.D.S. (Org.). **Alimentos para gado Leite**. Belo horizonte. FEPMVZ, 2009. p. 88-115.

SANTOS, R.A.; MARTINS, M.O.; PINTO, N. A.V.D. **Caracterização Bromatológica de Resíduos (Casca e Sementes) de Maracujá (*Passiflora Edulis*)**. 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/CARACTERIZA___O_BROMATOL_GICA_DE_RES_DUOS_CASCA_E_SEMENTES_DE_MARACUJ___Passiflora_edulis_.pdf_640845210.pdf>. 22 mar. 2015.

SCOTON, R. A. **Substituição do milho moído por polpa cítrica peletizada e/ou raspa de mandioca na dieta de vacas leiteiras em final de lactação**. 2003. 55 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

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

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

SILVA, D.C.; FREITAS S. D. Pectin from *Passiflora edulis* shows anti-inflammatory action as well as hypoglycemic and hypotriglyceridemic properties in diabetic rats. **Journal of Medicinal Food**, v.14, n.10, p.1118-1126, 2011.

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, J.C. **Nutrição de Ruminantes**. Lavras. UFLA/Faespe. 2001. 183p. Curso de Pós-Graduação, lato-sensu (Especialização) a distância. Produção de Ruminantes.

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

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. London: Constock Publishing Associates, 1994. 476 p.

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

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, 1991b.

VASCONCELOS, V. R.; LEITE, E. R.; ROGÉRIO, M. C. P.; PIMENTEL, J. C.M.; NEIVA, J. N. M. **Utilização de subprodutos da indústria frutífera na alimentação de caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, Documento 42, Dezembro, 2002. 36 p.

VIANA, J. G. A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no brasil. **Revista Ovinos**, Porto Alegre, ano 4, n. 12, março. 2008.

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**, Brasília, v. 28, n. 5, p. 1148-1158, 1999. Disponível em: <<http://www.sbz.org.br/revista/artigos/2275.pdf>>. Acesso em 03 abr. 2015.

YAPO, B.D.; KOFFI, K.L.K .2006. Yellow passion fruit rind a potential source of low-methoxyl pectin. 54: 2738-2744.

ZERAIK, M.L.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. v.35, p.541-545, 2012.

ZERAIK, M.L.; PEREIRA, C.A.M.; ZUIN, V.G.; YARIWAKE, J.H. Maracujá: um alimento funcional? **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20, p.459-471, 2010.