

Lucélia Karoline Gonçalves Barbosa

**Parâmetros sanguíneos de ovinos alimentados com coprodutos da bananicultura
submetidos a dois métodos de secagem**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Produção Animal da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Área de Concentração: Produção Animal
Linha de Pesquisa: Nutrição e Alimentação Animal

Orientador: Dsc. Luciana Castro Geraseev

Co-orientador: Dsc. Neide Judith Faria de Oliveira

MONTES CLAROS

2019

Barbosa, Lucélia Karoline Gonçalves.

B238p
2019

Parâmetros sanguíneos de ovinos alimentados com coprodutos da bananicultura submetidos a dois métodos de secagem / Lucélia Karoline Gonçalves Barbosa. Montes Claros, 2019.
63 f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Área de concentração em Xxxxxxxx,
Universidade Federal de Minas Gerais / Instituto de Ciências Agrárias.

Orientador(a): Prof^a. Luciana Castro Geraseev
Banca examinadora: Prof. Eduardo Robson Duarte., Dsc. Otávio Cardoso Filho, Prof^a Neide Judith Faria de Oliveira.

Inclui referências: f. 25-29; 43-45; 59-62.

1. Ovinos --nutrição. 2. Nutrição animal. 3. Cultivares. I. Geraseev, Luciana Castro (Orientador). II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Agrárias. III. Título.

CDU: 591.13

ELABORADA PELA BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA DO ICA/UFMG
Josiel Machado Santos / CRB-6/2577

LUCÉLIA KAROLINE GONÇALVES BARBOSA

**Parâmetros sanguíneos de ovinos alimentados com coprodutos da bananicultura
submetidos a dois métodos de secagem**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Produção Animal da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Área de Concentração: Produção Animal
Linha de Pesquisa: Nutrição e Alimentação Animal

Orientador: Dsc. Luciana Castro Geraseev

Aprovado pela banca examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dsc. Eduardo Robson Duarte
UFMG/ICA

Prof. Dsc. Otávio Cardoso Filho
FACIONORTE

Prof.^a Dsc. Neide Judith Faria de Oliveira
UFMG/ICA

Prof.^a Dsc. Luciana Castro Geraseev
UFMG/ICA

Montes Claros, 26 de Fevereiro de 2019.

*Dedico aos meus pais, minhas irmãs, meus afilhados,
meu cunhado, meus amigos, minha família e meus
animais de estimação.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ser meu guia, fortaleza e meu refúgio em todos os momentos da minha vida. Não chegaria aqui sem Ele ao meu lado.

A minha mãe, Natividade, o maior exemplo que tenho de bondade, perseverança, amor ao próximo, e por sempre ter me apoiado em todos os momentos.

Ao meu pai, José Geraldo, pelo amor e pelo apoio.

A minha irmã, Laydianne, por ser exemplo e fonte de inspiração.

A minha irmã Ludmila e meu cunhado Caetano, por me apoiarem e me ajudarem nessa caminhada.

A minha afilhada Malu, meu “potinho” de alegria, que a cada dia me faz querer ser melhor e dar o melhor de mim.

Ao meu afilhado João Paulo, por me socorrer nos momentos de aperto e ter me ajudado no experimento, e a minha Tia Gera e Tio Lucas, pelos almoços e cafezinhos.

A Luna, ao Lupe (*in memorian*), Pega-Leve (*in memorian*), Nina, Chilli, Sertão, Lôro, e Bento por me fazerem rir e mostrarem o verdadeiro significado de amor incondicional.

A minha orientadora, Prof^a Luciana, excelente profissional e exemplo a ser seguido. Obrigada pela paciência, e por todo o tempo de orientação.

A minha co-orientadora, Prof^a Neide Judith, obrigada pela paciência, amizade, pelo apoio, disponibilidade e por todo o tempo de orientação.

Aos meus amigos, em especial ao Vinícius meu amigo-irmão de alma.

A Bárbara, “oncinha”, pelas quebras de galho.

Aos meus alunos da Unifg, pela compreensão, e por terem aturado o meu estresse.

Aos animais utilizados no experimento.

A coordenação, secretaria e professores pertencentes ao mestrado em Produção Animal da UFMG.

Aos colegas de mestrado e aos amigos que fiz durante o mesmo, em especial ao Gabriel, que tanto escutou meus dramas e me ajudou quando precisei.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

A FAPEMIG pelo recurso concedido.

Ao GENA.

E a todos que acreditaram na minha capacidade, me dando suporte e forças para crescer cada dia mais, além de terem me ajudado mesmo que indiretamente.

Meu muito obrigada! Sem vocês nada disso seria possível!

*“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”
(Cora Coralina)*

RESUMO

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar hemograma, metabólitos proteicos e energéticos em ovinos alimentados com resíduos da bananicultura submetidos a dois métodos de secagem. Utilizou-se 30 ovinos, mestiços Santa Inês x Dorper, machos, não castrados e com peso corporal médio inicial de 26,5 kg, distribuídos em delineamento em blocos casualizados, com cinco tratamentos: dois tipos de resíduos (fenos de pseudocaule da bananeira e feno de folha da bananeira), dois métodos de secagem (100% ao sol e 100% a sombra) e o controle (feno de Tifton). Os animais receberam as dietas experimentais por 20 dias e após esse período foram submetidos a jejum alimentar de 12h. Foi realizada uma coleta de 4mL de sangue para o hemograma. Para avaliação da concentração de proteína total, albumina e globulinas séricas, glicose plasmática, ureia, triglicerídeos, colesterol sérico e creatinina foram coletados 6mL de sangue venoso para obtenção de plasma e soro nos tempos 0h, 3h e 6h após a alimentação. Para o hemograma realizou-se análise de variância e as médias foram comparadas usando o teste de *Dunnet* a 5% de probabilidade. Os metabólitos proteicos e energéticos foram analisados em arranjo de parcelas subdivididas e as médias foram comparadas usando o teste de *Dunnet* a 5% de probabilidade. Os valores médios de eritrócitos, concentração de hemoglobina, hematócrito, volume corpuscular médio, hemoglobina corpuscular média, concentração de hemoglobina corpuscular média e plaquetas foram semelhantes entre os tratamentos ($p > 0,05$), assim como as médias de leucócitos, neutrófilos segmentados, linfócitos, monócitos e eosinófilos ($p > 0,05$). Os valores médios de proteína total, albumina e globulinas séricas, relação albumina/globulina e glicose plasmática foram similares entre tempos e tratamentos ($p > 0,05$). Os valores de ureia e triglicerídeos foram superiores ($p < 0,05$) após 3hs da alimentação e creatinina no tempo 0h. Entretanto a concentração de colesterol sérico foi menor ($p < 0,05$) 3hs após a alimentação. Ovinos alimentados com pseudocaules e folhas da bananicultura desidratados ao sol e na sombra apresentaram variáveis do hemograma dentro da normalidade e variáveis bioquímicas com poucas variações, indicando que esses coprodutos podem ser utilizados na composição das dietas desses animais.

Palavras-chave: Metabólitos sanguíneos. *Musa* spp. Nutrição. *Ovis aries*. Fenação.

ABSTRACT

Aimed to evaluate the hemogram, protein and energy metabolites in sheep fed with banana crop residues submitted to two drying methods. A total of 30 sheep, crossbred Santa Inês x Dorper, male, non-castrated and with an average initial body weight of 26.5 kg, were distributed in a randomized block design, with five treatments: two types of residues (banana pseudostem and banana leaf hay), two drying methods (100% sun drying and 100% shade drying) and control (tifton hay). The animals received the experimental diets for 20 days and after that they were submitted to a 12-hour fasting. A collection of 4mL of blood was performed for the hemogram. We collected 6mL of venous blood to obtain plasma and serum at 0h, 3h and 6h times after feeding to evaluate the concentration of total protein, serum albumin and globulins, plasma glucose, urea, triglycerides, serum cholesterol and creatinine. The variables were analyzed in arrangement of subdivided plots and the means compared using the *Dunnet* test at 5% probability. Mean values of erythrocytes, hemoglobin concentration, hematocrit, mean corpuscular volume, mean corpuscular hemoglobin, concentration of mean corpuscular hemoglobin and platelets were similar ($p > 0.05$) between treatments, as well as mean of leukocytes, segmented neutrophils, lymphocytes, monocytes and eosinophils ($p > 0.05$). The mean values of total protein, serum albumin and globulins, albumin / globulin ratio and plasma glucose were similar ($p > 0.05$) between times and treatments. Urea and triglycerides were higher ($p < 0.05$) in 3h after feeding and creatinine in 0h. Serum cholesterol was lower ($p < 0.05$) in 3h after feeding. Sheep fed with pseudostem and banana leaves dehydrated by sun drying or shade drying had hemogram variables within normality and biochemical variables with few variations, indicating that these byproducts can be used in diet's composition for these animals.

Keywords: Blood metabolites. *Musa* spp. Nutrition. *Ovis aries*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Bananeira adulta e suas principais estruturas.....17

LISTA DE TABELAS

ARTIGO I

Tabela 1- Composição percentual dos ingredientes e nutricional das dietas experimentais com base na matéria seca (MS).....
36

Tabela 2- Valores médios de eritrócitos, concentração de hemoglobina, volume globular (hematócrito), volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) e plaquetas de ovinos alimentados ou não com diferentes coprodutos da bananicultura desidratados por dois métodos.....
39

Tabela 3- Valores médios de leucócitos, neutrófilos segmentados, linfócitos, monócitos e eosinófilos de ovinos alimentados ou não com diferentes coprodutos da bananicultura desidratados por dois métodos.....
41

ARTIGO II

Tabela 1- Composição percentual dos ingredientes e nutricional das dietas experimentais com base na matéria seca (MS).....
52

Tabela 2- Valores médios para proteína total, albumina, globulinas, relação albumina:glubulina, ureia e creatinina séricas de ovinos alimentados ou não com diferentes co-produtos da bananicultura desidratados por dois métodos ou com feno de tifton.....
54

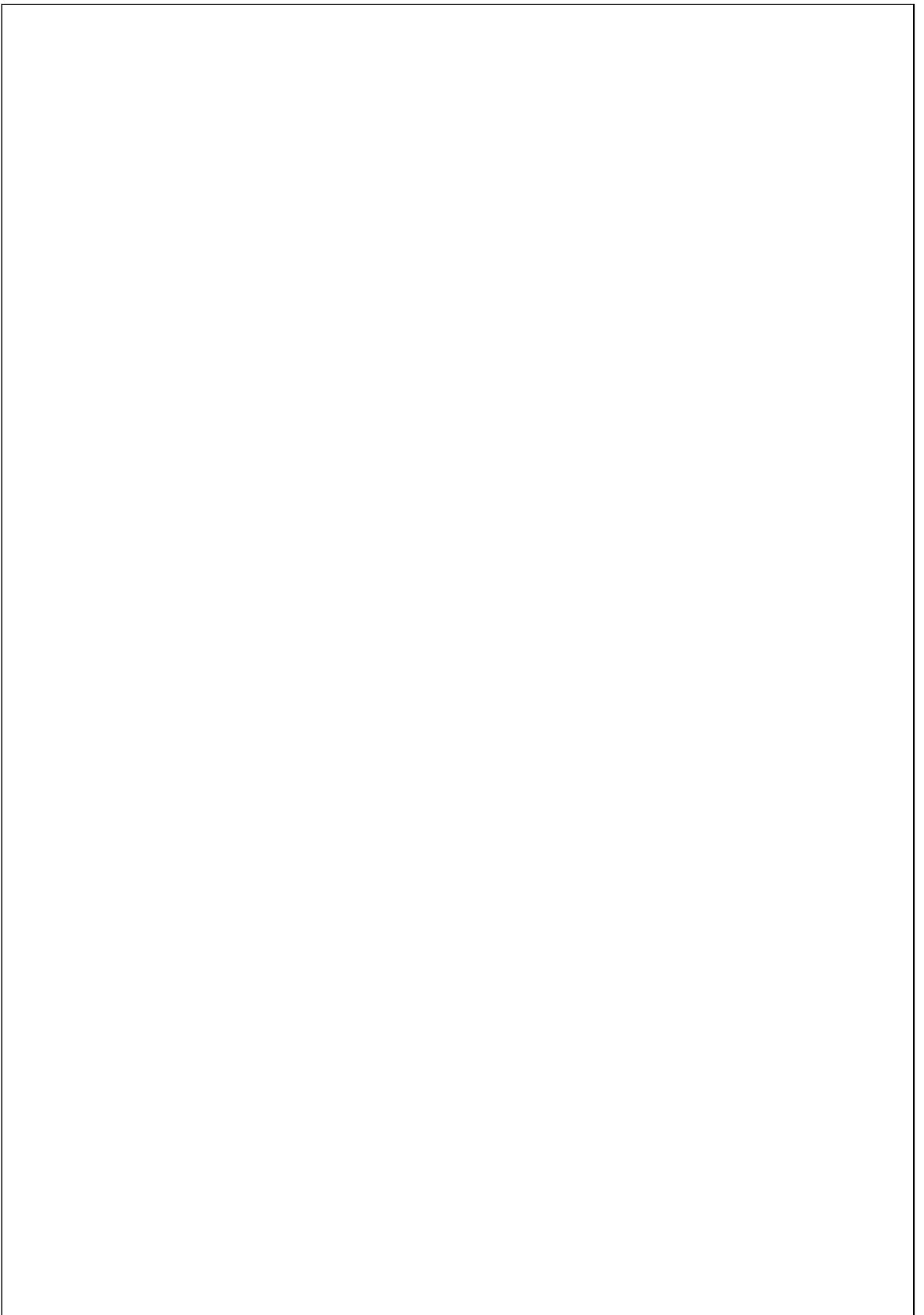
Tabela 3- Valores médios para glicose plasmática, triglicerídeos e colesterol sérico de ovinos alimentados ou não com diferentes co-produtos da bananicultura desidratados por dois métodos ou com feno de

tifton.....

57

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivo geral.....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1 Ovinocultura no Brasil.....	15
3.2 Bananicultura.....	16
3.2.1 Características nutricionais de coprodutos da bananicultura	17
3.3 Uso de coprodutos na alimentação de ruminantes.....	18
3.4 Efeito dos métodos de secagem sobre a composição nutricional de fenos.....	19
3.5 Parâmetros Sanguíneos.....	19
3.5.1 Hemograma.....	20
3.5.1.1 Eritrograma.....	20
3.5.1.2 Leucograma.....	21
3.5.1.3 Plaquetograma.....	21
3.5.2 Bioquímica sérica.....	22
3.5.2.1 Compostos energéticos.....	22
3.5.2.2 Compostos nitrogênicos.....	23
3.6 Metabolismo proteico e energético em pequenos ruminantes.....	24
4 REFERÊNCIAS.....	25
5 ARTIGOS.....	30
5.1 Artigo I- Hemograma de ovinos alimentados com feno de coprodutos da banana desidratados por diferentes métodos.....	31
5.2 Artigo II- Bioquímica sérica de ovinos alimentados com feno de coprodutos da banana desidratados por diferentes métodos.....	46
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63



1 INTRODUÇÃO

O rebanho mundial de ovinos era da ordem de 1,2 bilhão de cabeças, em 2016, distribuído em todos os continentes (FAO, 2016). Entre os dez maiores rebanhos de ovinos estão países em desenvolvimento e países desenvolvidos, o Brasil concentra o 18º maior rebanho de ovinos no mundo (FAO, 2016). No Brasil, a criação de ruminantes é importante, pois o rebanho comercial do país é de aproximadamente 244,59 milhões de animais. Destes, 17,976 milhões correspondem aos ovinos, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017). Nesse cenário, a ovinocultura de corte cresce no país, por ser atividade de relevância social e econômica no agronegócio. Os animais apresentam alto potencial produtivo e capacidade de se adaptarem a diversas condições climáticas (CARMO, *et al.*, 2018).

Apesar dessas vantagens, a ovinocultura extensiva e com manejo alimentar inadequado, ocasiona qualidade e oferta insuficientes de produtos cárneos no Brasil. Assim, o confinamento possibilita ao produtor melhor controle da dieta e planejamento de abate dos animais. No entanto, a alimentação é responsável por maior parte dos custos de produção nesse sistema (PIRES *et al.*, 2006) e considerando que a lucratividade da exploração animal está diretamente associada aos menores custos de produção, os coprodutos agrícolas, como substitutos de alimentos mais nobres, podem ser alternativa viável para a redução de despesas (CASTRO *et al.*, 2009).

Coprodutos que podem ser utilizados em dietas de animais são gerados com poda e desbaste das bananeiras (ROQUE *et al.*, 2014). Teores de proteína bruta entre 10 a 13,8% nas folhas e 3,4% no pseudocaule foram descritos (BEZERRA *et al.*, 2002; CARMO, *et al.*, 2018; GERASEEV *et al.*, 2013; NUNES-OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Coprodutos da bananicultura podem ser mais acessíveis se comparados aos alimentos convencionais na alimentação de ovinos (CARVALHO *et al.*, 2012; GERASEEV *et al.*, 2013). Fenos de folha e de pseudocaule da bananeira foram bem aceitos por cordeiros e proporcionaram maior retorno econômico em relação ao feno de *Cynodon* spp., segundo Geraseev *et al.* (2013), mas para a utilização desses alimentos é necessária conservação adequada, sendo a fenação uma das alternativas.

O método de secagem pode influenciar o teor de matéria seca e a composição química dos alimentos, e metabólitos secundários, tais como taninos condensados, presentes particularmente nas folhas (NASCIMENTO *et al.*, 2000; HEMBADE & NIRAS, 2014). Cada tipo de material apresenta estratégias de secagem ideal, e no caso do feno produzido a partir de resíduo de bananeira, há poucas informações sobre o efeito dos métodos de secagem na qualidade do feno. Estabelecer o método adequado de secagem é essencial, pois permite que seja estabelecido o equilíbrio entre nutricional que otimize a fermentação eficiente no rúmen e conseqüentemente o desenvolvimento microbiano apropriado, além da maximização da digestão de fibras (CORREIA *et al.*, 2006).

Parâmetros sanguíneos representam importante ferramenta zootécnica, pois permitem avaliar o metabolismo animal, procedente do efeito nutricional das dietas, além das respostas

fisiológicas dos animais (BEDOYA *et al.*, 2013; RABASSA *et al.*, 2009). Portanto, análises sanguíneas são importantes para avaliar a absorção dos nutrientes, funcionalidade de órgãos vitais e possível toxicidade de coprodutos da bananicultura, por meio de avaliações celulares e de metabólitos sanguíneos frente às novas situações alimentares.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar os parâmetros sanguíneos de ovinos mestiços alimentados com feno de folha ou feno de pseudocaule de bananeira secos ao sol ou à sombra.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar o hemograma (eritrograma, leucograma e plaquetograma) de ovinos mestiços alimentados com feno de folha ou feno de pseudocaule de bananeira secos ao sol ou à sombra.
- Avaliar os metabólitos energéticos: glicose, colesterol e triglicérides de ovinos mestiços alimentados com feno de folha ou feno de pseudocaule de bananeira secos ao sol ou à sombra.
- Avaliar os metabólitos proteicos (nitrogenados): proteínas totais, albumina, globulina, creatinina, ureia e relação albumina\globulina de ovinos mestiços alimentados com feno de folha ou feno de pseudocaule de bananeira secos ao sol ou à sombra.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Ovinocultura

A ovinocultura é uma atividade de importância mundial no agronegócio em razão do alto potencial produtivo dos animais (ALVES *et al.*, 2012). O rebanho efetivo no mundo é de aproximadamente 1,2 bilhão distribuídos em todos os continentes, com os dez maiores rebanhos em países desenvolvidos e em desenvolvimento (FAO, 2016). No Brasil, segundo o IBGE (2017) estimam-se 18,43 milhões de animais, havendo concentração maior na região nordeste. Com a redução da demanda por lã, os produtores do Sul adaptaram-se rápido à nova realidade de mercado e modificaram a aptidão dos rebanhos especializados, de lã para corte (XIMENES; CUNHA, 2012).

Essa atividade possui potencial para aumentar a oferta de proteína animal de alta qualidade, porém a ovinocultura brasileira é caracterizada por uso de sistemas extensivos e pouco rentáveis. Em muitos locais onde a criação é explorada, ainda falta estrutura adequada para criação e comercialização, o potencial genético dos animais é baixo e existem abates clandestinos, gerando pouca qualidade das carnes e preços elevados de cortes nobres (ALVES *et al.*, 2012).

A implantação de manejos alimentares adequados em regiões semiáridas é desafiadora, em função das condições climáticas adversas, como a má distribuição das chuvas ao longo do ano e extensa época seca, com consequente redução significativa da qualidade das forrageiras disponíveis e capacidade de suporte da vegetação nativa (SILVA *et al.*, 2014).

O confinamento tem sido utilizado na melhoria da produtividade dos rebanhos e está relacionado com o uso de dietas de alta qualidade e ricas em concentrado, visando à redução do tempo de abate, em consequência do maior ganho de peso diário obtido (VIEIRA, 2016). Entretanto, os altos custos dessas dietas dificultam a implantação. Dessa maneira, o uso de coprodutos agroindustriais para substituir ingredientes de custo elevado comumente utilizados, como soja e milho, pode tornar o sistema mais rentável (ABDALLA *et al.*, 2008).

3.2 Bananicultura

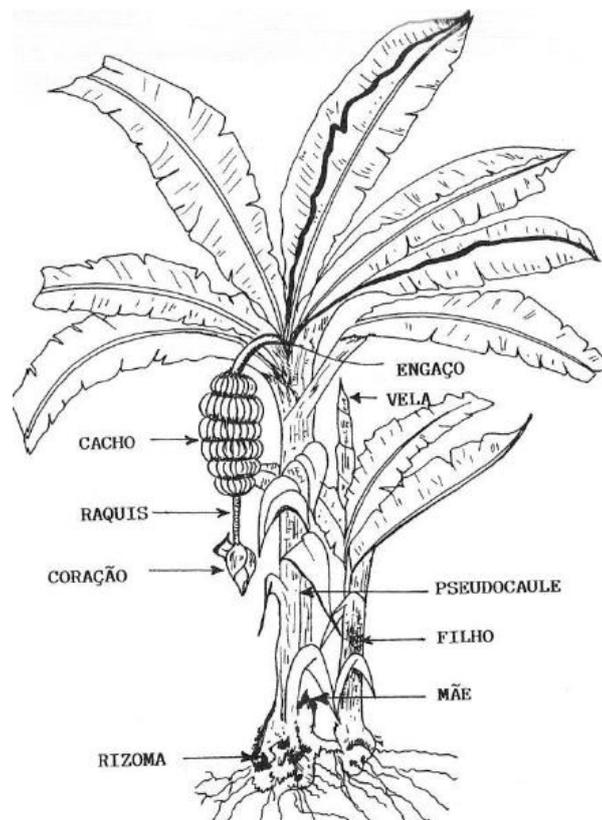
A banana é a fruta de maior consumo *in natura* no Brasil e no mundo, tendo uma produção mundial de aproximadamente 114 milhões de toneladas, segundo dados *Food and Agriculture Organization of The United Nations-FAO* (2016). No Brasil, a banana (*Musa sp*) possui grande importância econômica, sendo a segunda fruta em área colhida, quantidade produzida, valor da produção e consumo, com uma produção anual de 6,7 milhões de toneladas (IBGE, 2018)

A produção de banana em território nacional está concentrada na região sudeste com produção de 2,3 milhões de toneladas, com destaque para o estado de Minas Gerais, que ocupa o terceiro lugar na produção brasileira com produção de 772. 845 toneladas, com concentração na região norte do estado, nos municípios de Jaíba, Nova Porteirinha, Janaúba e Matias Cardoso, sendo responsáveis por 31,8% da produção sudeste (IBGE, 2018).

A bananeira é uma planta tropical, exigente em temperaturas elevadas e água, necessitando assim de precipitação bem distribuída ou algum método de irrigação, além de disponibilidade de umidade no solo, o que influencia na produtividade da cultura (SOUZA *et al.*, 2010).

A touceira de bananeira é formada por vários rebentos que correspondem à planta mais velha a “mãe”, um novo rebento “filho” e uma nova brotação “neto” e demais brotações (Figura 1). O desbaste é realizado como prática de manejo para manter a qualidade do bananal e após esse manejo e/ou colheita é gerado grande volume de resíduos vegetais: pseudocaule, folha e engaço (SOUZA *et al.*, 2010). Com a industrialização da fruta dois novos coprodutos são produzidos: descartes de cascas devido ao beneficiamento da polpa e rejeitos de frutas de má qualidade (MONÇÃO *et al.*, 2014; CLEMENTINO, 2008).

Figura 1- Bananeira adulta e suas principais estruturas



Fonte: ALVES (1999)

3.2.1 Características nutricionais de coprodutos da bananicultura

De acordo com Souza *et al.* (2010) para cada tonelada de banana industrializada mais três toneladas de pseudocaule, 160 kg de engalços, 480 kg de folhas e 440 kg de cascas são obtidos. Os ruminantes, principalmente os caprinos e ovinos, consomem muito bem as diferentes partes da bananeira, sendo esse consumo maior quando se fornece apenas as folhas da bananeira ou quando se adiciona 50% de folhas ao material oferecido (ARCHIMÈDE *et al.*, 2002).

Análises bromatológicas revelam teores variando de 10,0% a 13,8% de proteína bruta nas folhas e média de 3,4% no pseudocaule (BEZERRA *et al.*, 2002; GERASEEV *et al.*, 2013; NUNES-OLIVEIRA *et al.*, 2014; CARMO, *et al.*, 2018).

Em experimento realizado por França (2010), o feno do pseudocaule da bananeira proporcionou maior desenvolvimento dos animais e maior peso das carcaças, indicando o potencial dos coprodutos da bananicultura como suplementação volumosa na dieta de ovinos.

Quando realizada a inclusão de 20 ou 40% da folha ou pseudocaule de bananeira fenados na alimentação de ovinos em dietas isoproteicas (16%) contendo 60% de concentrado, Geraseev *et al.* (2013) observaram maior consumo de matéria seca e ganho total para tratamentos contendo feno do pseudocaule. Em dietas de ovinos a inclusão de 40% do feno de

folha resultou em menor proporção molar de propionato (18,8%) e butirato (8,7%) em relação ao feno de pseudocaule com valores respectivos de 22,8 e 11,4% (CARMO *et al.*; 2018).

3.3 Uso de coprodutos da bananicultura na alimentação de ruminantes

A utilização de coprodutos agroindustriais na alimentação de ruminantes é importante (CARVALHO *et al.*, 2012; GERASEEV *et al.*, 2013; ROQUE *et al.*, 2014), por representar alternativa promissora para a agroindústria, diante das políticas ambientais sobre o descarte dos produtos potencialmente poluentes (BRAGA SOBRINHO, 2014) e para os produtores rurais, por serem acessíveis se comparados aos alimentos convencionais quando utilizados na alimentação de animais (CARVALHO *et al.*, 2012; GERASEEV *et al.*, 2013)

Existem diversos coprodutos da agroindústria que podem ser usados na alimentação de ruminantes. Esses podem ser originados do processamento e da extração de biodiesel ou no processamento de frutas das agroindústrias produtoras de suco e polpa (ABDALLA *et al.*, 2008; CAÇÃO *et al.*, 2011; PEREIRA *et al.*, 2008).

De acordo com Abdalla *et al.* (2008), no Brasil existem muitas culturas de oleaginosas com potencial para produção de biodiesel, como soja, girassol, mamona, dendê, pinhão-manso, algodão, babaçu e macaúba, dentre outras, potencialmente geradoras de coprodutos para alimentação animal. Além destes, existem ainda resíduos do processamento das agroindústrias produtoras de suco e polpa de frutas, como banana, caju, uva, laranja e outras frutas cítricas (PEREIRA *et al.*, 2008).

O pó da flor da banana acrescido em dietas com alto teor de concentrado ofertadas a novilhas leiteiras melhorou o pH ruminal, sem diminuir consumo e a população de microorganismos do rúmen (KANG, WANAPAT, CHERDTHORNG, 2014).

Para coprodutos da bananicultura, análises bromatológicas indicaram que esses coprodutos possuem potencial para serem incluídos na alimentação de ovinos (BEZERRA *et al.*, 2002; CAÇÃO *et al.*, 2011; CARMO, *et al.*, 2018; CARVALHO *et al.*, 2012; GERASEEV *et al.*, 2013; NUNES-OLIVEIRA *et al.*, 2014;). GERASEEV *et al.* (2013) ao introduzir coprodutos da bananicultura na dieta de cordeiros em crescimento, constataram aumento no retorno econômico em relação aos tratamentos convencionais com *Cynodon* spp. Apesar da utilização na prática por produtores, estudos complementares sobre formulação de dieta, conservação e estratégia de uso na ovinocultura são necessários (CAÇÃO *et al.*, 2011).

3.4 Efeitos dos métodos de secagem sobre a composição nutricional de fenos

A composição nutricional dos fenos pode ser diretamente influenciada pelos métodos adotados na fenação. Os métodos de secagem tomados são determinantes para a obtenção de valores nutricionais adequados (NASCIMENTO *et al.*, 2000).

No caso de leguminosas, a alta desidratação pode favorecer o desprendimento de folhas e reduzir o teor nutricional, enquanto que em gramíneas, mesmo a perda de folhas sendo mínima, pode ocorrer uma acentuada descoloração do feno que reduz a aceitabilidade pelos animais (ROCHA e EVANGELISTA, 1991). Todavia é essencial que a umidade do mesmo esteja próximo à 15%.

Wang *et al.* (2016), detectaram baixos teores de carboidratos solúveis em silagem de pseudocaule de bananeira armazenados por 20 e 30 dias, e aumento de proteína bruta aos 50 dias.

Nascimento *et al.* (2000), avaliando a produção de feno de alfafa, detectou pior qualidade nos fenos de alfafa secos ao sol, considerando as características bromatológicas, porém no material seco a sombra, não foi observado perdas, porém ocorreu uma depreciação do material, em relação ao aspecto do feno, devido ao desenvolvimento de fungos, proporcionado pelo tipo de secagem.

Cada tipo de material apresenta estratégias de secagem ideal, e no caso do feno produzido a partir de resíduo de bananeira, há poucas informações sobre o efeito dos métodos de secagem na qualidade do feno. Estabelecer o método adequado de secagem é essencial, pois permite que seja estabelecido o equilíbrio entre nutricional que otimize a fermentação eficiente no rúmen e conseqüentemente o desenvolvimento microbiano apropriado, além da maximização da digestão de fibras (CORREIA *et al.*, 2006).

3.5 Parâmetros sanguíneos

As avaliações dos parâmetros sanguíneos podem indicar ou não a homeostase, a condição nutricional e a produtividade dos animais. Podem ser utilizadas como prática rotineira na avaliação de distúrbios metabólicos, diagnóstico de doenças, deficiências nutricionais, alterações da saúde e do desempenho do rebanho (BEDOYA *et al.*, 2013; RABASSA *et al.*, 2009).

O hemograma e o perfil bioquímico são exames que podem ser influenciados por idade, sexo, nutrição, raça, espécie e condições ambientais (LIMA *et al.*, 2015). Os parâmetros bioquímicos comumente utilizados para determinar o perfil metabólico dos animais são as concentrações séricas de glicose, triglicérides e colesterol, considerados metabólitos energéticos; proteínas totais, albumina, globulinas, uréia, creatinina e relação albumina/globulina, como metabólitos proteicos; alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST), gamaglutamil transferase (GGT), como metabólitos enzimáticos e, por

último, os minerais cálcio (Ca) e fósforo (P) (GONZÁLEZ *et al.*, 2000; LIMA *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2014).

Situações adversas, como estresse em confinamento e desafios nutricionais impostos aos animais com o objetivo de obter melhor conversão alimentar, podem favorecer ou não o metabolismo animal a se adaptar para manter as funções fisiológicas em homeostase. Caso essas sejam superiores à capacidade do organismo em se manter em equilíbrio, valores de parâmetros sanguíneos podem sofrer alterações (SILVA *et al.*, 2014).

3.5.1 Hemograma

O sangue é um tecido de cor vermelha e consistência líquida, formado por plasma, eritrócitos, leucócitos e plaquetas. É um meio de transporte de oxigênio, gás carbônico e nutriente, além do transporte de anticorpos, enzimas e minerais através do plasma (GARCIA-NAVARRO, 2005).

O hemograma é o conjunto de avaliações das células do sangue que, reunido aos dados clínicos, permite conclusões diagnósticas e prognósticas de várias patologias, além de ser indicador de estresse e de outros distúrbios metabólicos. É composto por três determinações básicas que incluem as avaliações dos eritrócitos, ou série vermelha, dos leucócitos, ou série branca, e das plaquetas, ou série plaquetária (GARCIA-NAVARRO, 2005).

3.5.1.1 Eritrograma

Os eritrócitos são as células mais numerosas do sangue e a principal função é o transporte do oxigênio dos pulmões para os tecidos e de gás carbônico no sentido inverso realizada pela hemoglobina (GARCIA-NAVARRO, 2005). A análise da série vermelha contempla a quantificação de eritrócitos, hematócrito, dosagem de hemoglobina e índices hematimétricos de: volume corpuscular médio, hemoglobina corpuscular média e concentração de hemoglobina corpuscular média, respectivamente, VCM, HCM, CHCM; além do exame microscópico da morfologia eritrocitária. Essas análises fornecem subsídios para o diagnóstico das anemias (GARCIA-NAVARRO, 2005).

O hematócrito é o volume da massa eritróide do sangue. Quando abaixo do normal, indica anemia ou hemólise por erro na colheita do material e elevado sugere desidratação, choque ou atividade física intensa (BUSH, 2004).

VCM, HCM e CHCM fornecem informações sobre o tamanho médio de eritrócitos, o conteúdo médio de hemoglobina celular e a concentração média de hemoglobina nos eritrócitos, respectivamente (POLIZOPOULOU, 2010). A contagem total de eritrócitos e a concentração de hemoglobina do sangue (HCM) permitem o cálculo do Volume Corpuscular Médio (VCM) e o aumento desse pode indicar boa regeneração medular ou problemas na fase de multiplicação, como é o caso de deficiência de vitamina B12, de ácido fólico ou de cobalto (KERR, 2003).

3.5.1.2 Leucograma

Os leucócitos são células importantes nos processos inflamatórios e imunológicos dos tecidos, constituindo os elementos celulares da inflamação. Compreendem três tipos: granulócitos, monócitos e linfócitos. Os dois primeiros são conhecidos como mielócitos, por serem produzidos na medula óssea. Linfócitos são amadurecidos nos órgãos e tecidos linfáticos. Os granulócitos são neutrófilos, eosinófilos e basófilos, sendo também chamados de polimorfonucleares, pois possuem núcleo polisegmentado, quando maduros (ZANI *et al.*, 2010). Em contrapartida, monócitos e linfócitos são mononucleares, pois possuem núcleo único e não apresentam grânulos no citoplasma (GARCIA-NAVARRO, 2005).

A função primária dos neutrófilos segmentados e bastonetes é realizar fagocitose e morte de micro-organismos. A presença de neutrófilos imaturos não segmentados ou bastonetes no sangue, acima do número considerado normal, liberados para a circulação pode ser associada a processos infecciosos microbianos (HARVEY, 2001). As principais funções dos linfócitos incluem a imunidade humoral, imunidade celular, regulação imune, atividade citotóxica, vigilância imune e secreção de linfocinas (REBAR, 2003).

Eosinófilos participam das funções de fagocitose e atividade bactericida e parasiticida, além da regulação das respostas alérgicas e inflamatórias. Monócitos atuam na resposta inflamatória e migram aos tecidos para fagocitar bactérias, grandes micro-organismos, fungos, protozoários, células danificadas e restos celulares (STOLF, 2015).

3.5.1.3 Plaquetograma

As plaquetas são produzidas na medula óssea e derivam da fragmentação do citoplasma dos megacariócitos. Atuam no processo inicial da hemostasia, promovendo a agregação e a adesividade plaquetárias com as células endoteliais próximas às lesões. Durante as atividades hemostáticas, as plaquetas funcionam como tampões e promovem o desencadeamento da coagulação sanguínea. Por essas razões a contagem total de plaquetas e a análise da sua morfologia são muito importantes na avaliação da coagulação do sangue (GARCIA-NAVARRO, 2005).

As plaquetas são responsáveis por realizar hemostasia primária, vasoconstrição local, adesão e agregação plaquetária com consequente formação do tampão plaquetário inicial. O aumento no número de plaquetas acima do normal denomina-se trombocitose e a diminuição, trombocitopenia (BIONDO, 2005).

3.5.2 Bioquímica sérica

A composição bioquímica do sangue reflete o equilíbrio entre ingresso, egresso e metabolização dos nutrientes no tecido animal. Mecanismos metabólico-hormonais complexos estão envolvidos nessa homeostase e a desestabilização dessa acarreta redução do desempenho zootécnico e até a doenças associadas á produção, dependendo do grau de desequilíbrio (GONZÁLEZ *et al.*, 2000). Assim, análises bioquímicas séricas auxiliam a determinar o funcionamento de vários sistemas do organismo (RUSSEL; ROUSSEL, 2007), sendo importantes para revelar a condição nutricional e a intervenção clínica adequada em distúrbios do animal (LIMA *et al.*, 2012).

O plasma sanguíneo, de acordo com sua composição, reflete a situação metabólica dos tecidos animais, de forma a poder avaliar lesões teciduais, transtornos no funcionamento de órgãos, adaptação do animal diante de desafios nutricionais e fisiológicos, além de desequilíbrios metabólicos específicos ou de origem nutricional (GARCIA-NAVARRO, 2005).

Existem dezenas de possíveis análises bioquímicas no soro sanguíneo (BUSH, 2004; KANEKO *et al.*, 2008; GARCIA-NAVARRO, 2005; GONZÁLEZ *et al.*, 2000; RUSSEL; ROUSSEL, 2007). Dentre vários outros, os analitos sanguíneos mais comumente avaliados representam as vias metabólicas do organismo, sendo glicose, colesterol, triglicérides, para o metabolismo energético; uréia, creatinina, proteínas totais, albuminas e globulinas, relacionadas ao metabolismo nitrogenado e alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST), gamaglutamil transferase (GGT) estão incluídas no metabolismo enzimático (BUSH, 2004). Em ruminantes, a utilização do perfil metabólico, pode ser ferramenta útil na avaliação do balanço energético (BASTOS, 2016).

3.5.2.1 Compostos energéticos

A glicose é considerada o mais importante metabólito usado como fonte de energia para a oxidação respiratória. É considerada vital para funções animais, tais como: lactação e metabolismo cerebral. A concentração de glicose sanguínea pode indicar falhas na homeostase, como por exemplo, nas cetoses (GONZÁLEZ; SILVA, 2006).

A glicose pode não apresentar resultados conclusivos no monitoramento do metabolismo energético em ruminantes, pois esse é mediado por ácidos graxos de cadeia curta como acético, propiônico e butírico. Além disso, a concentração sanguínea é modulada por mecanismo hormonal eficiente destinado a manter a homeostase glicêmica (KANEKO *et al.*, 2008). Mas a baixa ingestão de energia metabolizável pode acarretar redução da produção de propionato, reduzindo a glicemia (GONZALEZ; SILVA, 2006).

No tecido adiposo, a síntese de triacilglicerol é regulada pelo hormônio glucagon, catecolamina e insulina (GONZALEZ; SILVA, 2006). O catabolismo dos triglicerídeos envolvem as ações de enzimas lipases pancreática e hepática, hormônio sensível do tecido adiposo, lipoproteínas encontradas em células endoteliais e lisossomais, contidas na maioria das células especializadas em os hidrolisarem (GONZALEZ; SILVA, 2006; KANEKO *et al.*, 2008). O

colesterol é precursor de hormônios esteróides, vitamina D, ácidos biliares e é um componente das membranas celulares e micelas biliares (RIBEIRO *et al.*, 2003).

3.5.2.2 Compostos nitrogenados

A diminuição das proteínas totais no plasma está relacionada a falhas hepáticas, transtornos renais e intestinais, hemorragias ou por deficiência na alimentação. Dietas com menos de 10% de proteína bruta causam diminuição dos níveis proteicos no sangue de ruminantes (KANEKO *et al.*, 2008).

A uréia é metabólito produzido no fígado a partir da amônia, proveniente do catabolismo dos aminoácidos e da reciclagem de amônia no fígado. A concentração de uréia varia de acordo com o nível de proteína da dieta e funcionamento renal. A excreção ocorre principalmente pela urina e em menor significância por via intestinal e no leite. Em ruminantes, a concentração de uréia sanguínea é influenciada diretamente por aporte nutricional, sendo a esse metabólito indicador sensível e imediato da ingestão de proteínas, ao contrário da albumina, indicador do *status* protéico em longo prazo (GONZÁLEZ; SCHEFFER, 2003).

A creatinina é metabólito nitrogenado não protéico, formada a partir do metabolismo muscular da creatina e fosfocreatina. A formação não é influenciada por dieta ou catabolismo protéico, porém está relacionada a quantidade de proteína na dieta (SOARES, 2015). É indicador tardio no diagnóstico de insuficiência renal e a sua detecção pode relacionar-se à síntese e deposição de tecido muscular em ovinos (KANEKO *et al.*, 2008).

A albumina representa reserva protéica importante, além de transportar ácidos graxos livres, aminoácidos, metais e bilirrubina. Também possui importante função como controladoras do pH sanguíneo atuando como ânion (CONTRERAS, 2000). A concentração dessa proteína pode ser influenciada por aporte de proteína na ração, funcionamento hepático, disponibilidade de aminoácidos, desidratação e perdas durante doenças, como por exemplo, parasitismos gastrintestinais relacionados à saída de proteínas através da parede do intestino (GONZÁLEZ *et al.*, 2000). Assim, é indicador confiável do metabolismo protéico e a concentração sérica deve ser determinada para a interpretação correta do status nutricional dos animais (FERNANDES, 2010).

A concentração de globulinas é obtida por diferença entre as proteínas totais e a albumina. São indicadores limitados do metabolismo protéico, sendo importante indicador de processos inflamatórios (GONZÁLEZ ; SILVA, 2006). As globulinas são constituídas por frações alfa e beta, produzidas no fígado, e gama globulinas, sintetizadas nos linfócitos. A relação albumina/globulina permite verificar a existência de alterações nessas frações proteicas e indica sinal de anormalidade da fração protéica no sangue, principalmente em distúrbios hepáticos e renais (KANEKO *et al.*, 2008).

3.6 Metabolismo protéico e energético em pequenos ruminantes

Para a adequada interpretação dos valores encontrados no perfil metabólico sanguíneo, é necessário conhecimento da fisiologia e bioquímica animal, além de reconhecer a fonte e a função de cada um dos metabólitos avaliados (BERCHIELLE *et al.*, 2011). Os desbalanços nutricionais e desordens metabólicas podem ser evitados e controlados conhecendo-se o perfil metabólico dos animais, distinguindo as especificidades de cada raça, idade, sexo e estado fisiológico de cada animal. Quando os desbalanços ocorrem por curto período, o animal utiliza de reservas corporais para compensar as perdas. No entanto, quando estes desbalanços são constantes, graves, frequentes e em períodos maiores, isso pode acarretar doenças mais severas (WITTWER, 2000).

A proteína degradável no rúmen é a fração utilizada por meio da ação de enzimas secretadas pelos micro-organismos ruminais, que originam peptídeos, aminoácidos e amônia, empregadas para sínteses de proteína microbiana (BASTOS, 2016). A fração proteica não degradada no rúmen é importante fonte de aminoácidos, complementando a fração proteica degradada no rúmen, para suprir as exigências de proteína metabolizável por ruminantes. Ao contrário, não sofre fermentação ruminal sendo digerida e absorvida no intestino delgado (BERCHIELLE *et al.*, 2011).

Quando a degradação ruminal proteica excede a utilização dos compostos nitrogenados para a síntese microbiana, o excesso de amônia produzida no rúmen atravessa a parede ruminal e é absorvido na corrente sanguínea e pode ser excretado na forma de uréia na urina e fezes, ou pode ocorrer aumento de nitrogênio uréico no sangue, indicando ineficiência na utilização do nitrogênio proveniente da proteína degradada no rúmen da dieta (BERCHIELLE *et al.*, 2011; BUTLER *et al.*, 1996).

A ingestão de nutrientes é um dos fatores determinantes no desempenho animal, pois é primordial para atender o requerimento de energia para manutenção e produção (FORBES, 2007). Nos ruminantes, diferentemente dos monogástricos, o maior parte dos carboidratos do alimento é fermentado no rúmen, originando, principalmente, os ácidos graxos voláteis: acetato, propionato e butirato. Estes representam, para os ruminantes, a principal fonte de energia (KOSLOSKI, 2011).

Nos animais ruminantes, a glicose sanguínea é limitada, pois no rúmen os carboidratos são metabolizados até Ácidos Graxos Voláteis e se alguma parte alcançar o intestino delgado, a degradação enzimática via amilase pancreática não irá contribuir significativamente com aumento da oferta de glicose, pois a amilase dos ruminantes é relativamente pouco eficiente. Portanto, a rota mais importante para a obtenção de glicose tecidual, é via transformação do propionato, produzido na fermentação ruminal, em glicose, por meio da gliconeogênese. E essa glicose é utilizada primordialmente na sua função nobre, ou seja, a produção de ATP via ciclo de Krebs e fosforilação oxidativa, que ocorre no fígado. Em ruminantes, o fígado é gliconeogênico o tempo todo (BERCHIELLE *et al.*, 2011).

4 REFERÊNCIAS

ABDALLA, A. L.; SILVA FILHO, J. C.; GODOI, A. R.; CARMO, C. A.; EDUARDO, J. L. P. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa. v. 37, no. spe, p. 260-268, 2008 . Disponível em: <<http://www.scielo.br> >. Acesso em 19 de março 2017

ALVES, E. J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2. ed. Brasília : EMBRAPA, 1999. 585 p.

ALVES, E. M.; PEDREIRA, M. S.; AGUIAR, L. V.; COELHO, C. P.; OLIVEIRA, A. S.; SILVA, M. P. Silagem de sorgo com e sem tanino em substituição à silagem de milho na alimentação de ovinos: desempenho e características de carcaça. **Revista Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 13, n. 2, p. 157 - 164, 2012.

ARCHIMÈDE, H.; CASPSA-BASSIEN, M.; BOVAL, M.; ALEXANDRE, G.; ZÉBUS, M. F. **Integration of livestock production in the banana plantation: feasibility and researchable areas**. International Conference of British Society of Animal Science. "Responding to the Increasing Global Demand for Animal Products". Merida, México, p. 12-15, 2002. Disponível em:<<http://prodinra.inra.fr/record/5729>>. Acesso em 16 de março de 2017.

BASTOS, G. A. **Planos nutricionais sob parâmetros digestíveis e metabólicos sanguíneos em cabritas Saanen**, 2016. 40f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros 2016.

BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. 2.ed. Jaboticabal: Funep, 2011.

BEDOYA, O.; ARENAS, F.; ROSERO, R.; POSADA, S. Efecto de la suplementacion de ensilajes sobre perfiles metabolicos en cabras lactantes, **Journal of Agriculture and Animal Science**, California, v. 1, n. 1, p. 26 – 37, 2013.

BEZERRA, L. J. D.; SOUSA, E. B. C.; DANTAS, M. D. O.; SILVA, D. S.; SARMENTO, P. E. A.; NASCIMENTO, G. A. J. D.; LIMA NETO, R. D. C.; SOUSA, G. C. **Estudo bromatológico da bananeira (*Musa sp.*) e sua utilização na alimentação de bovinos**, 2002. Disponível em: <www.agronline.com.br/agrociencia/artigo/37 > . Acesso em: 27 maio 2017.

BIONDO, A. W. **Interpretação do leucograma**. In: Gonzáles, F. H. D., SANTOS, A. P. Anais do II Simpósio de Patologia Clínica da Região Sul do Brasil. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 29 - 35, 2005.

BRAGA SOBRINHO, R. Integrated production of *Annonaceae* in Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura** n. 36, v.1, p. 102-107, 2014. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452014000500012&script=sci_arttext>. Acesso em: 17 maio 2015.

BUSH, B. M. **Interpretação de resultados laboratoriais para clínicos de pequenos animais**. 1.ed. São Paulo: Roca, 2004, p. 117 - 128.

BUTLER, W. R.; CALAMAN, J. J.; BEAM, S. W. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle **Journal of Animal Science**, v.74, p.858-65, 1996.

CAÇÃO, M. M. F.; AFERRI, G.; MARTINS, A. N. Utilização de resíduos da bananicultura na alimentação de ovinos. **Pesquisa e tecnologia**, São Paulo, v. 8, n. 2, 2011. Disponível em: <www.aptaregional.sp.gov.br>. Acesso em: 27 maio 2017.

CARMO, T. D.; BARBOSA, P. M.; GERASEEV, L. C.; COSTA, D. S.; SELES, G. M.; DUARTE, E. R. Intake and digestibility of lamb fed diets containing banana crop residues. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.53, n.2, p.197-205, 2018

CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; WOMMER, T. P.; PELEGRIN, A. C. R. S.; MORO, A. B.; VENTURINI, R. S.; BRUTTI, D. D. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes resíduos agroindustriais. **Revista Agrarian**, v. 5, p. 409-416, 2012.

CASTRO, K. J.; NEIVA, J. N. M.; DA SILVA FALCÃO, A. J.; MIOTTO, F. R. C.; OLIVEIRA, R. C. Respostas comportamentais de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de subprodutos agroindustriais. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 2, p. 306-314, 2009. Disponível em: <<http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/viewFile/526/344>> Acesso em : 28 de março de 2017.

CLEMENTINO, R. H. **Utilização de subprodutos agroindustriais em dietas de ovinos de corte: consumo, digestibilidade, desempenho e características de carcaça**. 2008. 116 p. Tese (Doutorado em Nutrição de Ruminantes) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008. Disponível em: <<http://www.neef.ufc.br/utlsubagr.pdf>> acesso: 17 maio 2017.

CONTRERAS, P. Indicadores do metabolismo protéico utilizados nos perfis metabólicos de rebanhos. **Perfil Metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre, Brasil, Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

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

DE BERTOLI, E. C. **O mercado de carne ovina no Rio Grande do Sul sob a ótica de diversos agentes**. 2008, 141f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

FAO. *Food and Agriculture Organization*. The FAOSTAT system, 2013. Disponível em: <http://www.faostat.fao.org/default.aspx>. Acesso em: 24 maio 2017.

FERNANDES, M. A. M.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C. Composição tecidual da carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados a pasto ou em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 1, p. 1600 - 1609, 2010.

FORBES, J. M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Guildford: CAB International. 2007. 532 p.

FRANÇA, X. A. A. **Características das carcaças de ovinos alimentados com resíduos da bananicultura**, 2010. 35f. Monografia (Bacharelado em Zootecnia) Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros 2010.

GARCIA-NAVARRO, C. E. K. **Manual de Hematologia Veterinária**. 2 ed. São Paulo: Varela, 2005.

GERASEEV, L. C.; MOREIRA, S. J. M.; ALVES, D. D.; AGUIAR, A. C. R.; MONÇÃO, F. P.; DOS SANTOS, A. C. R.; SANTANA, C. J. L.; VIEGAS, C. R. Viabilidade econômica da utilização dos resíduos da bananicultura na alimentação de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v. 14, n. 4, p. 734 - 744, 2013.

GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O; OSPINA, H.; RIBEIRO, L.A.O. **Perfil Metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre, Brasil, Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

GONZÁLEZ, F.H.D.; SCHEFFER, J.F.S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R. (Eds): **Anais do primeiro Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.73-89, 2003.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica veterinária**. 2ed. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

GUEDES, L. F.; ANDRÉ JÚNIOR, J.; ALVES, L. R. N.; ANDRADE, P. A. D.; VITOR, C. G.; BORGES, A. L. C. C.; BORGES, I. Metabolismo de cálcio e fósforo em ovinos. **Nucleus Animalium**, v.8, n.2, p.13-28, 2016

HARVEY, J. W. **Atlas of Veterinary Hematology – Blood and Bone Marrow of Domestic Animals**. W B Saunders: Philadelphia, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro. v. 43, p.1-49, 2015. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 março 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção Agrícola Municipal (PAM)**. 2016. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 março 2017.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 6ª ed. San Diego: Academic Press, 2008. 916p.

KERR, M.G. **Exames Laboratoriais em Medicina Veterinária**. 2.ed. São Paulo: Roca, p. 61 – 80, 2003.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. 3 ed. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2011, 216p.

LACERDA, M. J. R.; FREITAS, K. R.; SILVA, J. W. Determinação da matéria seca de forrageiras pelos métodos de microondas e convencional. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.25, n.3, p.185-190, 2009.

LIMA, P. O.; CÂNDIDO, M. J. D.; ; QUEIROZ, M. G. R.; FERREIRA, J. M.; MODESTO, E. C.; LIMA, R. N. ; GOMES, J. M. C.; AQUINO, R.M. S. Parâmetros séricos de bezerros submetidos a diferentes tipos dietas líquidas. *Revista Brasileira Saúde Produção Animal*, v.13, n.2, p.529-540 abr./jun., 2012. Disponível em : < <http://www.scielo.br/pdf/rbspa/v13n2/a20v13n2.pdf>> Acesso em 24 de maio de 2017.

LIMA, M.B.; MONTEIRO, M. V. B.; JORGE, E. M.; CAPELLO, C.C.; RODRIGUES, M. L. F. S.; VIANA, R. B.; MONTEIRO, F. O. B.; COSTA, C. T. Intervalos de referência sanguíneos e a influência da idade e sexo sobre parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos da raça Santa Inês criados na Amazônia Oriental. **Revista Acta Amazonica**, Manaus, v. 45, n. 3, p. 317 – 322, 2015.

MONÇÃO, F. P.; REIS, S. T.; RIGUEIRA, J. P. S.; SALES, E. C. J.; ANTUNES, A. P. S.; OLVEIRA, E. R.; CARVALHO, Z. G. Degradabilidade ruminal da matéria seca e da FND da casca de banana tratada com cal virgem. **Revista de Ciências Agrárias**, Recife, v. 37, n. 1, p. 42 – 49, 2014.

NASCIMENTO, J.M.; COSTA, C.; SILVEIRA, A.C.; ARRIGONI, M.B. Influência do método de fenação e tempo de armazenamento sobre a composição bromatológica e ocorrência de fungos no feno de alfafa (*Medicago sativa*, L. cv. Flórida 77). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.669-677, 2000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. 7 ed. Washington, D.C.: National Academic Press, 2007, p. 362.

NUNES-OLIVEIRA, L. CABRAL FILHO, S. L. S.; GERASEEV, L. C.; DUARTE, E. R.; ABDALLA, A. L. Chemical composition, degradability and methane emission potential of banana crop residues for ruminants. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 17, p. 197-206, 2014.

PEREIRA, M. S. et al. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dietas com polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.37, n.1, p. 134-139, 2008.

PIRES, C. C.; GALVANI, D. B.; CARVALHO, S.; CARDOSO, A. R.; GASPERIN, B. G. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2058-2065, 2006.

POLIZOPOULOU, Z. S. Haematological tests in sheep health management. **Small Ruminant Research**, v. 92, p. 88 – 91, 2010.

RABASSA, V. R.; TABELÃO, V. C.; SCHNEIDER, A. et al. Avaliação metabólica de ovelhas de cria mantidas em campo Nativo durante o período de outono/inverno. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.15, n.1-4, p.125-128, 2009.

REBAR, A. H. **Guia de hematologia para cães e gatos**. 1.ed. São Paulo: Roca, p. 133 -156, 2003.

RIBEIRO, L. A. O.; GONZÁLEZ, F. H. D.; CONCEIÇÃO, T. R.; BRITO, M. A.; LA ROSA, V.L. ; CAMPOS, R. Perfil metabólico de borregas Corriedale em pastagem nativa do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinariae**. v.31, n.3, p.167 - 170, 2003.

ROCHA, G.P., EVANGELISTA, A.R..Forragicultura. Lavras, MG: ESAL/FAEP, 1991.p. 154-170.

ROQUE, R. L.; AMORIM, T. B.; FERREIRA, C. F.; LEDO, C. A.; AMORIM, E. P. Desempenho agrônômico de genótipos de bananeira no recôncavo da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 3, p. 598-609, 2014.

RUSSELL, K. E.; ROUSSEL, A. J. Evaluation of the ruminant serum chemistry profile. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v 23, n. 3 p 403–426, 2007. Disponível em :< www.sciencedirect.com/science/journal/07490720/23> Acesso em 24 de maio de 2017.

SAEG 9.1. Versão 9.1. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 2007. Disponível em :<<http://www.ufv.br/saeg/download.htm>>. Acesso em: 17 maio 2017.

SILVA, D. A. V.; JUNIOR, A. C. H.; EZEQUIEL, J. M. B. Sexo e fontes de lipídeos sobre os parâmetros sanguíneos de ovinos confinados. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 2, p. 153 – 158, 2014.

SOARES, A. C. M. **Perfil sanguíneo de bezerras leiteiras criadas em dois sistemas de aleitamento artificiais**, 2015. 100f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros 2015.

SOUZA, O.; FEDERIZZI, M.; COELHO, B.; WAGNER, T. M.; WISBECK, E. Biodegradação de resíduos lignocelulósicos gerados na bananicultura e sua valorização para a produção de biogás. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, v.14, n.4, p.438–443, 2010. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v14n4/v14n04a14.pdf>> Acesso em 17 de março de 2017.

STOLF, L. C. **Patologia Clínica Veterinária - Laboratório**. 2015 a. p. 1 - 14. Disponível em: www.veterinariandocs.com.br. Acesso em: 24 abril 2017.

VIEIRA, E. A. **Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio em ovinos alimentados com torta de macaúba**, 2016. 48f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros 2016.

XIMENES, L. J. F.; CUNHA, A. M. da. Setor de Peles e de couros de caprinos e de ovinos no nordeste. **Banco do Nordeste**, Ano VI, n. 1, 22 p. mar. 2012. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/entene/etene/docs/ire_ano6_n1.pdf> Acesso em: 17 maio 2017.

WANG, C. F.; MUHAMMAD, A. U. R.; LIU, Z. Y.; HUANG, B. Z.; CAO, B. H. Effects of ensiling time on banana pseudo-stem silage chemical composition, fermentation and in sacco rumen degradation. **Journal of Animal & Plant Sciences**. Vol. 26, Issue 2, p339-346.2016.

WITTEWER, F. Diagnósticos dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. **Perfil Metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre, Brasil, Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

ZANI, B. H.; BARCELOS, B.; MADUREIRA, K. M. .Parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos da raça Dorper. **Anuário da produção de Iniciação científica discente**. v. 13, n. 20, p. 83 - 92, 2010.

5- ARTIGOS

5.1 Artigo I- Hemograma de ovinos alimentados com feno de coprodutos da banana desidratados por diferentes métodos

(Nas normas da revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia)

34 **PALAVRAS-CHAVE:** Células vermelhas, eritrograma, leucograma, *Musa paradisiaca*,
35 nutrição, *Ovis aries*, parâmetros sanguíneos.

36 **ABSTRACT:** Aimed to evaluate the hemogram in sheep fed with banana crop residues
37 submitted to two drying methods. Were used 30 sheep, crossbred Santa Inês x Dorper,
38 males, non-castrated and with initial average body weight of 26.5 kg, distributed in a
39 randomized block design, with five treatments: two types of residues (pseudostem of
40 banana hay and banana leaf hay), two drying methods (sun drying and shade drying) and
41 control (Tifton Hay). The animals received the experimental diets for 20 days and after
42 that they were submitted to a 12-hour fasting. A collection of 4mL of blood was
43 performed for the hemogram. Analysis of variance was performed and the averages were
44 compared using the Dunnet test at 5% probability. The averages of erythrocytes,
45 hemoglobin concentration, hematocrit, mean corpuscular volume, mean corpuscular
46 hemoglobin, mean concentration of corpuscular hemoglobin and platelets were similar
47 ($p>0.05$) among treatments, ranging respectively from 11.94 to 12.36 $\times 10^6$ per mm^3 ;
48 12.08 to 12.46g%; 35.00 to 36.16%; 28.42 to 30.65fL, 9.97 to 10.46pg, 34.26 to
49 35.05g/dL and 418.50 to 594.67 $\times 10^3$ per mm^3 . The average results of leukocytes,
50 segmented neutrophils, lymphocytes, monocytes and eosinophils were similar ($p>0.05$),
51 ranging from 7.75 to 8.7 $\times 10^3$ per mm^3 ; 2.83 to 4.180 $\times 10^3$ per mm^3 ; 4.206 to 5.18 $\times 10^3$
52 per mm^3 ; 61 to 169 and 16 to 162 per mm^3 of blood. Sheep fed with pseudostems and
53 leaves of the banana tree dehydrated in the sun and in the shade presented blood count
54 variables within normal range. These byproducts can be used in the composition of sheep
55 diets.

56

57 **KEYWORDS:** *Musa paradisiaca*, nutrition, *Ovis aries*, red blood cell, erythrogram,
58 leukogram.

59

60 **INTRODUÇÃO**

61 O rebanho efetivo de ovinos no mundo é de aproximadamente 1,2 bilhão
62 distribuídos em todos os continentes, com os dez maiores rebanhos em países
63 desenvolvidos e em desenvolvimento (FAO, 2016). No Brasil, segundo o IBGE (2017)
64 estimam-se 18,43 milhões de animais, havendo concentração maior na região nordeste.

65 A ovinocultura é explorada no país em sistemas extensivos, com manejo
66 nutricional inadequado, ocasionando baixa qualidade e oferta de produtos cárneos.

71 Diante disso, o confinamento se torna alternativa, pois possibilita ao produtor melhor
72 controle da dieta e planejamento de abate dos animais. A alimentação neste sistema é
73 responsável por maior parte dos custos de produção (Pires *et al.*, 2006). Assim, os
74 coprodutos gerados pela agricultura podem reduzir os custos de produção, ao substituir
75 alimentos mais nobres.

76 No manejo da bananicultura, com a poda da bananeira e desbaste da área plantada,
77 são gerados coprodutos passíveis de utilização em dietas de animais (Roque *et al.*, 2014;
78 Carmo *et al.*, 2016). Para o uso de tais coprodutos é necessário o armazenamento
79 adequado, sendo possível a conservação destes coprodutos fenados.

80 O método de secagem pode influenciar no teor de matéria seca e na composição
81 química dos alimentos, sendo estes, de fundamental importância em sistemas de produção
82 de ruminantes (NASCIMENTO *et al.*, 2000). Cada tipo de material apresenta estratégias
83 de secagem ideal, e no caso do feno produzido a partir de resíduo de bananeira, há poucas
84 informações sobre o efeito da secagem sobre a qualidade do feno. Estabelecer o método
85 de secagem adequado é essencial, pois permite o equilíbrio nutricional para otimizar a
86 fermentação eficiente no rúmen e, conseqüentemente, o desenvolvimento microbiano
87 apropriado, além da maximização da digestão de fibras (Correia *et al.*, 2006).

88 Os fenos de coprodutos da bananicultura podem ser utilizados na alimentação de
89 ovinos, sendo mais acessíveis que os alimentos convencionais (Carvalho *et al.*, 2012),
90 porém possíveis efeitos no metabolismo animal, respostas fisiológicas e parâmetros
91 sanguíneos precisam ser estudados. Apesar dos resultados obtidos em experimentos
92 utilizando os coprodutos da banana terem sido satisfatórios em relação ao desempenho, é
93 preciso avaliar mais profundamente esses coprodutos e verificar os efeitos e alterações no
94 metabolismo animal.

95 Os parâmetros sanguíneos permitem avaliar o funcionamento do metabolismo
96 animal, procedente do efeito nutricional das dietas, além das respostas fisiológicas dos
97 animais. Além disso, servem como ferramenta zootécnica para interpretar o impacto de
98 ações de manejo ou estratégias alimentares na saúde animal (Rabassa *et al.*, 2009).
99 Objetivou-se avaliar o hemograma de ovinos alimentados com coprodutos da
100 bananicultura desidratados por diferentes métodos.

101

102 MATERIAL E MÉTODOS

99 O experimento foi conduzido no setor de ovinocultura no Instituto de Ciências
100 Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA-UFMG) no período de março a
101 julho de 2018. O clima da região é classificado como tropical sub úmido, definido por
102 duas estações: verão quente com chuvas e estação seca prolongada, de acordo com
103 classificação de Köppen (Alvares *et al.*, 2014). Os procedimentos utilizados nesta
104 pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade
105 Federal de Minas Gerais, sob o protocolo número 270/2016.

106 Foram utilizados 30 ovinos, mestiços Santa Inês, machos, não castrados, de 4-6
107 meses de idade e com peso corporal inicial médio de 26,5 kg. Os animais foram
108 distribuídos em delineamento em blocos casualizados, com cinco tratamentos
109 correspondentes a dois tipos de resíduos (fenos de pseudocaule da bananeira e feno de
110 folha da bananeira) e dois métodos de secagem (ao sol e a sombra) e mais um controle
111 (feno de Tifton).

112 Utilizaram-se coprodutos de bananeira prata anã, oriundos de propriedade
113 localizada a 70 km de Montes Claros. A coleta das folhas e pseudocaulas foi realizada
114 manualmente e logo após a colheita do fruto. O material foi processado em picadeira
115 estacionária, modelo EN6500, regulada para corte de partículas entre dois a três cm.

116 Os blocos foram definidos em função do peso inicial dos animais. As dietas
117 experimentais foram calculadas seguindo as recomendações do *National Research*
118 *Council* (NRC, 2007) para animais em manutenção, sendo isonitrogenadas, com níveis
119 variáveis de energia e com relação volumoso/concentrado de 70:30. Os volumosos foram
120 compostos por cinco tratamentos, sendo o primeiro: feno de folha de bananeira
121 desidratado ao sol (FF Sol); o segundo, feno de folha de bananeira desidratado a sombra
122 (FF Sombra); o terceiro, feno de pseudocaule da bananeira desidratado ao sol (FP Sol); o
123 quarto, feno de pseudocaule da bananeira desidratado a sombra (FP Sombra) e o quinto,
124 controle, com feno de Tifton¹ (FT). Aos volumosos de todos os grupos experimentais
125 foram acrescidos 30% de concentrado na composição das dietas (Tab. 1).

126 Todos os animais foram pesados e vermifugados² antes do início do experimento,
127 obedecendo um período de 10 dias de adaptação e posteriormente alocados em gaiolas
128 metabólicas com água *ad libitum* e alimentados duas vezes ao dia durante o período

¹Comercial.

²Albendazol 10co Vallee® administrado 1mL para cada 20kg de peso vivo.

129 experimental (20 dias). Ao término do período experimental e após jejum de 12 horas
130 coletaram-se 4mL de sangue de sangue da veia jugular direita com tubo tipo vacuntainer®
131 contendo ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA).

132 O hemograma foi realizado em laboratório veterinário terceirizado na cidade de
133 Montes Claros-MG. O método de análise utilizado foi a citometria de fluxo em contador
134 automatizado, modelo Bio2900VET, Alere®. Com o software computacional Sistema
135 para análises estatísticas e genéticas SAEG 9.1 (2007) os dados foram testados para
136 normalidade dos resíduos e homogeneidade de variâncias, além de serem submetidos à
137 análise de variância, empregando-se o teste de *Dunnet* a 5% de probabilidade para
138 comparação das médias.

139 Para padrão de normalidade das variáveis hematológicas, foi utilizado Kaneko *et*
140 *al.*, 2008.

141

142 **Tabela 1.** Composição percentual dos ingredientes e nutricional das dietas experimentais com base
 143 na matéria seca (MS)

144

Item (%)	FP	FP	FF	FF	FT
	Sombra	Sol	Sombra	Sol	
Farelo de soja	17,00	16,83	6,34	6,59	16,19
Milho	12,09	12,34	22,68	22,46	12,95
Calcário calcítico	0,32	0,33	0,34	0,36	0,38
Suplemento mineral vitamínico ¹	0,59	0,5	0,64	0,59	0,48
FP Sombra	70,0	-	-	-	-
FP sol	-	70,0	-	-	-
FF sombra	-	-	70,0	-	-
FF sol	-	-	-	70,0	-
Feno de Tifton	-	-	-	-	70,0
Nutrientes					
MS (% da Mnat)	89,28	92,83	91,32	88,92	90,81
PB (% da MS)	13,08	12,91	12,73	12,84	12,77
FDN (% da MS)	66,00	62,00	68,27	66,75	74,00
FDA (% da MS)	44,15	41,16	41,26	37,81	36,21
EE (% da MS)	2,06	2,29	5,90	7,22	1,50
NDT (% da MS)	57,82	57,89	58,08	58,09	54,38

147 FP Sombra= Feno de pseudocaule sombra; FP Sol= Feno de pseudocaule sol; FF Sombra= Feno de folha sombra; FF
 148 Sol= Feno de folha sol; FT= Feno de Tifton. Mnat – matéria natural; MS – material seca; PB – proteína bruta; FDN –
 149 fibra em detergente neutro; FDA – fibra em detergente ácido; EE – extrato etéreo; NDT – nutrientes digestíveis totais.⁽¹⁾
 150 Composição do premix mineral vitamínico: cálcio - 150g; fósforo - 65g; sódio - 130g; flúor - 50 mg; enxofre - 12g;
 151 magnésio - 10g; ferro - 1000 mg; manganês - 3000mg; cobalto - 80mg; zinco - 5000mg; Iodo - 60 mg; selênio - 10 mg;
 152 Vitamina A - 50000 U. I.; Vitamina E - 312 U. I.

153

154 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

155 Durante o período experimental os animais mantiveram-se ativos, alimentaram-
 156 se, urinaram e defecaram normalmente. Essas observações foram realizadas por meio de
 157 inspeção diária, todas as vezes que era fornecida a dieta, e elas indicam que os coprodutos
 158 da bananicultura utilizados como volumoso não provocaram distúrbios digestivos

159 clínicos agudos em ovinos. Carmo *et al.* (2016) ao avaliarem a ingestão e digestibilidade
160 de coprodutos da bananicultura em ovinos não relataram distúrbios digestivos nos
161 animais alimentados com feno de folha e feno de pseudocaule da banana, concluindo que
162 ambos podem ser utilizados em substituição ao feno de Tifton. Segundo Lima *et al.*
163 (2015), afecções do sistema digestório representam parcela considerável das
164 enfermidades de caprinos e ovinos e apresentam alta morbidade e letalidade, além de
165 ocasionar graves perdas econômicas. Portanto, essas informações são importantes ao
166 indicar substitutivos de volumosos em dietas de ruminantes.

167 Os valores médios de eritrócitos, concentração de hemoglobina e hematócrito
168 foram semelhantes ($p > 0,05$) entre tratamentos, variando de 11,94 a 12,36 $\times 10^6$ por mm^3
169 de sangue; 12,08 a 12,46g% e 35,0 a 36,16%, respectivamente (Tab. 2). Esses resultados
170 encontram-se dentro dos valores de referência para a espécie, conforme Kaneko *et al.*
171 (2008) e podem indicar a ausência de toxicidade aguda dos tratamentos em relação às
172 células sanguíneas (The Merck Veterinary Manual, 2019), sendo indicativos de
173 funcionamento adequado da medula óssea (Kaneko *et al.*, 2008).

174 Volume corpuscular médio, hemoglobina corpuscular média e concentração de
175 hemoglobina corpuscular média oscilaram entre médias de 28,42 a 30,65 fL, 9,97 a
176 10,46pg e 34,26 a 35,05 g/dL (Tab. 2). Os índices hematimétricos observados neste
177 estudo estão dentro da normalidade (Kaneko *et al.* 2008) e também confirmam a higidez
178 sanguínea da série eritróide do sangue, conforme The Merck Veterinary Manual (2019).

179 As médias das plaquetas variaram entre 418,50 a 594,67 $\times 10^3$ por mm^3 de sangue.
180 Esses resultados (Tab. 2) foram estatisticamente semelhantes quando comparados ao
181 grupo controle e estão dentro da referência para ovinos, descrita por Kaneko *et al.* (2008)
182 e são indicativos de ausência de toxicidade aguda dos tratamentos em relação às
183 plaquetas, à hemostasia primária ou à medula óssea (The Merck Veterinary Manual,
184 2019).

185 As médias de proteína total de 5,73 a 5,95 (Tab. 2) revelaram que os animais
186 encontravam-se em homeostase hídrica e proteica. Este e os outros resultados obtidos no
187 experimento permitem inferir que as exigências nutricionais foram atendidas pela dieta
188 experimental (Tab.1), pois a eritropoiese depende da disponibilidade de substratos,
189 sobretudo de vitaminas e minerais, necessários para a divisão celular e formação de
190 hemoglobina e de eritrócitos, conforme The Merck Veterinary Manual (2019). De acordo

191 com Bezerra *et al.* (2013) o perfil eritrocitário permaneceu inalterado em ovelhas da raça
192 Morada Nova mantidas em regime de pasto com suplementação de 0,5 e 1,5% de
193 concentrado no terço final de gestação e início de lactação, sendo esses resultados
194 associados ao atendimento das exigências nutricionais. Carlos *et al.* (2015) não
195 observaram influência significativa de idade, sexo e escore corporal nos parâmetros
196 hematológicos de ovinos da raça Morada Nova.

197 **Tabela 2.** Valores médios de eritrócitos, concentração de hemoglobina, volume globular (hematócrito), volume corpuscular médio (VCM),
 198 hemoglobina corpuscular média (HCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) e plaquetas de ovinos alimentados ou
 199 não com diferentes coprodutos da bananicultura desidratados por dois métodos

Tratamentos	FP	FP	FF	FF	FT	CV (%)	VR*
Variáveis	SOMBRA	SOL	SOMBRA	SOL	CONTROLE		
Eritrócitos (10⁶mm³)	12,25a	12,20a	11,94a	11,95a	12,36a	3,11	9,0-15,0
Hemoglobina (g%)	12,25a	12,41a	12,46a	12,08a	12,30a	2,77	9,0 a 15,0
Hematócrito (%)	35,40a	36,16a	36,11a	35,00a	35,03a	1,85	27,0 a 45,0
VCM (fL)	29,02a	29,78a	30,65a	29,33a	28,42a	1,16	28,0 a 40,0
HCM (pg)	10,02a	10,18a	10,46a	10,12a	9,97a	0,90	8,0 a 15,0
CHCM (g/dL)	34,60a	34,33a	34,26a	34,50a	35,05a	0,58	29,0 a 35,0
Plaquetas (10³/mm³)	418,50a	487,50a	486,00a	504,67a	594,83a	3,10	250 a 750
Proteína Total	5,73a	5,76 ^a	5,92a	5,82a	5,95a	2,39	6,0 a 7,9

200 Letras minúsculas semelhantes na linha não diferem significativamente pelo teste de *Dunnet* (P>0,05). FP SOMBRA= Feno de pseudocaule de bananeira desidratado a
 201 sombra; FP SOL= Feno de pseudocaule de bananeira desidratado ao sol; FF SOMBRA= Feno de folha de bananeira desidratado a sombra; FF SOL= Feno de folha de
 202 bananeira desidratado ao sol; FT= Feno de Tifton. CV: Coeficiente de variação; *Valor de referência para ovinos (Kaneko *et al.*, 2008).

203 Os valores médios de leucócitos totais variaram entre 7,75 a 8,70x 10³ por mm³
204 de sangue e foram similares (p>0,05) ao controle (Tab. 3) e dentro da referência de
205 Kaneko et. al. (2008). Jones (2011) e McManus et al. (2009) descrevem leucocitose
206 fisiológica associada à liberação de adrenalina, resultante da excitação nervosa e do
207 exercício físico e consequente aumento da pressão sanguínea e contração esplênica em
208 pequenos ruminantes. Schmiedt *et al.* (2013) encontraram valores para leucócitos dentro
209 da referência para a espécie em ovinos durante manejo para avaliação parasitológica e os
210 animais não apresentaram leucograma de estresse agudo.

211 Os resultados médios de neutrófilos segmentados oscilaram entre 2,83 a 4,18 x
212 10³ por mm³ de sangue, sendo semelhantes (p>0,05) entre tratamentos e controle (Tab.
213 3). Como resposta fisiológica ao estresse da coleta, neutrofilia e deslocamento de
214 leucócitos maduros do compartimento marginal para o circulante são menos frequentes
215 em pequenos ruminantes, se comparados às outras espécies como caninos e felinos,
216 conforme Jones (2011). Schmiedt *et al.* (2013) encontraram valores de neutrófilos, dentro
217 da normalidade em ovinos manejados em avaliação parasitológica.

218 Os valores médios de linfócitos de 4,206 a 5,183 x 10³ por mm³ de sangue foram
219 estatisticamente iguais entre os tratamentos (Tab. 3) e encontram-se dentro da referência
220 para a espécie, descrita por Kaneko et al. (2008) e The Merck Veterinary Manual (2019).
221 Segundo Jones (2011), linfocitose é observada em pequenos ruminantes em resposta a
222 excitação possivelmente existente no momento da coleta. Entretanto, na presente pesquisa
223 esta alteração não foi verificada, possivelmente associada à leucocitose leve e pouco
224 estresse durante a coleta de sangue. Schmiedt *et al.* (2013) encontraram valores de
225 linfócitos dentro da referência para ovinos durante manejo de avaliação parasitológica.

226

227

228 **Tabela 3.** Valores médios de leucócitos, neutrófilos segmentados, linfócitos, monócitos e eosinófilos de ovinos alimentados ou não com
 229 diferentes coprodutos da bananicultura desidratados por dois métodos.
 230

Tratamentos	FP	FP	FF	FF	FT	CV (%)	VR*	VR**
Variáveis	SOMBRA	SOL	SOMBRA	SOL	CONTROLI			
Leucócitos ($10^3/\text{mm}^3$)	8,366a	8,550a	8,580a	7,75a	8,7000a	18,88	4 a 12	4 a 8
Neutrófilos segmentados ($10^3/\text{mm}^3$)	3,420 ^a	4,180a	4,088a	2,833a	3,181a	14,21	0,4 a 6,0	1,0 a 7,2
Linfócitos ($10^3/\text{mm}^3$)	4,859 ^a	4,206a	4,265a	4,793a	5,183a	11,57	2,0 a 9,0	2,0 a 9,0
Monócitos ($/\text{mm}^3$)	70,333 ^a	61,333a	169,168a	125,333a	106,333a	25,96	1 a 750	0 a 750
Eosinófilos ($/\text{mm}^3$)	16,167a	87,500a	60,500a	65,333a	161,833a	33,48	1 a 1200	0 a 1000

231 Letras minúsculas semelhantes na linha não diferem significativamente pelo teste de *Dunnet* ($P>0,05$). FP SOMBRA = Feno de pseudocaule de bananeira
 232 desidratado a sombra; FP SOL= Feno de pseudocaule de bananeira desidratado ao sol; FF SOMBRA= Feno de folha de bananeira desidratado a sombra;
 233 FF SOL= Feno de folha de bananeira desidratado ao sol; FT= Feno de Tifton. CV: Coeficiente de variação. *Valor de referência para ovinos (Kaneko et
 234 al., 2008). VR** Valor de referência conforme The Merck Veterinary Manual (2016).

235 Os resultados médios de monócitos variaram entre 61 a 169/mm³ de sangue, sendo
236 semelhantes ($p>0,05$) ao controle (Tab. 3) e encontram-se dentro da normalidade para a
237 espécie (Kaneko et al. 2008, The Merck Veterinary Manual, 2016). Schmiedt *et al.* (2013)
238 encontraram médias de monócitos dentro da referência para ovinos durante manejo para
239 avaliação parasitológica. Segundo Binev et al. (2006) monocitopenia em cordeiros
240 relaciona-se ao decréscimo da capacidade de adaptação e dos mecanismos imunológicos.
241 Os cordeiros deste estudo estavam em condições sanitárias adequadas, portanto, é normal
242 que os monócitos liberados para a circulação encontrem-se em níveis basais, de acordo
243 com Papenfuss, (2010).

244 As médias de eosinófilos foram semelhantes ($p>0,05$), quando comparadas ao
245 tratamento controle, variando de 16 a 162 por mm³ de sangue (Tab. 3). Esses resultados
246 estão dentro da referência para a espécie, conforme The Merck Veterinary Manual (2019).
247 Schmiedt *et al.* (2013) identificaram médias para eosinófilos altas, entre 1229 a 2337/mm³
248 de sangue em ovinos durante manejo para avaliação parasitológica, sendo justificáveis,
249 conforme Stolf (2015) porque os eosinófilos participam de fagocitose e atividade
250 parasiticida e bactericida, além de regularem processos alérgicos e inflamatórios.

251 Considerando os valores das médias extremas, a relação N:L foi de 0,67 a 0,81.
252 Em ovelhas Santa Inês suplementadas a pasto no terço final de gestação e no pós-parto
253 Pereira et al. (2015) descreveram a relação N:L de 1,66 para fêmeas gestantes, de 0,99
254 para as fêmeas em lactação e 1,08 nos cordeiros. Os resultados são divergentes em razão
255 da diferença de idade e de estado fisiológico entre os animais da presente pesquisa e os
256 amostrados por Pereira et al. (2015).

257 A relação mieloide:eritroide de 1,42, considerando os valores mínimos e máximos
258 de leucócitos e eritrócitos encontram-se dentro da referência para a ovinos de 0,77 a 1,70,
259 conforme The Merck Veterinary Manual (2019). Esse resultado indica que as variáveis
260 hematológicas de ovinos alimentados com coprodutos da banana desidratados ao sol ou
261 sombra foram normais. Isso demonstra a inocuidade aguda da inclusão de coprodutos da
262 banana, como o feno da folha e do pseudocaule, podendo assim ser utilizados em
263 substituição às dietas convencionais, nas condições desse experimento.

264

265 **CONCLUSÃO**

266 Ovinos alimentados com pseudocaules e folhas da bananicultura desidratados ao
267 sol ou à sombra apresentaram variáveis do hemograma dentro da normalidade

268

269 REFERÊNCIAS

270 ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.;
271 SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische*
272 *Zeitschrift*, Stuttgart v. 22, n. 1, p. 711–728, 2014.

273 BINEV, R.; SLAVOVA, P.; LAVEVA, S. Effects of fasting blood cells from lambs of
274 various breeds. *Trakia Journal of Sciences*, v. 4, n. 3, p. 37-43, 2006.

275 BEZERRA, L. R.; TORREÃO, J. N. C.; MARQUES, C. A. T. *et al.* Influência da
276 suplementação concentrada e da categoria animal no hemograma de ovinos da raça
277 Morada Nova. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte,
278 v. 65, n. 6, p. 1738 - 1744, 2013.

279 CARLOS, M. M. L.; LEITE, J. H. G. M.; CHAVES, D. F. *et al.* Blood parameters in the
280 morada nova sheep: influence of age, sex and body condition score. *The Journal of*
281 *Animal & Plant Sciences*, v. 25 n. 4, p. 950-955, 2015

282 CARMO, T. D.; FRANÇA, X. A. A.; GERASEEV, L. C. *et al.* Características da carcaça
283 e composição tecidual de cortes comerciais de cordeiros alimentados com resíduos da
284 bananicultura. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 37, n. 1, p. 393-404, 2016.

285 CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; WOMMER, T. P.; *et al.* Características da carcaça de
286 cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes resíduos agroindustriais. *Revista*
287 *Agrarian*, v. 5, n. 18, p. 409-416, 2012.

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

292 JONES, M. Interpreting of blood work in small ruminants. In *CVC in Kansas City*
293 *Proceedings*. 2011. Disponível em: <[http://veterinarycalendar.dvm360.com/interpreting-](http://veterinarycalendar.dvm360.com/interpreting-blood-work-small-ruminants-proceedings?id=&sk=&date=&pageID=4)
294 [blood-work-small-ruminants-proceedings?id=&sk=&date=&pageID=4](http://veterinarycalendar.dvm360.com/interpreting-blood-work-small-ruminants-proceedings?id=&sk=&date=&pageID=4)>. Acesso em: 09
295 fev. 2019.

- 296 KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. *Clinical Biochemistry of Domestic*
297 *Animals*. 6ª ed. San Diego: Academic Press, 2008. 916p.
- 298 LIMA, M. B.; MONTEIRO, M. V. B.; JORGE, E. M.; *et al.*. Intervalos de referência
299 sanguíneos e a influência da idade e sexo sobre parâmetros hematológicos e bioquímicos
300 de ovinos da raça Santa Inês criados na Amazônia Oriental. *Revista Acta Amazonica*,
301 Manaus, v. 45, n. 3, p. 317 -322, 2015.
- 302 MCMANUS, C.; PALUDO, G. R.; LOUVANDINI, H. et al. Heat tolerance in Brazilian
303 sheep: Physiological and blood parameters. *Tropical Animal Health and Production*, v.
304 41, n. 41, p. 95-101, 2009.
- 305 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. *Nutrient requirements of small ruminants*.
306 7 ed. Washington, D.C.: National Academic Press, 2007, p. 362.
- 307 PEREIRA, F. B, BEZERRA, L. R.; MARQUES, C. A. T et al. Perfil hematológico de
308 ovelhas santa inês suplementadas a pasto no terço final de gestação e no pós-parto,
309 *Ciencia Animal Brasileira*, v. 16, n. 3, p. 350-357, 2015.
- 310 PAPENFUSS, T.L. Monocytes and dendritic cell production and distribution. In: WEISS,
311 D. J.; WARDROP, K. J. (Eds.) *Schalm's Veterinary Hematology*. Iowa: Blackwell
312 Publishing Ltd., 2010. p. 50-55.
- 313 PIRES, C. C.; GALVANI, D. B.; CARVALHO, S.; *et al.* Características da carcaça de
314 cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente
315 neutro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, n. 5, p. 2058-2065, 2006.
- 316 RABASSA, V. R.; TABELÃO, V. C.; SCHNEIDER, A. et al. Avaliação metabólica
317 de ovelhas de cria mantidas em campo Nativo durante o período de outono/inverno.
318 *Revista Brasileira Agrociência*, Pelotas, v.15, n.1-4, p.125-128, 2009.
- 319 ROQUE, R. L.; AMORIM, T. B.; FERREIRA, C. F.; *et al.* Desempenho agrônômico de
320 genótipos de bananeira no recôncavo da Bahia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 36,
321 n. 3, p. 598-609, 2014.
- 322 SISTEMA DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS E GENÉTICAS- Versão 9.1. Viçosa:
323 Fundação Arthur Bernardes, 2007. Disponível em:
324 <<http://www.ufv.br/saeg/download.htm>>. Acessado em: 04 abr 2018.

- 325 STOLF, L. C. *Patologia Clínica Veterinária - Laboratório*. 2015 a. p. 1 - 14. Disponível
326 em: www.veterinariandocs.com.br. Acesso em: 24 abril 2018.
- 327 SCHMIEDT, L. D. A.; MEIRELLES, A. C.; PEREIRA, M. W.; *et al.* Leucograma como
328 indicador de estresse durante a avaliação parasitológica de ovinos (*Ovis aries*). *Archives*
329 *of Veterinary Science*, Curitiba, v.18, n.1, p. 46 - 53, 2013.
- 330 THE MERCK VETERINARY MANUAL, Online version. Scott Line: Kenilworth, 2019.
331 Disponível em: <https://www.msdsvetmanual.com/circulatory-system>. Acesso em: 11
332 fev. 2019.

5.2 ARTIGO II- Bioquímica sérica de ovinos alimentados com feno de coprodutos da banana desidratados por diferentes métodos

(Nas normas da revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia)

1 **Bioquímica sérica de ovinos alimentados com feno de coprodutos da banana**
2 **desidratados por diferentes métodos**

3
4 *Serum biochemistry from sheep fed with hay of banana by-products dehydrated by*
5 *different methods*
6

7 Lucélia Karoline Gonçalves Barbosa^{*(1)}, Luciana Castro Gerasev⁽¹⁾, Neide Judith Faria
8 de Oliveira⁽¹⁾

9 ^{*(1)}Instituto de Ciências Agrárias (ICA) – UFMG – Campus Regional de Montes Claros,
10 Avenida
11 Universitária, 1000, CEP 39404-547 Bairro Universitário, Montes Claros MG, Brasil. e-
12 mail:luceliakaroline@gmail.com
13

14 **RESUMO:** Objetivou-se com esta pesquisa avaliar a bioquímica sérica em ovinos
15 alimentados com resíduos da bananicultura submetidos a dois métodos de secagem Foram
16 utilizados 30 ovinos mestiços Santa Inês, machos, de 4-6 meses de idade, não castrados
17 e com peso corporal médio inicial de 26,5 kg, distribuídos em delineamento em blocos
18 casualizados, com cinco tratamentos: dois tipos de resíduos (fenos de pseudocaule da
19 bananeira e feno de folha da bananeira), dois métodos de secagem (100% ao sol e 100%
20 a sombra) e controle (feno de Tifton). Os animais receberam as dietas experimentais
21 durante 20 dias e após este período foram submetidos a jejum alimentar de 12h, sendo
22 posteriormente coletados 6mL de sangue venoso para obtenção de plasma e soro nos
23 tempos 0h, 3h e 6h após a alimentação. Em arranjo de parcelas subdivididas realizou-se
24 análise de variância e as médias foram comparadas usando o teste de *Dunnet* a 5% de
25 probabilidade. Os valores médios de proteína total, albumina e globulinas séricas, relação
26 albumina/globulina e glicose plasmática foram similares ($p>0,05$) entre tempos e
27 tratamentos (5,83; 3,43; 2,4; 1,82 g/dL e 64,56 mg/dL). Uréia e triglicerídeos foram
28 superiores ($p<0,05$) em 3h após a alimentação (30,10 mg/dL; 37,00mg/dL) e creatinina,
29 em 0h (0,94mg/dL). O colesterol sérico foi menor ($p<0,05$) em 3h após a alimentação
30 (38,53mg/dL). Não houve efeito dos tratamentos sobre os parâmetros. Ovinos
31 alimentados com pseudocaulos ou folhas de banana e desidratados ao sol ou na sombra
32 apresentaram variáveis bioquímicas com poucas variações.

33 **PALAVRAS-CHAVE:** *Musa paradisiaca*, nutrição, *Ovis aries*, parâmetros sanguíneos.

34 **ABSTRACT:** Aimed to evaluate the serum biochemistry in sheep fed with banana crop
35 residues submitted to two drying methods. Were used 30 sheep, crossbred Santa Inês x
36 Dorper, males, non-castrated and with initial average body weight of 26.5 kg, distributed
37 in a randomized block design, with five treatments: two types of residues (banana
38 pseudocaule hay and banana leaf hay), two drying methods (sun drying and shade drying)
39 and control (Tifton hay). The animals received the experimental diets for 20 days and
40 after that period they were submitted to a 12-hour fasting meal, and 6mL of venous blood
41 was subsequently collected for plasma and serum at 0h, 3h and 6h after feeding. In an
42 arrangement of subdivided plots a variance analysis was performed and the means were
43 compared using the Dunnet test at 5% probability. The mean values of total protein, serum
44 albumin and globulins, albumin / globulin ratio and plasma glucose were similar ($p > 0.05$)
45 between times and treatments (5,83; 3,43; 2,4; 1,82 g/dL e 64,56 mg/dL). Urea and
46 triglycerides were higher ($p < 0.05$) in 3h after feeding (30,10 mg/dL; 37,00mg/dL) and
47 creatinine in 0h (0,94mg/dL). Serum cholesterol was lower ($p < 0.05$) in 3h after
48 feeding(38,53mg/dL). There was no effect of the treatments on the parameters. Ovines
49 fed with pseudocaules or banana leaves and dehydrated in the sun or in the shade showed
50 biochemical variables with few variations.

51 **KEYWORDS:** *Musa paradisiaca*, nutrition, *Ovis aries*,

52 53 **INTRODUÇÃO**

54 Na ovinocultura, o confinamento pode permitir melhor controle da dieta e
55 planejamento de abate. Entretanto neste tipo de sistema os custos com a alimentação são
56 maiores (Pires *et al.*, 2006) e se a lucratividade da exploração animal está associada aos
57 custos de produção, os coprodutos gerados pela bananicultura podem reduzir custos, ao
58 substituir alimentos mais nobres.

59 Os coprodutos da bananicultura podem ser utilizados na alimentação de ovinos,
60 sendo mais acessíveis que os alimentos convencionais (Carvalho *et al.*, 2012), porém
61 possíveis efeitos no metabolismo animal, respostas fisiológicas e parâmetros bioquímicos
62 sanguíneos precisam ser estudados. Apesar dos resultados satisfatórios em relação ao
63 desempenho animal obtidos em experimentos utilizando coprodutos da banana, é preciso
64 avaliar mais profundamente esses coprodutos e verificar os efeitos e alterações no
65 metabolismo animal.

66 Com a poda e desbaste da bananeira são geradas toneladas de massa verde
67 passíveis de utilização em dietas animais (Roque *et al.*, 2014). Porém, para o uso de tais
68 coprodutos é necessário armazenamento adequado, sendo a conservação por fenação uma
69 alternativa viável.

70 O método de secagem pode influenciar no teor de matéria seca e na composição
71 química dos alimentos, sendo estes, de fundamental importância em sistemas de produção
72 de ruminantes. Cada tipo de material apresenta estratégias de secagem ideal, e no caso do
73 feno produzido a partir de resíduo de bananeira, há poucas informações sobre o efeito dos
74 métodos de secagem na qualidade do feno. Estabelecer o método adequado de secagem é
75 essencial, pois permite um equilíbrio nutricional que otimize a fermentação eficiente no
76 rúmen e, conseqüentemente, o desenvolvimento microbiano apropriado, além da
77 maximização da digestão de fibras (Correia *et al.*, 2006).

78 Os parâmetros sanguíneos permitem avaliar o funcionamento do metabolismo
79 animal, procedente do efeito nutricional das dietas, além das respostas fisiológicas dos
80 animais (Rabassa *et al.*, 2009) e são pouco estudados em ovinos (Rahman *et al.*, 2018).
81 Objetivou-se avaliar, em ovinos alimentados com coprodutos da bananicultura
82 desidratados por diferentes métodos, proteínas totais, albumina e globulinas séricas,
83 relação albumina:globulina, uréia e creatinina séricas, glicose plasmática, colesterol total
84 e triglicerídeos séricos.

85

86 MATERIAL E MÉTODOS

87 O experimento foi conduzido no setor de ovinocultura no Instituto de Ciências
88 Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA-UFMG) no período de março a
89 julho de 2018. O clima da região é classificado como tropical sub úmido, definido por
90 duas estações: verão quente com chuvas e estação seca prolongada, de acordo com
91 classificação de Köppen (Alvares *et al.*, 2014). Os procedimentos utilizados nesta
92 pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade
93 Federal de Minas Gerais, sob o protocolo número 270/2016.

94 Utilizaram-se coprodutos de bananeira prata anã, oriundos de propriedade
95 localizada a 70 km de Montes Claros. A coleta das folhas e pseudocaules foi realizada
96 manualmente e logo após a colheita do fruto. O material foi processado em picadeira
97 estacionária, modelo EN6500, regulada para corte de partículas entre dois a três cm.

108 Os blocos foram definidos em função do peso inicial dos animais. As dietas
109 experimentais foram calculadas seguindo as recomendações do *National Research*
110 *Council* (NRC, 2007) para animais em manutenção, sendo isonitrogenadas, com níveis
111 variáveis de energia e com relação volumoso/concentrado de 70:30. Os volumosos foram
112 compostos por cinco tratamentos, sendo o primeiro: feno de folha de bananeira
113 desidratado ao sol (FF Sol); o segundo, feno de folha de bananeira desidratado a sombra
114 (FF Sombra); o terceiro, feno de pseudocaule da bananeira desidratado ao sol (FP Sol); o
115 quarto, feno de pseudocaule da bananeira desidratado a sombra (FP Sombra) e o quinto,
116 controle, com feno de Tifton (FT) (Tab. 1).

117 Todos os animais foram pesados e vermifugados² antes do início do experimento,
118 alocados em gaiolas metabólicas e alimentados duas vezes ao dia.

119 O período experimental teve duração de 20 dias e ao término deste período foram
120 coletadas amostras sanguíneas em três tempos: T0h = zero hora, T3h= três horas pós-
121 prandial e T6h=seis horas pós-prandial. Foram coletados 6mL de sangue da veia jugular
122 externa direita de cada animal em cada coleta, sendo divididos em dois tubos, sendo um
123 com fluoreto de sódio e o outro com ativador de coágulo.

124 As amostras para bioquímica sérica foram centrifugadas a 1500ppm por 10 minutos, para
125 obtenção de plasma e soro. Estas por sua vez foram acondicionadas em frascos de
126 polipropileno (Eppendorf[®]) e congeladas à temperatura de -20°C para análises
127 posteriores.

128 A concentração de glicose plasmática foi terceirizada em laboratório veterinário
129 de Montes Claros-MG. A glicose foi avaliada por teste enzimático colorimétrico em
130 espectrofotômetro modelo Bio 200 VET Alere[®], reagente K082.

131 Para concentração de proteína total e de albumina utilizou-se método
132 colorimétrico e respectivamente, reagente de biureto e verde de bromocresol, com Kit
133 comercial Bioclin[®]. As globulinas foram obtidas por diferença entre a concentração de
134 proteína total e de albumina (Gornall *et al.*, 1949).

135 Para ureia, creatinina, triglicerídeos e colesterol total empregou-se método
136 colorimétrico com Kit comercial Bioclin[®]. Todas as concentrações foram analisadas em
137 espectrofotômetro semiautomático (Bel 1105), com comprimento de onda e fator de
138 calibração específico para cada variável.

²Albendazol 10co Vallee[®] administrado 1mL para cada 20kg de peso vivo.

129 Os dados foram testados para normalidade dos resíduos e homogeneidade de
130 variâncias. Em arranjo de parcelas subdivididas os dados transformados em $\text{Log}(x+10)$
131 foram submetidos à análise de variância, empregando-se o software computacional
132 sistema para análises estatísticas e genéticas SAEG 9.1 (2007) e para comparação das
133 médias foi usado o teste de *Dunnet* a 5% de probabilidade.

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160 **Tabela 1.** Composição percentual dos ingredientes e nutricional das dietas experimentais com base
 161 na matéria seca (MS)

Item (%)	FP	FP	FF	FF	FT
	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Controle
Farelo de soja	17,00	16,83	6,34	6,59	16,19
Milho	12,09	12,34	22,68	22,46	12,95
Calcário calcítico	0,32	0,33	0,34	0,36	0,38
Suplemento mineral vitamínico ¹	0,59	0,5	0,64	0,59	0,48
FP Sombra	70,0	-	-	-	-
FP sol	-	70,0	-	-	-
FF sombra	-	-	70,0	-	-
FF sol	-	-	-	70,0	-
Feno de tifton	-	-	-	-	70,0
Nutrientes					
MS (% da Mnat)	89,28	92,83	91,32	88,92	90,81
PB (% da MS)	13,08	12,91	12,73	12,84	12,77
FDN (% da MS)	66,00	62,00	68,27	66,75	74,00
FDA (% da MS)	44,15	41,16	41,26	37,81	36,21
EE (% da MS)	2,06	2,29	5,90	7,22	1,50
NDT (% da MS)	57,82	57,89	58,08	58,09	54,38

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

FP Sombra= Feno de pseudocaule sombra; FP Sol= Feno de pseudocaule sol; FF Sombra= Feno de folha sombra; FF Sol= Feno de folha sol; FT= Feno de Tifton. Mnat – matéria natural; MS – material seca; PB – proteína bruta; FDN – fibra em detergente neutro; FDA – fibra em detergente ácido; EE – extrato etéreo; NDT – nutrientes digestíveis totais.⁽¹⁾ Composição do premix mineral vitamínico: cálcio - 150g; fósforo - 65g; sódio - 130g; flúor - 50 mg; enxofre - 12g; magnésio - 10g; ferro - 1000 mg; manganês - 3000mg; cobalto - 80mg; zinco - 5000mg; Iodo - 60 mg; selênio - 10 mg; Vitamina A - 50000 U. I.; Vitamina E - 312 U. I.

174 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

175 As médias de proteína total foram semelhantes ($p>0,05$) entre tempos e
176 tratamentos, variando entre 5,61 a 6,19 g/dL (Tab. 2). As dietas experimentais atenderam
177 as exigências de proteína dos animais (Tab. 1), refletindo em metabolismo protéico
178 normal, pois, segundo Kaneko *et al.* (2008), dietas contendo menos de 10% de proteína
179 bruta para ruminantes podem ocasionar diminuição dessa concentração no sangue. Song
180 *et al.* (2018) encontraram valores reduzidos de proteína total em ovinos alimentados com
181 dieta de aporte energético baixo. Saleem e Singer (2018) encontraram similaridade entre
182 as concentrações sanguíneas de proteína total em ovinos em crescimento suplementados
183 com glicerol na dieta.

184 Os valores abaixo da referência para a espécie, de 6 a 7,9 g/dL (Kaneko *et al.*,
185 2008), podem representar influência da idade, pois os animais possuíam entre quatro a
186 seis meses, sendo considerados jovens. Borjesson *et al.* (2000) descreveram proteína total
187 menor nos animais mais jovens, provavelmente, decorrentes das menores concentrações
188 de imunoglobulinas em função do sistema imunológico ainda estar em desenvolvimento.
189 Médias de proteína total 6,10 a 10,17g/dL foram obtidas em ovelhas da raça Sarda com
190 quatro a cinco anos de idade (Pasciu *et al.*, 2018)

191 Os valores médios de albumina sérica foram semelhantes entre tempos e
192 tratamentos, oscilando entre 3,04 a 3,73 g/dL (Tab. 2). A concentração de albumina sérica
193 estava dentro da faixa de normalidade, demonstrando capacidade dos animais em manter
194 esse índice, o qual representa a maior fração das proteínas séricas (Kaneko *et al.*, 2008).
195 A concentração de albumina sanguínea pode sofrer influência do aporte de proteína na
196 ração, do funcionamento hepático, da disponibilidade de aminoácidos, de desidratação e
197 de perdas causadas por doenças, como parasitismos gastrintestinais, em consequência da
198 perda de proteínas pelo intestino (González *et al.*, 2000). Essa característica a torna
199 indicador confiável do metabolismo proteico, pois a concentração de albumina sanguínea
200 está diretamente relacionada ao fornecimento alimentar e, mais especificamente, à fração
201 protéica da dieta, conforme Fernandes (2010). Saleem e Singer (2018) encontraram
202 similaridade entre as concentrações sanguíneas de albumina e o grupo controle em ovinos
203 em crescimento suplementados com glicerol na dieta. Médias de albumina de 4,41 a
204 7,35g/dL foram obtidas em ovelhas da raça Sarda com quatro a cinco anos de idade
205 (Pasciu *et al.*, 2018).

206 **Tabela 2.** Valores médios para proteína total, albumina, globulinas, relação albumina:globulina,
 207 ureia e creatinina séricas de ovinos alimentados ou não com diferentes co-produtos da bananicultura
 208 desidratados por dois métodos ou com feno de tifton.
 209

Tratamentos

Tempos	FP Sombra	FP Sol	FF Sombra	FF Sol	FF Controle	Referência ^a	CV (%)
Proteína total (g/dL)							
T0h	5,71 Aa	5,88 Aa	5,62 Aa	5,62 Aa	5,94 Aa		
T3h	5,88 Aa	5,70Aa	6,01 Aa	6,05 Aa	6,19 Aa	6,0 a 7,9	2,39
T6h	5,61 Aa	5,72Aa	6,11 Aa	5,79 Aa	5,74 Aa		
Albumina (g/dL)							
T0h	3,06 Aa	3,47 Aa	3,20 Aa	3,67 Aa	3,50 Aa		
T3h	3,04 Aa	3,60 Aa	3,50 Aa	3,34 Aa	3,60 Aa	2,6 a 4,2	5,25
T6h	3,39 Aa	3,73 Aa	3,70 Aa	3,47 Aa	3,60 Aa		
Globulinas (g/dL)							
T0h	2,65 Aa	2,42 Aa	2,43 Aa	2,25 Aa	2,44 Aa		
T3h	2,85 Aa	2,10 Aa	2,52 Aa	2,72 Aa	2,59 Aa	3,50 a 5,70	13,25
T6h	2,20 Aa	1,99 Aa	2,41 Aa	2,31 Aa	2,15 Aa		
Albumina:Globulina (A:G)							
T0h	1,26 Aa	1,59 Aa	1,41 Aa	1,67 Aa	1,90 Aa		
T3h	1,21 Aa	1,86 Aa	1,90 Aa	1,37 Aa	1,60 Aa	0,42 a 0,76	20,61
T6h	1,67 Aa	2,02 Aa	1,78 Aa	1,52 Aa	1,70 Aa		
Uréia (mg/dL)							
T0h	24,50	29,83	24,67	23,17	27,00	25,77B	
T3h	28,83	40,83	32,00	22,66	26,17	30,10A	17,00 a 43,00
T6h	23,50	33,33	25,17	23,00	25,00	26,00B	
Creatinina (mg/dL)							
T0h	1,00a	1,12a	1,02a	0,90a	0,66a	0,94A	
T3h	0,55a	0,50a	0,54a	0,55a	0,62a	0,55B	1,20 a 1,90
T6h	0,53a	0,51a	0,53a	0,60a	0,55a	0,54B	

210 Nota: ^{A a} Letras maiúsculas semelhantes na coluna e minúsculas semelhantes na linha e não diferem
 211 significativamente pelo teste de Dunnet (P>0,05). *Valor de referência para ovinos (Kaneko et al.,
 212 2008). CV: Coeficiente de variação;). FP SOMBRA = Feno de pseudocaule de bananeira desidratado
 213 a sombra; FP SOL= Feno de pseudocaule de bananeira desidratado ao sol; FF SOMBRA= Feno de
 214 folha de bananeira desidratado a sombra; FF SOL= Feno de folha de bananeira desidratado ao sol;
 215 FT= Feno de Tifton.
 216

217 As médias de globulinas foram similares ($p>0,05$) entre tempos e tratamentos,
218 variando entre 1,99 a 2,85 g/dL (Tab. 2). Os valores encontram-se abaixo da faixa de
219 normalidade para ovinos de 3,5 a 5,70 g/dL, descrita por Kaneko *et al.* (2008).
220 Considerando que os valores médios dos tratamentos foram semelhantes ao grupo
221 controle, essa redução poderia estar associada a outros fatores intrínsecos, como idade
222 (Borjesson *et al.*, 2000). Entretanto, a similaridade das médias de globulinas entre tempos
223 e tratamentos indica a homeostase dos ovinos experimentais por esta fração sérica, a qual
224 representa diversas proteínas transportadoras de metais, lipídios e bilirrubina, além de
225 atuar na imunidade e ser indicador importante de processos inflamatórios, de acordo com
226 González e Silva (2006). A hipótese dos menores valores representarem subnutrição pode
227 ser descartada, em consequência dos valores normais de proteína total (Tab. 2). González
228 e Silva (2006) relataram que as globulinas podem estar diminuídas, assim como as outras
229 proteínas plasmáticas, em situações de subnutrição ou baixo aporte protéico. Em ovinos
230 em crescimento suplementados com glicerol na dieta. Saleem e Singer (2018)
231 encontraram similaridade entre as concentrações sanguíneas de globulina e o grupo
232 controle.

233 Os valores médios da relação albumina/globulina variaram entre 1,21 a 2,02 e
234 foram iguais entre tempos e tratamentos (Tab. 2), encontrando-se acima do valor de
235 referência para a espécie de Kaneko *et al.* (2008). Segundo Bacila (2003), a relação
236 Albumina/Globulina é importante na avaliação de infecções, quando se invertem os
237 valores pelo incremento que ocorre na concentração das imunoglobulinas, especialmente
238 as γ -globulinas. Na presente pesquisa, provavelmente a idade dos animais favoreceu a
239 concentração de albumina, em detrimento da concentração de globulinas, justificando a
240 variação no índice de relação albumina/globulina

241 As médias de ureia variaram dentro da referência para a espécie descrita por
242 Kaneko *et al.* (2008) de 17 a 43mg/dL. Entretanto, os valores médios de ureia foram
243 superiores ($p<0,05$) no tempo três horas após a alimentação. Conforme González e
244 Scheffer (2003), a concentração sérica de ureia é resultado da absorção de amônia do
245 rúmen e do metabolismo proteico nos tecidos do animal. O tempo 3h após a alimentação,
246 portanto, pode indicar o maior metabolismo de absorção dos compostos nitrogenados
247 ruminais, oriundo de uma maior disponibilidade de proteína.

248 Os resultados médios de creatinina encontraram-se abaixo do valor de referência
249 para ovinos, segundo Kaneko *et al.* (2008). Possivelmente a idade dos animais resulta em
250 alta taxa metabólica de deposição muscular e, conseqüentemente, a concentração sérica
251 menor que a referência desse metabólito nitrogenado não proteico, formado a partir do
252 metabolismo muscular da creatina e fosfocreatina. Conforme Kaneko *et al.* (2008) a
253 concentração de creatinina circulante não é influenciada diretamente por dieta ou
254 catabolismo protéico, porém relacionada à quantidade de proteína na dieta, sendo
255 indicador tardio no diagnóstico de insuficiência renal e a sua detecção pode relacionar-se
256 à síntese e deposição de tecido muscular em ovinos.

257 Os valores médios de glicose plasmática foram similares ($p > 0,05$) entre tempos e
258 tratamentos, variando entre 60,48 a 69,03 mg/dL (Tab. 3). Esses resultados encontraram-
259 se dentro da faixa de normalidade para ovinos, segundo Kaneko *et al.* (2008).

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279 **Tabela 3.** Valores médios para glicose plasmática, triglicerídeos e colesterol sérico de ovinos
 280 alimentados ou não com diferentes co-produtos da bananicultura desidratados por dois métodos ou
 281 com feno de tifton.
 282

Tratamentos							
Tempos	FP Sombra	FP Sol	FF Sombra	FF Sol	FF Controle	Referência ^a	CV (%)
Glicose (mg/dL)							
T0h	66,22 Aa	69,03 Aa	66,95 Aa	64,59 Aa	65,31 Aa		
T3h	66,06 Aa	66,24 Aa	60,69 Aa	60,48 Aa	62,26 Aa		
T6h	65,69 Aa	67,71 Aa	63,35 Aa	58,59 Aa	65,23 Aa	50,0 a 80,0	2,36
Triglicerídeos (mg/dL)							
						Média	
T0h	25,17	24,67	25,00	28,00	28,50	26,27B	
T3h	30,33	38,83	42,33	42,00	31,50	37,00A	SIL 10,74
T6h	19,00	25,00	20,17	26,50	30,50	24,23B	
Colesterol total (mg/dL)							
T0h	48,17	54,67	64,83	74,17	60,83	60,53 ^a	
T3h	32,83	38,33	29,83	54,17	37,50	38,53B	52,0 a 76,0 6,06
T6h	44,83	54,33	61,83	78,83	63,17	60,60 ^a	

283 Nota: ^{A a} Letras maiúsculas semelhantes na coluna e minúsculas semelhantes na linha e não diferem
 284 significativamente pelo teste de Dunnet (P>0,05). *Valor de referência para ovinos (Kaneko et al.,
 285 2008). CV: Coeficiente de variação;). FP SOMBRA = Feno de pseudocaule de bananeira desidratado
 286 a sombra; FP SOL= Feno de pseudocaule de bananeira desidratado ao sol; FF SOMBRA= Feno de
 287 folha de bananeira desidratado a sombra; FF SOL= Feno de folha de bananeira desidratado ao sol;
 288 FT= Feno de Tifton; SIL: Sem informações na literatura consultada.

289 Apesar ocasionar poucas variações em ruminantes, como pode ser observado na
290 Tabela 3 e de ser pouco influenciada pela dieta ofertada ao ruminante (Gonzalez e
291 Scheffer, 2002), a glicose plasmática ajuda a definir o perfil energético do animal. Song
292 *et al.* (2018) encontraram valores inferiores de glicose plasmática em ovinos submetidos
293 a dieta com aporte energético reduzido. Saleem e Singer (2018) encontraram
294 concentrações sanguíneas de glicose similares em ovinos em crescimento suplementados
295 com glicerol na dieta e o grupo controle.

296 Os mecanismos que controlam a glicemia envolvem o controle endócrino
297 mediado por hormônios insulina e glucagon sobre o glicogênio e dos glicocorticóides
298 sobre a gliconeogênese (Da Silva *et al.*, 2014). Glicose pode não apresentar resultados
299 conclusivos no metabolismo energético em ruminantes, por nestes ser mediado por ácidos
300 graxos de cadeia curta, uma vez que a concentração sanguínea é modulada por eficiente
301 mecanismo hormonal destinado a manter a homeostase glicêmica (Kaneko *et al.*, 2008).

302 As médias de triglicerídeos variaram entre 19 a 42,33 mg/dL, sendo similares
303 entre os tratamentos. Para os tempos, o valor médio de 3h pós prandial foi superior aos
304 tempos de zero e seis horas após a alimentação. Song *et al.* (2018) encontraram valores
305 inferiores de triglicerídeos séricos em ovinos submetidos a dieta com aporte energético
306 reduzido. Médias de 101 a 168,33 mg/dL foram obtidos em ovelhas da raça Sarda com
307 quatro a cinco anos de idade (Pasciu *et al.*, 2018). Os triglicerídeos são a principal forma
308 de armazenamento de ácidos graxos no tecido adiposo e são compostos por uma molécula
309 de glicerol ligada a três moléculas de ácidos graxos de cadeia longa (Fernandes *et al.*,
310 2012). De acordo com Kozloski (2011), os níveis de lipídeos em dietas de ruminantes são
311 geralmente baixos, de 1 a 5% da matéria-seca e estão presentes principalmente na forma
312 de ésteres de glicerol. A diferença entre os tempos pode ser explicada pela disponibilidade
313 de lipídios na dieta, aumento destes na circulação do animal, com posterior redução para
314 valores semelhantes ao jejum e pela influência de fibras.

315 Os valores médios de colesterol foram similares ($p>0,05$) entre tratamentos,
316 variando entre 29,83 a 78,83 mg/dL (Tab. 2). Alguns desses resultados encontram-se
317 abaixo da normalidade para a espécie, de 52 a 76 mg/dL, descrita por Kaneko *et al.* (2008).
318 Em três horas no intervalo pós prandial a média foi inferior aos tempos antes da
319 alimentação e seis horas depois desta. Os valores médios de colesterol reduzidos (Tab. 3)
320 indicam possíveis falhas energéticas na dieta ofertada aos animais, pois, sendo importante

321 indicador do metabolismo energético, as concentrações de colesterol sérico relacionam-
322 se à condição nutricional dos animais (Fernandes *et al.*, 2012).

323 Song et al. (2018), entretanto, não encontraram diferenças na concentração sérica
324 de colesterol em ovinos submetidos a dieta com aporte energético reduzido. Médias de
325 150 a 250mg/dL foram obtidas em ovelhas da raça Sarda com quatro a cinco anos de
326 idade (Pasciu *et al.*, 2018). Saleem e Singer (2018) encontraram similaridade entre as
327 concentrações sanguíneas de colesterol e o grupo controle em ovinos em crescimento
328 suplementados com glicerol na dieta. O colesterol é precursor da síntese de hormônios
329 esteróides, vitamina D e sais biliares, e participa da formação das membranas celulares
330 (Ribeiro *et al.*, 2003), portanto, em ovinos jovens como os da presente pesquisa,
331 possivelmente está envolvido no metabolismo de crescimento dos animais.

332

333 **CONCLUSÃO**

334 Ovinos alimentados com pseudocaulis e folhas de banana desidratados ao sol e na
335 sombra apresentaram variáveis bioquímicas de glicose, proteína total, albumina,
336 globulina, creatinina, uréia, colesterol, triglicerídeos, com poucas variações. Portanto,
337 conforme as condições empregadas neste experimento, esses coprodutos podem ser
338 utilizados na composição das dietas desses animais.

339

340 **REFERÊNCIAS**

341 ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.;
342 SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische*
343 *Zeitschrift*, Stuttgart v. 22, n. 1, p. 711–728, 2014.

344 BACILA, M. *Bioquímica veterinária*. São Paulo: Robe, 2003. 583p.

345 BORJESSON, D. L., Christopher, M. M., Boyce, W. M. Biochemical and hematologic
346 reference intervals for free-ranging desert bighorn sheep. *Journal of Wildlife Diseases*, v.
347 36, p. 294-300, 2000.

- 348 CÂMARA, A. C. L.; VALE, A. M.; MATTOSO, C. R. S.; *et al.*; Effects of gossypol
349 from cottonseed cake on the blood profile in sheep. *Tropical Animal Health and*
350 *Production*, v. 48, n. 5, p. 1037-1042, junho, 2016.
- 351 CAMPOS, R. Perfil metabólico de borregas Corriedale em pastagem nativa do Rio
352 Grande do Sul. *Acta Scientiae Veterinariae*. v.31, n.3, p.167 - 170, 2003.
- 353 CARMO, T. D.; FRANÇA, X. A. A.; GERASEEV, L. C. *et al.* Características da carcaça
354 e composição tecidual de cortes comerciais de cordeiros alimentados com resíduos da
355 bananicultura. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 37, n. 1, p. 393-404, 2016.
- 356 CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; WOMMER, T. P.; *et al.* Características da carcaça de
357 cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes resíduos agroindustriais. *Revista*
358 *Agrarian*, v. 5, p. 409-416, 2012.
- 359 CORREIA, M.X.C.; COSTA, R.G.; SILVA, J.H.; *et al.*, Utilização de resíduo
360 agroindustrial de abacaxi desidratado em dietas para caprinos em crescimento:
361 Digestibilidade e desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, p.1822-1828, 2006.
- 362 DA SILVA, D. A. V.; JÚNIOR HOMEM, A. C.; EZEQUIEL, J.M. Sexo e fontes de
363 lipídeos sobre os parâmetros sanguíneos de ovinos confinados. *Revista Brasileira de*
364 *Medicina Veterinária*, n.36, v.2 , p. 153-158, abr/jun 2014.
- 365 FERNANDES, S. R.; FREITAS, J.A; SOUZA, D.F; *et al.*; Lipidograma como ferramenta
366 na avaliação do metabolismo energético em ruminantes. *Revista Brasileira de*
367 *Agrociência*, v.18, n.1-4, p.21-32, jan-mar, 2012 Pelotas,
- 368 GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O; OSPINA, H.; RIBEIRO, L.A.O. *Perfil*
369 *Metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais*. Porto Alegre,
370 Brasil, Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.
- 371 GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. *Introdução à bioquímica veterinária*. 2ed. Porto
372 Alegre: UFRGS, 2006.
- 373 GONZÁLEZ, F.H.D.; SCHEFFER, J.F.S. Perfil sangüíneo: ferramenta de análise clínica,
374 metabólica e nutricional. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R. (Eds): *Anais do*
375 *primeiro Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil*. Porto
376 Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.73-89, 2003.
- 377 GORNALL, A. G., BARDAWILL, C. J., DAVID, M. M., Determination of serum

- 378 proteins by means of the biuret reaction. *J. Biol. Chem.*, 1949, p. 177, 751.
- 379 KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. *Clinical Biochemistry of Domestic*
380 *Animals*. 6^a ed. San Diego: Academic Press, 2008. 916p.
- 381 KOZLOSKI, G. V. *Bioquímica dos ruminantes*. 3 ed. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2011,
382 216p.
- 383 LIMA, M. B.; MONTEIRO, M. V. B.; JORGE, E. M.; *et al.*. Intervalos de referência
384 sanguíneos e a influência da idade e sexo sobre parâmetros hematológicos e bioquímicos
385 de ovinos da raça Santa Inês criados na Amazônia Oriental. *Revista Acta Amazonica*,
386 Manaus, v. 45, n. 3, p. 317 -322, 2015
- 387 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. *Nutrient requeriments of small ruminants*.
388 7 ed. Washington, D.C.: National Academic Press, 2007, p. 362.
- 389 PASCIU, V.; BARALLA, E.; NIEDDU, M.; *et al.*; Commercial human kits' applicability
390 for the determination of biochemical parameters in sheep plasma. *The Journal of*
391 *Veterinary Medical Science*, Agosto , 2018 1. doi: 10.1292/jvms.18-0356.
- 392 PIRES, C. C.; GALVANI, D. B.; CARVALHO, S.; *et al.* Características da carcaça de
393 cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente
394 neutro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, n. 5, p. 2058-2065, 2006.
- 395 RABASSA, V. R.; TABELÃO, V. C.; SCHNEIDER, A. *et al.* Avaliação metabólica
396 de ovelhas de cria mantidas em campo Nativo durante o período de outono/inverno.
397 *Revista Brasileira Agrocência*, Pelotas, v.15, n.1-4, p.125-128, 2009.
- 398 RAHMAN, M. K.; ISLAM, S.; FERDOUS, J. *et al.*, Determination of hematological and
399 serum biochemical reference values for indigenous sheep (*Ovis aries*) in Dhaka and
400 Chittagong Districts of Bangladesh. *Vet World*, v. 8, p- 1089-1093, 2018 Aug;11 doi:
401 10.14202/vetworld.2018.1089-1093. Epub 2018 Aug 9.
- 402 RIBEIRO, L. A. O.; GONZÁLEZ, F. H. D.; CONCEIÇÃO, T. R.; *et al.*; Perfil
403 metabólico de borregas Corriedale em pastagem nativa do Rio Grande do Sul. *Acta*
404 *Scientiae Veterinariae*. v.31, n.3, p.167 - 170, 2003.
- 405 ROQUE, R. L.; AMORIM, T. B.; FERREIRA, C. F.; *et al.* Desempenho agrônômico de
406 genótipos de bananeira no recôncavo da Bahia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 36,
407 n. 3, p. 598-609, 2014.

408 SALEEM, A.M.; SINGER, A.M.; Growth performance and digestion of growing lambs
409 fed diets supplemented with glycerol. *Animal*, v. 5, n. 12, p. 959-963, 2018. May;12(5):.
410 doi: 10.1017/S1751731117001793.

411 SISTEMA DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS E GENÉTICAS- Versão 9.1. Viçosa:
412 Fundação Arthur Bernardes, 2007. Disponível em:
413 <<http://www.ufv.br/saeg/download.htm>>. Acessado em: 04 abr 2018.

414 SONG, S.; WU, J.; ZHAO, S.; *et al.*, The effect of periodic energy restriction on growth
415 performance, serum biochemical indices, and meat quality in sheep. *Journal of Animal*
416 *Science*, v. 10, n. 96, p. 4251-4263, Sep 29; 2018 doi: 10.1093/jas/sky299.

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ovinos alimentados com pseudocaules e folhas da bananicultura desidratados ao sol e na sombra apresentaram variáveis do hemograma dentro da normalidade e variáveis

bioquímicas com poucas variações, indicando que esses coprodutos podem ser utilizados na composição das dietas desses animais.