



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**DESEMPENHO E PERFIL SANGUÍNEO DE CAPRINOS SUBMETIDOS A  
RAÇÃO DE TERMINAÇÃO COM DIFERENTES VOLUMOSOS E FORMAS  
DE PROCESSAMENTO.**

**AYALA DE OLIVEIRA DIAS**

**PATOS – PB  
2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
MESTRADO EM ZOOTECNIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia para a obtenção do título de mestre.

**Ayala de Oliveira Dias**  
**Orientador: Prof. Dr. Marcilio Fontes Cezar.**

**PATOS – PB  
2018**

D541d Dias, Ayala de Oliveira.

Desempenho e perfil sanguíneo de caprinos submetidos a ração de terminação com diferentes volumosos e forma de processamento. / Ayala de Oliveira Dias. - Patos - PB: [s.n], 2018.

40 f.

Orientador: Professor Dr. Marcílio Fontes Cezar.

Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

1. Caprinocultura. 2. Caprinos - perfil sanguíneo. 3. Ração de terminação. 4. Desempenho produtivos de caprinos. 5. Alimentação alternativa de caprinos. 6. Ruminantes - nutrição. 7. Hematologia de caprinos. 8. Caprinocultura no semiárido. I. Cezar, Marcílio Fontes. II. Título.

CDU:636.3(043)

**Elaboração da Ficha Catalográfica:**

Johnny Rodrigues Barbosa  
Bibliotecário-Documentalista  
CRB-15/626



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**PROVA DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO**

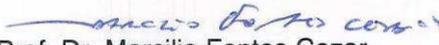
**TÍTULO: “Desempenho e perfil sanguíneo de caprinos submetidos a ração de terminação com diferentes volumosos e formas de processamento”**

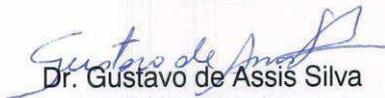
**AUTORA: AYALA DE OLIVEIRA DIAS**

**ORIENTADOR: Prof. Dr. MARCILIO FONTES CEZAR**

**JULGAMENTO**

**CONCEITO: APROVADO**

  
Prof. Dr. Marcilio Fontes Cezar  
Presidente

  
Dr. Gustavo de Assis Silva  
1º Examinador

  
Prof. Dr. José Morais Pereira Filho  
2º Examinador

Patos - PB, 26 de fevereiro de 2018

  
Prof. Dr. José Fábio Paulino de Moura  
Coordenador  
Mat. SIAPE 1506999

**Dedico**

Aos meus pais  
(Sebastião e Gislaine).

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador (Marcilio Fontes) por toda orientação acadêmica e pela compreensão.

Ao meu coorientador (José Morais), que sempre se mostrou disponível e gentil para ajudar e tirar minhas dúvidas.

A Máisa Cordão pela ajuda no início do experimento em Tacima.

A equipe da EMEPA, pela condução do experimento, em especial ao pesquisador Felipe Cartaxo.

Aos funcionários da Pós-graduação, pela ajuda fornecida nesses anos.

Aos funcionários do LANA, pela colaboração nas análises químicas.

A Thiago Antunes, pela parceria na condução das análises.

Aos meus familiares, amigos e namorado, pela compreensão da minha ausência nesses últimos anos.

Um agradecimento especial a CAPES pela ajuda financeira na execução dos experimentos e a bolsa de estudo.

## Sumário

CAPITULO I .....	1
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	3
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
CAPITULO II .....	41
RESUMO .....	41
ABSTRACT.....	42
2. INTRODUÇÃO .....	43
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	45
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
5. CONCLUSÕES .....	63
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	64
CAPITULO III .....	71
RESUMO .....	71
ABSTRACT.....	72
1. INTRODUÇÃO .....	73
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	75
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	82
4. CONCLUSÃO .....	91
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92

## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo 2

	<b>Pag</b>
<b>Figura 1.</b> Caprinos dispostos nas baias	45
<b>Figura 2.</b> Ração farela/peletizada	46

### Capítulo 3

<b>Figura 1.</b> Caprinos dispostos nas baias	75
<b>Figura 2.</b> Ração farela/peletizada	76

**LISTA DE TABELAS**  
**Capítulo 2**

	<b>Pag</b>
<b>Tabela 1.</b> Composição percentual dos ingredientes na dieta experimental	47
<b>Tabela 2.</b> Composição bromatológica dos ingredientes na dieta experimental	47
<b>Tabela 3.</b> Composição bromatológica das dietas.	48
<b>Tabela 4.</b> Consumos de matéria seca dos cabritos, em função do volumoso e da forma de processamento.	52
<b>Tabela 5.</b> Consumo de matéria seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra em detergente neutro (FDN), Fibra em detergente ácido (FDA), Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp), Fibra em detergente ácido corrigido para cinzas e proteína (FDAcp), cinza (MM), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF), nutriente digestíveis totais (NDT) de cabritos, em função do volumoso e da forma de processamento da ração.	54
<b>Tabela 6.</b> Coeficiente de digestibilidade aparente (%) da matéria seca (CDMS), Proteína Bruta (CDPB), Fibra em detergente neutro (CDFDN), Fibra em detergente ácido (CDFDA), Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (CDFDNcp), Fibra em detergente ácido corrigido para cinzas e proteína (CDFDAcp), cinza (CDCDMM), matéria orgânica (CDMO), extrato etéreo (CDEE), carboidratos totais (CDCHOT), carboidratos não fibrosos (CDCNF), nutriente digestíveis totais (CDNDT) de cabritos, em função do volumoso e da forma de processamento da ração.	56
<b>Tabela 7.</b> Consumo de água de cabritos, em função do volumoso e da forma de processamento da ração.	58
<b>Tabela 8.</b> Peso inicial final, ganho de peso total (GPT), conversão alimentar (CA) e mudança de condição corporal (MCC) dos de cabritos, em função do volumoso e da forma de processamento da ração.	59
<b>Tabela 9.</b> Biometria de cabritos, em função do volumoso e da forma de processamento da ração.	61

### Capítulo 3

	<b>Pag</b>
<b>Tabela 1.</b> Composição percentual dos ingredientes na dieta experimental.	77
<b>Tabela 2.</b> Composição bromatológica dos ingredientes na dieta experimental.	77
<b>Tabela 3.</b> Composição bromatologica das dietas.	78
<b>Tabela 4.</b> Parâmetros bioquímicos de caprinos, em função do volumoso e da forma de processamento da dieta.	82
<b>Tabela 5.</b> Parâmetros bioquímicos de caprinos, em função do volumoso e da forma física da dieta.	83
<b>Tabela 6.</b> Desdobramento da interação entre os tipos de volumoso e a forma de processamento da dieta sobre parâmetros bioquímicos de caprinos.	85
<b>Tabela 7.</b> Parâmetros hematológicos de caprinos, em função do volumoso e da forma de processamento da ração.	87
<b>Tabela 8.</b> Parâmetros hematológicos VCM, HCM E CHCM, em função do volumoso e da forma de processamento da ração.	88
<b>Tabela 9.</b> Desdobramento da interação entre os tipos de volumoso e a forma de processamento da ração sobre parâmetros hematológicos de caprinos.	89

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1.** Área plantada, área colhida, produção e produtividade de mandioca, no Brasil, regiões e Estados, em 2011 (IBGE,2011).

06

**Quadro 2.** Valores de referência de parâmetros hemograma sanguíneos de caprinos, segundo a literatura consultada.

19

**Quadro 3.** Valores de referência de parâmetros bioquímicos sanguíneos de caprinos, segundo a literatura consultada.

24

## LISTA DE ABREVIATURAS

**AGCC: Ácidos graxos de cadeia curta**  
**AST: Aspartato aminotransferase**  
**CA: Conversão alimentar**  
**CD: Coeficiente de digestibilidade**  
**CDEE: Coeficiente de digestibilidade extrato etéreo**  
**CDFDN: Coeficiente de digestibilidade Fibra e detergente neutro**  
**CDNDT: Coeficiente de digestibilidade nutrientes digestíveis totais**  
**CFDN: Consumo de fibra em detergente neutro**  
**CFDA: Consumo de fibra em detergente ácido**  
**CHCM: Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média**  
**CNF: Carboidratos não fibrosos**  
**FDA: Fibra detergente ácido**  
**FDN: Fibra detergente neutro**  
**FDNi: Fibra e detergente neutro indigestível**  
**GMD: Ganho médio diário**  
**HCM: Hemoglobina corpuscular média**  
**MS: Matéria seca**  
**PAM: Parte área da mandioca**  
**PB: Proteína bruta**  
**PPT: Proteínas totais plasmáticas**  
**PV: Peso vivo**  
**SPRD: Sem padrão de raça definida**  
**VCM: Volume corpuscular médio**  
**VA: Valor absoluto**  
**VR: Valor real**

CAPITULO I  
**DESEMPENHO E PERFIL SANGUINEO DE CAPRINOS SUBMETIDOS A  
RAÇÃO DE TERMINAÇÃO COM DIFERENTES VOLUMOSOS E FORMA  
FISICA.**

**1. INTRODUÇÃO**

Historicamente os caprinos foram introduzidos no Brasil através dos colonizadores. A maioria das raças trazidas para o Brasil na época da colonização era originárias de países de clima temperado que acabaram se ajustando ao nosso clima tropical, principalmente ao clima do semiárido nordestino. Essa adaptação se deu através de mudanças morfofisiológicas dos animais ao decorrer dos anos.

Hoje em dia a região Nordeste tem como principal sistema pecuário a caprinovinocultura, tornando-se uma marca registrada para a região. Entretanto o número expressivo do rebanho não indica necessariamente boa produtividade. O sistema de criação predominante na região é o extensivo. A problemática principal neste sistema são as práticas erradas do manejo alimentar, sanitário e o cruzamento desordenado sem acompanhamento técnico que tem como resultado um grande número de rebanhos com baixa produtividade. Conseqüentemente, o retorno econômico é negativo, pois o produto final tem baixa qualidade, levando a uma alta insatisfação no mercado consumidor.

A terminação de animais para o abate em confinamento, que poderia ser uma das alternativas, ainda não é utilizada em larga escala na região. O sistema em confinamento comparado aos demais sistemas requer um investimento alto, devido às instalações e principalmente a alimentação. Porém, o produtor teria um retorno econômico mais rápido, pois em 4-5 meses os animais já estariam prontos para o abate.

Sabe-se que a carne dos animais oriundo de sistema de confinamento possui maior e melhor distribuição de gordura, o que leva a uma elevada aceitação do consumidor devido à boa aparência da carcaça. A carne também apresenta maior maciez, pois o animal não percorre longas distâncias

atrás de alimento como no sistema extensivo. Outro elemento positivo com o abate precoce é a eliminação do cheiro da carne de bode (que é o principal empecilho para aceitação do consumidor) que é bem característico de animais com idade avançada, pois animais com 15 a 20 meses a carne caprina já está impregnada com o odor característico da espécie.

Além dessas vantagens do regime de terminação em confinamento sobre a qualidade da carne, pode-se elencar ainda a redução da ociosidade dos frigoríficos e melhoria da oferta de carne na entressafra, período em que o produto alcança melhores preços de mercado. Sua adoção permite, também, a liberação de áreas de pastagem para outras categorias animais, resultando em melhoria no desempenho das matrizes e dos animais em crescimento, por exemplo. Por fim, essa atividade permite a terminação de animais em pequenas áreas. (ALMEIDA, 2010).

Como o confinamento tem elevado custo, notadamente em relação a alimentação, tem-se buscado alternativas para a redução destes custos, dentre as quais cabe destaque a utilização de volumosos alternativos mais baratos, à exemplo da parte aérea da mandioca, e o uso mais eficiente da ração por meio de seu processamento, como a peletização da ração de terminação.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Terminação de caprinos em confinamento no semiárido nordestino.**

O semiárido brasileiro estende-se por aproximadamente um milhão de km<sup>2</sup>, abrangendo a maior parte dos Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí e parte dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo. O clima predominante na região semiárida nordestina brasileira é do tipo BSw'h', conforme a classificação de Köppen, ou seja, tropical seco com a evaporação excedendo a precipitação, com ocorrência de pequenos períodos de chuvas sazonais (INSA, 2012)

Segundo Marengo et al., (2011) a história do semiárido brasileiro está intimamente relacionada às secas. Devido à irregularidade das chuvas e aos baixos índices pluviométricos (abaixo de 800 mm por ano) grande parte da região enfrenta um problema, já crônico, de falta de água, motivo desses obstáculos ao desenvolvimento das atividades agrárias e agropecuárias.

Entre essas atividades está a utilização do sistema de confinamento na ovino caprinocultura, o sistema mais empregado atualmente pelos produtores no nordeste é o sistema extensivo. Segundo Xenofonte et al., (2009) esta dificuldade sucede em virtude da baixa disponibilidade e do elevado custo de alimentos concentrados convencionais, como o milho e a soja, utilizados nesse sistema.

Para Frescura et al., (2005) o confinamento permite aumentar a taxa de lotação da propriedade, melhorar as condições alimentares do rebanho e disponibilizar carne ovina de qualidade no período de entressafra. A eficiência da produção pecuária na região semiárida do Brasil vai depender das estratégias de alimentação e dos objetivos com o sistema de criação.

De acordo com Silva et al., (2010) o melhor sistema de alimentação é aquele que se adapte as condições de cada propriedade, devendo-se priorizar a utilização de forrageiras e técnicas que estejam disponíveis.

Pesquisas têm demonstrado recursos forrageiros que podem ser utilizadas nesse sistema, a exemplo das forrageiras nativas do bioma Caatinga (MARQUES et al., 2007; SILVA et al., 2008; RAMOS et al., 2009).

O confinamento é o sistema de criação onde a alimentação é realizada exclusivamente no cocho, sem ir para o pasto, recebendo ração e volumoso duas ou três vezes por dia. Na maioria das vezes os animais são dispostos em lotes uniformes alocados em piquetes ou currais com áreas restritas.

Uma das condições básicas para a adoção do sistema de engorda em confinamento é a disponibilidade de animais com potencial para ganho de peso; visando melhoria na eficiência produtiva e na qualidade dos produtos obtidos (REIS et al., 2001).

Conforme Ortiz (2005) o confinamento é capaz de proporcionar o aumento da oferta de carne ovina, com carcaças padronizadas e de melhor qualidade. Outra característica é o abate precoce de animais, garantindo ao produtor preços diferenciados na comercialização dos produtos, retorno mais rápido do capital investido e possibilidade de manipular o peso de abate e o grau de acabamento das carcaças.

Os animais jovens, principalmente antes da puberdade (por volta de cinco meses de idade), apresentam melhor conversão alimentar em relação aos ovinos mais velhos, ou seja, são mais eficientes para transformar o alimento ingerido em peso vivo. Dessa forma, tendem a apresentar melhores resultados econômicos na engorda (EMBRAPA, 2015).

Segundo Guimarães Filho, Soares e Araújo (2000), a exploração de caprinos e ovinos no semiárido brasileiro, especialmente por pequenos produtores, está associada a objetivos diversos ligados à satisfação de necessidades socioeconômicas de curto prazo, segurança e sobrevivência. Essas espécies permitem uma diversificação dos recursos que podem proporcionar redução dos riscos, atenuação da pobreza, maiores interações entre os subsistemas e dar maior estabilidade às unidades de base familiar.

## 2.1 Uso da parte aérea da mandioca em dietas para ruminantes

A mandioca (*Manihot esculenta*) é uma planta da família das euforbiáceas, bem adaptada às características edafoclimáticas e variações anuais de chuvas do bioma semiárido, cujo tubérculo e seus derivados constituem importante fonte de energia na alimentação humana (ARRUDA, 2012). A planta da mandioca pode ser dividida em três partes: raízes tuberosas, ramas e folhas.

A composição nutricional da maniva tem ampla variabilidade devido a diferentes espécies e cultivares, e segundo Nunes Irmão et al (2008), das práticas agronômicas do plantio à colheita, bem como, processamentos e beneficiamentos (ARRUDA, 2012).

Segundo Almeida (2005) a parte aérea apresenta potencial protéico de muita importância, além de ser rico em vitaminas (em especial A, C e do complexo B) e possui conteúdo de minerais relativamente alto, principalmente cálcio e ferro.

A composição bromatológica da parte aérea é muito variável. Os níveis de proteína bruta variam de 8%, quando se usa bastante maniva, e 28-32% quando se utiliza apenas o limbo foliar. A parte aérea pode ser processada fornecendo diferentes frações de composições diferenciadas (BUTOLO, 2002).

Contudo uma das características da mandioca é a existência de substâncias antinutricionais pela presença de compostos tóxicos de ácido cianídrico, que em decorrência da falta de informações a manipulação desse produto é na maioria das vezes realizado erroneamente pelos produtores.

As cultivares não venenosas apresentam menos de 50 mg de ácido cianídrico (HCN)/kg de raiz fresca e as venenosas mais de 80 mg de (HCN)/kg de raiz fresca. Essas raízes ingeridas cruas ou mesmo cozidas podem provocar intoxicações ao homem ou ao animal. Elas contém uma substância chamada linamarina (um glicosídeo cianogênio) capaz de produzir ácido cianídrico (HCN) quando em presença dos ácidos ou enzimas do estômago (SANTOS; MATIAS e BARBOSA, 2011).

Segundo Almeida e Ferreira Filho (2005) se ingerido pelo animal em altas doses, interrompe o processo de respiração celular, resultando em tremores e convulsões fatais.

Tal efeito deletério pode ser minimizado pelo processo da fenação da maniva da mandioca *in natura*, ou seja, o corte do terço aéreo da planta e sua exposição à radiação solar, desidratando-a sem alteração brusca na composição nutricional e permitindo a volatilização de boa parte do ácido cianídrico. Conforme Ferreira et al (2009), permite ainda estocagem por longo período e uso contínuo na alimentação animal sem prejudicar a palatabilidade.

Desta forma, considera-se importante pesquisar fontes regionais de alimentos que levem à melhoria no desempenho animal, que reduzam os custos de produção.

Considerando se a disponibilidade de mandioca na região Nordeste e conseqüentemente, de sua parte aérea há grande possibilidade de se utilizar o feno do terço superior e suas manivas na alimentação de ruminantes, procurando-se assim reduzir o custo de produção destes animais, em função das boas características bromatológicas desse volumoso (LEÃO, 2007).

Quadro 1. Área plantada, área colhida, produção e produtividade de mandioca, no Brasil, regiões e Estados, em 2011 (IBGE,2011).

Estados do Nordeste	Área Plantada (ha)	Área Colhida (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)
Maranhão	208.147	208.147	1774.456	8.525
Piauí	47.032	47.032	536.366	11.404
Ceara	194.827	85.619	826.857	9.657
Rio Grande do Norte	35.541	23.850	276.911	11.611
Paraíba	35.133	25.234	242.351	9.604
Pernambuco	156.789	69.429	759.854	10.944
Alagoas	41.172	20.901	291.214	13.933
Sergipe	63.844	32.429	482.679	14.884
Bahia	427.388	255.377	3.458.511	13.543

Adaptada de (Santos; Matias e Barbosa, 2011).

## 2.2 Uso do capim buffel em dietas para ruminantes

O capim-buffel (*Cenchrus ciliaries*) tem origem na África, Índia e Indonésia, e foi introduzido no Brasil na década de 50, sendo uma espécie perene com porte variando de 0,6 a 1,5 metros de altura. Atualmente se destaca como pastagem cultivada no semiárido nordestino (MOREIRA et al., 2015).

É uma das gramíneas forrageiras que servem de base para a exploração pecuária no Semiárido brasileiro. Essa espécie é a que apresenta maior resistência à falta de chuva entre as gramíneas cultivadas. Pastos de capim buffel podem apresentar produção suficiente para atender ao consumo dos animais durante o período seco do ano (ALVES et al., 2015).

Um das suas principais características são o seu enraizamento profundo que confere resistência a longos períodos de estiagem e a baixos índices pluviométricos (<300 mm anuais) (PORTO et al., 2014).

O capim-buffel já vem sendo utilizado em regiões semiáridas do mundo, como na Argentina, Paraguai, México, Estados Unidos, Austrália e algumas regiões do Brasil. Por ter origem numa região seca, tem-se essa gramínea como forragem promissora para as regiões semiáridas do mundo (EDVAN, 2010).

O capim buffel apresenta atributos favoráveis para ser conservado na forma de feno, por sua alta relação folha: colmo, caules finos e cutícula estreita (EDVAN et al., 2011).

As principais alternativas para o semiárido brasileiro seria a racional utilização das plantas nativas do semiárido em consorciação com algumas plantas cultivadas resistentes ao clima e adaptada ao solo, juntamente com a conservação do excesso das forragens no período das chuvas, seja essa na forma de fenação ou silagem e também utilização do recurso das capineiras, para poder suprir a necessidade do animal no período seco, sem necessidade de diminuição do número de animal por área ou hectare. (PEREIRA, 2016).

A fenação consiste na conservação do valor nutritivo da forragem através da rápida desidratação, uma vez que a atividade respiratória das plantas, bem como a dos microrganismos é paralisada, deste modo, o excesso de forragem produzido no período chuvoso pode ser conservado (BEZERRA et al, 2014).

Feno é o produto do processo de fenação onde a forragem é desidratada, em que se procura manter o valor nutritivo original da forrageira. Com a retirada da água da forragem, ela pode ser armazenada por muito tempo, sem comprometimento da qualidade. Em condições econômicas, o feno de gramíneas pode ser feito no próprio campo, usando-se para desidratação somente a energia do sol e eólica (MICKENHAGEN, 1996 apud EDVAN, 2010).

Em propriedades rurais do estado da Paraíba a produção do capim-buffel na época das águas é consumida em sua maior parte in natura pelos animais e o excedente da produção é geralmente disponibilizado para produção de feno, armazenando assim uma forragem de qualidade para época seca. É época essa que não se tem um alimento apropriado para os animais no pasto. O processo de fenação já é muito utilizado em países de clima temperado, porém na região Semiárida brasileira esse processo é pouco utilizado e conhecido pelos produtores rurais (EDVAN, 2010).

Bandeira et al. (2007), observaram que 60% dos produtores do Cariri paraibano utilizavam a fenação e/ou a ensilagem como alternativa para enfrentar o período de escassez de alimentos.

O processo de fenação depende muito de planejamento, previsão de tempo e dimensionamento de máquinas e áreas, portanto, requer profissionalismo tanto quanto outras atividades, ou mais. O controle de dados eficiente permitirá que a experiência adquirida ao longo dos anos evite a repetição dos mesmos erros.

### **2.3 Formas de processamento: Peletizada e Farelada**

A peletização pode ser definida como a aglomeração de ingredientes ou mistura em formato cilíndrico, denominado *pelete*. Os ingredientes são agregados por meio de ação mecânica, em combinação com umidade, pressão e temperatura (MASSUQUETTO e MAIORKA, 2015).

Esses processamentos utilizados nas dietas e em alimentos modificam a estrutura das moléculas, principalmente a do amido, resultando em diferenças na digestibilidade dos nutrientes e da energia (ANDRIGUETTO et al., 1985).

A peletização ocorre na peletizadora a ração após sair do misturador, segue para os silos da peletizadora, passa pela rosca alimentadora, que tem função de abastecer e facilitar a entrada da ração farelada ao condicionador. No condicionador, a ração farelada recebe um tratamento de vapor, umidade, temperatura e pressão, onde ocorre mudanças químicas, físicas e biológicas na ração, a temperatura de 65 a 80°C e umidade do vapor de 18% (BATISTA FILHO, 2016).

A peletização da ração aumenta a digestibilidade dos nutrientes pela ação mecânica e pela temperatura do processo. A digestibilidade dos carboidratos aumenta, pois, a temperatura desagrega os grânulos de amilose e amilopectina, promovendo melhor ação enzimática. Os processos térmicos também promovem alterações das estruturas terciárias naturais das proteínas, facilitando sua digestão (BATISTA FILHO, 2016).

A peletização de dietas proporciona diversas vantagens para a nutrição animal, dentre estas a diminuição do desperdício de ração, redução da segregação de ingredientes, diminuição de microrganismos patogênicos, redução da seletividade, facilidade de apreensão da dieta, aumento da energia produtiva em função do menor tempo gasto para consumo e aumento da digestibilidade de diferentes frações da dieta (BEHNKE, 1994 apud OLIVEIRA, 2016).

O processo de peletização irá aumentar a densidade da ração, proporcionando maior consumo de ração, melhor conversão alimentar, melhora

da digestibilidade devido a melhor utilização dos nutrientes (PEISKER, 2006; LARA et al., 2008).

Em outras palavras, é o processo que torna os alimentos mais densos, passando da forma farelada para a forma de pellets, fazendo com que cada pellet ao ser consumido pelo animal possua todos os ingredientes adequadamente homogeneizados na mistura e que são necessários à uma dieta balanceada (NETO, COSTA-NETO e MARTINS, 2013).

Vantagens de alimentos peletizados: (BOLAÑOS, 2013 apud LOOR-MENDOZA, 2016).

- Digestibilidade dos nutrientes.
- Digestibilidade de gorduras.
- Redução do uso de energia durante o consumo de alimentos.
- Eliminação da contaminação microbiana.
- Evita a seleção de ingredientes pelos animais.
- Melhoria da compensação econômica e dos parâmetros produtivos. (LOOR-MENDOZA, 2016).

A peletização é um processo bastante caro em termos de custos de capital e variável, mas as despesas geralmente são justificadas pela melhoria dos lucros da forrageira, bem como a desempenho animal (LOOR-MENDOZA, 2016).

A ração farelada é a forma mais simples da ração onde após a moagem, as matérias-primas são misturadas aos demais nutrientes de acordo com a formulação. (CARVALHO et al, 2013).

Rações fareladas podem apresentar grande variação no tamanho das partículas e favorecer uma possível ingestão seletiva, conduzindo a um desbalanceamento nutricional (TOLEDO et al., 2001).

Em estudo realizado por Costa et al., (2008) com o objetivo de avaliar o desempenho de cabritos da raça Saanen, alimentados com duas formas físicas de apresentação dietética (farelada e peletizada), obteve-se ganho médio diário (GMD) superior para cordeiros alimentados com ração peletizada e melhor conversão alimentar (CA), quando comparados aos animais que receberam ração farelada.

Assim como, o relatado por Martinez et al. (2011), avaliando a influência de diferentes formas físicas de rações sobre o GMD de cordeiros Sem Padrão Racial Definido (SPRD) na fase de terminação, utilizando-se dietas isoproteica (18,5%) e isocalórica (72% NDT), constituídas por feno de aveia, farelo de soja, fubá de milho, óleo de soja, calcário calcítico e suplemento mineral, observaram que a ração peletizada promoveu maior GMD.

A peletização pode oferece aumento da digestibilidade ruminal do amido, proporcionando mais energia disponível para o desenvolvimento da população microbiana, o que resulta em maior produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) (PASSINI et al., 2003).

## 2.4 Desempenho de cabritos em confinamento

Caprinos terminados em sistema de confinamento geralmente ganham mais peso em um menor período de tempo, sobretudo quando a alimentação é de boa qualidade.

Cordeiros em confinamento, no semiárido, têm ganho de peso diário variando de 100 g a aproximadamente 300 g (EMBRAPA, 2015). Rodrigues (2009) avaliando cabritos de diferentes grupos raciais terminados em sistema de confinamento e a pasto encontrou valores de consumo médio diário, peso vivo ao abate, ganho de peso médio diário e ganho de peso total superior em animais terminados em sistema de confinamento.

O consumo de matéria seca em cordeiros ou caprinos em confinamento, na maioria das vezes, permanece na faixa entre 3,5 a 5,0% do peso corporal dos animais. Na prática, para animais que iniciam um confinamento com 15 kg de peso corporal, o consumo de matéria seca poderá variar de 520 a 675 g de MS/animal/dia (ÍTAVO et al, 2011).

Outro estudo feito por Waldron et al. (1996), que concluiu que, cabritos mestiços Boer x Spanish confinados tiveram maior GMD em relação aos terminados a pasto.

De acordo com Barros et al. (1997), os parâmetros mínimos para a entrada dos animais (cordeiros ou cabritos) em confinamento, são: peso corporal de 15 a 18 kg e idade máxima entre quatro e seis meses, com objetivo de boas respostas em produtividade animal (ÍTAVO et al, 2011).

A condição sexual também exerce influência no desempenho dos animais em confinamento. Em caprinos, a supremacia do peso e ganho de peso dos machos sobre as fêmeas é bastante acentuada em diferentes idades, atribuída pelo diferencial fisiológico de crescimento entre o macho e a fêmea (WYLIE et al., 1997). Goonewardene et al. (1998) enfatizou que os machos apresentaram maior peso ao desmame (18,34 kg) e ganho médio diário de peso (154 g/dia) em relação às fêmeas (15,27 kg e 126 g/dia, respectivamente).

Em geral é recomendado que o animal permaneça em confinamento no período de até 60 dias, pois quanto o maior o período em que o animal está confinado, maiores serão os custos, sendo recomendável que o ganho de peso médio dos animais varie de 200 e 300 g/dia (ÍTAVO et al, 2011).

Ressaltando que animais jovens, principalmente antes da puberdade (por volta de cinco meses de idade), apresentam melhor conversão alimentar em relação aos ovinos mais velhos, ou seja, são mais eficientes para transformar o alimento ingerido em peso vivo. Dessa forma, tendem a apresentar melhores resultados econômicos na engorda (EMBRAPA,2015).

O efeito de grupo racial sobre o desempenho de caprinos tem sido reportado em varias pesquisas. Snyman (2004), estudando caprinos mestiços, concluiu que a utilização da genética dos caprinos Boer e Angorá permitiu produzir cruzas robustas, possibilitando a produção e reprodução sob condições extensivas, sem qualquer forma de suplementação alimentar. Dhanda et al. (1999) e Cameron et al. (2001) alcançou parâmetros de ganho de peso diário em cabritos mestiços Boer superior a outros grupos raciais.

No transcorrer dos anos na região do semiárido brasileiro percebe se transformações favoráveis nos índices produtivos de pequenos ruminantes. Tais mudanças são reflexos dos avanços na melhoria genética e de ambiente, principalmente no manejo alimentar e sanitário, bem como de infraestrutura. Múltiplas pesquisas vêm sendo desenvolvidas com o propósito de avaliar os diferentes aspectos relacionados com a produção de carne caprina, envolvendo a nutrição, raças e sistemas de manejo que atendam principalmente as condições do produtor frente às exigências do mercado.

## 2.5 Biometria

As biometrias têm assumido papel importante no processo de avaliação dos caprinos, tanto no aspecto relacionado à caracterização das raças, como nas predições de parâmetros relacionados ao peso vivo e carcaça (FERREIRA, 2010).

Sabe-se que, para padronização dos lotes e dos sistemas de produção, o peso não descreve de maneira adequada o valor de um animal produtor de carne, por não incluir a composição da carcaça (Roque et al., 1999; Osório et al., 2002). Estudos realizados demonstram uma elevada correlação entre o peso vivo (PV) e determinadas medidas corporais (SOUZA et al., 2007).

As medidas biométricas permitem predizer, de maneira prática e econômica, o estado nutricional do animal e as características da carcaça (PINHEIRO, 2009).

Para se obter maior eficiência na produção de carne, deve-se buscar produzir animais que apresentem carcaças com elevada proporção de músculos, pequena de ossos e adequado teor de gordura intramuscular, garantindo assim suculência e sabor adequado, sabendo que fatores como raça, idade ao abate, sistema de produção e alimentação, influenciam na qualidade da carcaça (PEREIRA, 2010).

Menezes et al. (2007), trabalhando com desempenho e medidas biométricas de caprinos de diferentes grupos raciais, observaram maior ganho de peso dos animais que apresentaram maiores medidas biométricas.

A avaliação das medidas biométricas pode indicar o rendimento da carcaça, a capacidade digestiva e respiratória dos animais. Auxiliando na avaliação do desempenho animal e quando analisada juntamente com os outros índices zootécnicos, constitui uma importante base de dados para a avaliação individual dos animais e para determinar a evolução do sistema produtivo. (SILVA, 2012).

Dentre as biometrias encontram-se: perímetro torácico, largura do peito e da garupa, que estão altamente correlacionadas ao peso corporal ao abate e de carcaça fria de ovinos. Dessa forma o produtor pode utilizar essa

ferramenta como forma de calcular o peso médio dos animais sem a necessidade de uma balança (PINHEIRO e JORGE, 2010).

Essas medidas apresentam alta correlação com as da carcaça e podem ser utilizadas em conjunto ou separadamente (CUNHA et al., 2000).

Assim, mensurações de medidas biométricas em animais vivos possibilitam a observação e o conhecimento do desenvolvimento do animal e, juntamente com outros índices zootécnicos, contribuem para redução dos custos de produção, aumentando o lucro líquido para o produtor. (PEREIRA, 2010).

Entretanto mesmo se tratando de uma prática fácil e barata para execução, além de ser utilizada com sucesso em outros países, a técnica de avaliação da condição corporal nos ovinos e caprinos no Brasil ainda é pouco utilizada, (CEZAR & SOUSA 2006).

## 2.6 Parâmetros sanguíneos hematológicos

O hemograma 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) (NAOUM, 2017)

As células circulantes no sangue são divididas em três tipos: células vermelhas, células brancas e plaquetas.

O eritrograma ou grupo de exames da série vermelha é composto pelas seguintes etapas contagem global de hemácias, hematócrito, hemoglobina e índices hematimétricos, que são o volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) (MORAIS, 2016).

A hemoglobina, o pigmento dos eritrócitos, é uma proteína conjugada complexa contendo ferro, composta de pigmento e proteína simples. A cor vermelha da hemoglobina é devida ao heme, composto metálico que contém um átomo de ferro ( $Fe^{2+}$ ). A concentração de hemoglobina no sangue determina a capacidade de oxigenação dos tecidos e, a partir dela, pode-se determinar o tipo de anemia que o animal apresenta (NORIEGA, 2000).

O hematócrito é o volume do sangue total que é ocupado pelas hemácias sendo os resultados expressos em porcentagem (BICALHO e CARNEIRO, 2006). O hematócrito está em níveis baixos em função de anemias, hemólise, prenhez avançada e um estresse térmico por longa duração (ROBERTO, 2009).

Já o volume Corpuscular Médio (VCM): É o índice que ajuda na observação do tamanho das hemácias e no diagnóstico da anemia. O resultado do VCM é dado em femtolitro (fL) (DUKES, 2006).

E a Hemoglobina Globular Média (HCM) é o peso da hemoglobina na hemácia, sendo o resultado dado em picogramas (pg). Por último temos a Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM) que é a concentração da hemoglobina dentro de uma hemácia dada em g/DI (AGUIAR, 2009).

Os leucócitos ou glóbulos brancos do sangue são células que desempenham sua atividade nos processos inflamatórios e imunológicos dos tecidos. Hoje, a classificação mais aceita divide os leucócitos no grupo formado na medula óssea, granulócitos e monócitos, que, aliás, compartilham a mesma célula de origem, e os formados nos órgãos linfáticos, que são os linfócitos. Eles atuam na identificação e neutralização de agentes estranhos ao organismo chamados antígenos. Esses agentes podem ser exógenos ou endógenos e atuam como elementos desencadeadores do processo de inflamação (GARCIA-NAVARRO, 2005).

A série branca, por sua vez, é analisada por meio dos seguintes índices: contagem total de leucócitos (CTL) e contagem diferencial de leucócitos (CDL) (AGUIAR, 2009).

Na contagem diferencial de leucócitos temos as seguintes características desta séria branca:

- Os monócitos circulantes fagocitam bactérias, vírus e complexos antígenos-anticorpo da corrente sanguínea (REECE, 1996). Para cabras o valor normal é 2 a 4 % (KOLB, 1980).

- Os linfócitos estão envolvidos nas respostas imunes, são relativamente numerosos no sangue da maioria dos animais domésticos e são formados nos tecidos linfoides; seu aumento é chamado de linfocitose.

- Os eosinófilos tornam se mais numerosos em certos tipos de parasitismo. A produção de cortisol aumenta durante o estresse e, associada a isso, há uma diminuição da contagem sanguínea de eosinófilos. Níveis altos são chamados de eosinofilia, e ocorre em casos de processos alérgicos ou parasitoses (REECE, 1996).

- Os basófilos são raros no sangue normal e a distribuição é considerada menor que 1%. Os basófilos provocam as reações alérgicas, ao passo que os eosinófilos tendem a controla-las (REECE, 1996). Em um indivíduo normal, em termos percentuais, só é encontrado até 1% (DUKES, 2006).

- Os neutrófilos seu número aumenta rapidamente durante uma infecção bacteriana agudas (Reece, 1996). Seu aumento pode indicar infecção bacteriana, mas pode estar aumentada em infecção viral. O valor normal para caprinos varia entre 35 e 40 % (DUKES, 2006).

As plaquetas são pequenos discos protoplasmáticos. Elas funcionam na hemóstase: por exemplo, aderem às regiões danificadas de vasos sanguíneos e participam no mecanismo de coagulação (LEESON e LEESON, 1990).

As principais proteínas plasmáticas totais ou PPT são a albumina, as globulinas e o fibrinogênio. Elas estão envolvidas em múltiplas funções, tais como a manutenção da pressão osmótica e da viscosidade do sangue, o transporte de nutrientes, metabólitos, hormônios e produtos de excreção, a regulação do pH sanguíneo e a participação na coagulação sanguínea. As proteínas sanguíneas são sintetizadas principalmente pelo fígado (GONZALES e SCHEFFER, 2002).

Os mielocitos e metamielocitos são células de defesa imaturas. Elas não devem ser encontradas em hemogramas de animais saudáveis, podendo indicar leucemia, juntamente com a presença de outras células imaturas, como os blastos (encontrados somente na medula óssea, normalmente).

QUADRO 2 – Valores de referência de parâmetros hemograma sanguíneos de caprinos, segundo a literatura consultada.

<b>Valores de referência</b>	<b>SCHALM's Veterinary Hematology (2000)</b>
Hemácias (x10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> )	8,0 - 18,0
Hemoglobina (g/dl)	8,0 - 12
Hematócrito (%)	19-38
VCM (fl)	15-30
HCM (pg)	5,0 - 7,4
CHCM (%)	35 - 42
Leucócitos (mm <sup>3</sup> )	4000 - 13000
Mielócitos -VR*	0
VA*	0
Metamielócitos -VR	0
VA	0
Bastonetes -VR	raros
VA	raros
Segmentados -VR	30 - 48
VA	1200 - 7200
Eosinófilos -VR	(1-8)
VA	50 - 650
Basófilos -VR	0 - 2
VA	0 - 120
Monócitos -VR	0 - 4
VA	0 - 500
Linfócitos -VR	50 - 70
VA	2000 - 9000
Plaquetas (mm <sup>3</sup> )	300000 - 600000
PPT (g/dl)	6,0 - 7,5

Fonte: SCHALM's Veterinary Hematology (2000).

## **2.7 Parâmetros sanguíneos bioquímicos**

Os perfis bioquímicos do plasma podem ser utilizados em veterinária, não somente para avaliação clínica individual, mas também para avaliar e monitorar a condição nutricional e metabólica em grupos de animais. Quando interpretado adequadamente, o perfil bioquímico do plasma fornece importante informação com relação ao estado clínico, metabólico e produtivo de um animal (GONZALEZ et al., 2017).

Para uma interpretação correta dos resultados obtidos, existe a necessidade de se conhecer os valores de referência para as diferentes espécies, raças, sexos e idades de animais criados em diferentes regiões do Brasil e sob diversas condições de manejo (BARIONI et al., 2001).

Os metabólitos proteicos são representados principalmente pelas variáveis: ureia, proteínas totais, albumina e globulinas e o energético pelo colesterol e triglicérides (GONZÁLEZ, et al., 2000). Na avaliação de distúrbios metabólicos, funcionamento hepático e alterações ósseas as principais variáveis são: aspartato amino transferase (AST), gamaglutamil transferase (GGT), e relação cálcio e fósforo (PAULA, 2015).

A albumina é a principal fração proteica, uma das proteínas séricas de menor peso molecular, ocorre, em maior quantidade no soro sanguíneo sendo responsável pelo carregamento de diversos íons e ácidos graxos no sangue, além de ter função de regularizar a pressão oncótica. (CARROLL e KANEKO, 1967 apud MEIRA JUNIOR, 2009).

Sintetizada pelo fígado a queda dos níveis séricos desta proteína pode indicar a ocorrência de doença hepática ou renal, desnutrição, perda de sangue e plasma, sua elevação pode ser indicativo de um processo de desidratação (ECKERSALL, 2008 apud PAULA, 2015).

A albumina é considerada o indicador mais sensível para determinar o status nutricional protéico; valores persistentemente baixos de albumina sugerem inadequado consumo protéico. Ela é a principal proteína plasmática sintetizada no fígado e representa cerca de 50 a 65% do total de proteínas séricas, além de contribuir com 80% da osmolaridade do plasma sanguíneo (PEIXOTO e OSÓRIO, 2007).

As globulinas estão relacionadas, por sua vez, com as condições imunológicas do organismo. Concentrações elevadas de globulinas podem ser observadas logo após o desencadeamento de uma infecção (PAYNE E PAYNE, 1987 apud GRANDE e SANTOS, 2017).

A concentração das globulinas pode ser estimada pela diferença entre as concentrações das proteínas totais e da albumina. As concentrações de globulinas aumentam com a idade, provavelmente devido à experiência antigênica adquirida ao longo do tempo (PAULA, 2015).

A uréia é um produto de excreção do metabolismo do nitrogênio e a sua determinação em amostras de soro sanguíneo, junto com a albumina, revelam informação sobre a atividade metabólica protéica do animal. A concentração sanguínea de uréia está em relação direta com o aporte protéico da ração, bem como da relação energia: proteína. Valores baixos de uréia no sangue dos animais são encontrados em rebanhos que utilizam dietas deficitárias em proteínas e valores altos naqueles que utilizam dietas com excessivo aporte protéico ou com déficit de energia (GRANDE e SANTOS, 2017).

Segundo Peixoto e Osório (2007) a concentração de uréia no sangue pode sofrer alterações passageiras, durante o dia, principalmente após a alimentação. Os dois principais indicadores do metabolismo proteico em ruminantes são os níveis séricos de uréia e albumina. A uréia revela o estado proteico do animal a curto prazo, enquanto que a albumina o demonstra a longo prazo (PAYNE E PAYNE, 1987 apud GONZÁLEZ, et al., 2000)

Em relação aos triglicéridos, encontramos eles rotineiramente na dieta, já que eles estão presente em vários alimentos. Entretanto a maior parte costuma ser sintetizada pelo fígado.

O conteúdo dos triglicérides na corrente sanguínea em níveis normais reflete o equilíbrio entre absorção no intestino delgado, sua síntese e secreção nos hepatócitos e absorção pelo tecido adiposo (THRALL et al., 2006 apud CONTI et al., 2015).

O colesterol tem importantes funções biológicas, sendo precursor dos hormônios esteroidais e dos ácidos biliares e também fazendo parte da

estrutura das membranas (GONZALEZ et al., 2017). É sintetizado a partir do acetilcolinesterase, provinda do ácido acético resultante da fermentação da fibra da dieta. Portanto sua síntese depende do estado nutricional (KANEKO; HARVEY e BRUSS, 1997).

Outro fator que aumenta o nível de colesterol no plasma é a adição de gorduras na dieta de vacas de corte e de leite (PEIXOTO e OSÓRIO, 2007). No estudo de Alves et al., (2004) que compararam diferentes fontes de concentrado para vacas em lactação, observaram que os animais alimentados com soja crua em sua dieta apresentaram teor de colesterol superior aos demais tratamentos, justificando este resultado pela maior presença de óleo na soja crua.

AST aspartato aminotransferase nos ruminantes, é um bom indicador de funcionamento hepático. Valores altos de AST e baixos valores de colesterol e de albumina revelam, com razoável certeza, transtornos na função hepática (RODRIGUES et al., 2005).

Dentre os metabólitos sanguíneos utilizados para determinar o status energético está a glicose (PEIXOTO e OSÓRIO, 2007). A glicose é o carboidrato de fórmula molecular  $C_6H_{12}O_6$ , sendo usada pelas células como fonte de energia e intermediário metabólico. Juntamente com a frutose e a galactose, é o carboidrato fundamental entre os carboidratos maiores, como a sacarose e a maltose (AGUIAR, 2009).

Nos ruminantes, diferentemente dos monogástricos, a maior parte dos carboidratos do alimento é fermentado no rúmen, originando, principalmente, os ácidos graxos voláteis (AGV): acetato, propionato e butirato. Estes AGV representam, para os ruminantes, a principal fonte de energia (KOSLOSKI, 2011).

Os caprinos apresentam valor médio para a glicose de 55 mg/100mL, podendo variar de 45 a 60 mg/100mL. Essa variação pode acontecer em função dos mecanismos homeostáticos bastante eficientes do organismo os quais envolvem controle endócrino através da insulina e do glucagon (SILVA, 2007).

Barros (2002), ressalta que nesses animais, o ácido propiônico é a principal fonte de glicose proveniente do amido e dos açúcares; seguido de aminoácidos e lipídeos.

Apesar da glicose ser o metabólito de eleição para avaliar o status energético dos ruminantes, trabalhos têm demonstrado uma certa contrariedade nos resultados, uma vez que mecanismos homeostáticos que controlam a glicemia tornam difícil estabelecer uma clara relação entre estado nutricional e níveis de glicose, pois além de grande parte dos tecidos utilizarem ácidos graxos livres (AGL) e corpos cetônicos como fonte energética, o fígado destes animais possui alta função neoglicogênica (PEIXOTO e OSÓRIO, 2007).

Durante o jejum crônico, o nível sangüíneo de glicose pode baixar, devido à utilização oxidativa por tecidos dependentes dessa fonte energética, como o sistema nervoso central (PEIXOTO e OSÓRIO, 2007).

Em função disto, a dieta tem pouco efeito sobre a glicemia, enquanto não ocorreram deficiências ou excessos drásticos de energia (GONZALEZ et al., 2017).

A creatinina é um composto nitrogenado produzido a partir da fosfocreatina muscular. A quantidade de creatinina formada por dia depende da quantidade de creatina no organismo, que por sua vez depende da massa muscular. Entretanto, a quantidade de creatinina formada é relativamente constante para um determinado indivíduo, sendo pouco afetada pela alimentação, principalmente pelo consumo de proteína (KANEKO; HARVEY e BRUSS, 1997).

De acordo com Araújo et al. (2009) a creatinina é um metabólito sanguíneo que é totalmente excretado através dos rins. Sua produção plasmática surge da degradação da creatina nos músculos e a sua concentração depende da taxa de produção e excreção. Exercícios prolongados, doenças musculares ou emagrecimento pronunciado podem afetar os valores plasmáticos de creatinina (MORAIS, 2016).

As enzimas gama-glutamil transferase e fosfatase alcalina são marcadores séricos de processos colestáticos, sendo importantes no

diagnóstico das hepatopatias (EMANUELLI et al, 2008). A fosfatase alcalina aumenta na formação óssea (GALI, 2001).

QUADRO 3 – Valores de referência de parâmetros bioquímicos sanguíneos de caprinos, segundo a literatura consultada.

Variáveis	Baroniet al.. 2001	Kaneko, 1997; Meyer & Harvey, 2004	González e Silva,2006
Glicose (mg/dL)	-	50 - 75	50 - 80
Colesterol (mg/dL)	-	80 - 130	52 - 76
Triglicerídeos (mg/dL)	-	-	17,60 -24,00
Ureia (mg/dL)	-	21,40 - 42,80	8-20
Creatinina (mg/dL)	-	1,00 – 1,10	1,20 – 1,90
Proteínas Totais (g/dL)	5,27 - 7,99	6,40 – 7,00	6,00– 7, 90
Albumina (g/dL)	3,38 - 4,02	2,70 – 3,90	2,40 – 3,00
Gama Globulinas (g/dL)	2,16 - 4,52	2,70 – 4,10	-
AST (UI/L)	-	167 - 513	-
Fosfatase Alcalina (UI/L)	-	93 - 387	-

Fonte: (MORAIS, 2016).

### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, F.C. **Contribuição para a determinação dos valores normais dos parâmetros clínicos, hematológicos, bioquímicos e parasitológicos de caprinos Canindé e Moxotó no semiárido nordestino.** 2009. 94 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)–Universidade Estadual Vale do Acaraú, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas. Sobral,CE, 2009.

ALMEIDA, F.G. **Regime alimentar para ganho compensatório de ovinos em confinamento: pesos e rendimentos de carcaça e dos demais constituintes corporais comestíveis.** 2010. 59 f. Dissertação (Mestrado em zootecnia sistema agrosilvipastoris no semiárido)-Universidade Federal de Campina Grande centro de saúde e tecnologia rural. Patos, PB. 2010.

ALMEIDA, J.E. FERREIRA FILHO, J.R. **Mandioca: uma boa alternativa para alimentação animal.** Bahia Agrícola, v.7, n.1, p.50-56. 2005.

ALVES, M.; GONZÁLEZ, F.; CARVALHO, N. **Feeding dairy cows with soybean by-products: effects on metabolic profile.** Ciência Rural. v. 34, n. 1, p. 239-243, 2004.

ALVES, A.A. et al. **Forrageiras indicadas para a alimentação animal no Semiárido brasileiro.** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2015.

AMARAL, C.M.C. et al. **Extrusão e peletização de ração completa: efeitos no desempenho, na digestibilidade e no desenvolvimento das câmaras gástricas de cabritos saanen.** 2002. 54 f. Dissertação (mestrado)-Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, SP, 2002.

ANDRIGUETTO, J.M. et al. **Digestibilidade e balanços nutricionais. Nutrição animal.** 5. ed. p. 71-79. v. 1. São Paulo: Nobel, 1985.

ARAÚJO, R.P. et al. **Medidas Corporais e da Carcaça de Ovinos Suplementados com Diferentes Níveis de Sal Forrageiro de Faveleira**. Rev. Cient. Prod. Anim., v.17, n.1, p.1-6, 2015.

ARRUDA, A.M.V. et al. **Avaliação nutricional do feno de maniva de mandioca com aves caipiras**. Acta Veterinária Brasilica, v.6, n.3, p. 204-210, 2012.

BANDEIRA, D. A.; Castro, R. S.; Azevedo, E. O. Melo, L. S. S.; Melo, C. B. **Características de produção da caprinocultura leiteira na região do Cariri na Paraíba**. Ciências Veterinárias nos Trópicos. v. 10, n. 1, p. 29 – 35. 2007.

BARROS, L. **Transtornos metabólicos que podem ser detectados por meio do leite**. In: Avaliação metabólico-nutricional de vacas por meio de fluidos corporais. Congresso brasileiro de medicina veterinária, 29<sup>o</sup>, Gramado. Anais. 2002. p.72.

BICALHO, A.P.C.V.; CARNEIRO, R.A. 2006. **Apostila de Patologia Clínica**. Disponível em: <https://xa.yimg.com/kq/groups/.../Apostila+de+patologia+clínica%5B1%5D.pdf> disponível on-line em 15 de outubro de 2017.

BARIONI, G. et al. **Valores séricos de cálcio, fósforo, sódio, potássio e proteínas totais em caprinos fêmeas da raça parda alpina**. Ciências Rural. São Paulo, Santa Maria, v. 31, n<sup>o</sup> 3, p. 435-438, 2001.

BARROS, N.N. et al. **Terminação de borregos em confinamento no Nordeste do Brasil**. Sobral: Embrapa-CNCP, 1997. 24p. (EMBRAPA-CNCP. Circular Técnica, 12).

BATISTA FILHO, M.B. **Estágio na fábrica de ração de ruminantes e no centro tecnológico da comigo em Rio Verde, GO**. (Relatório de Estágio Curricular Obrigatório). Jataí, GO, 2016.

BATISTA, R. et al. **Características qualitativas da carcaça de ovelhas de descarte em diferentes períodos de confinamento.** Syn. Scy. UTFPR, Pato Branco, v. 11, n. 1, p. 5–8. 2016.

BEZERRA, H.FC. et al. **Fenos de capim-buffel amonizados com ureia.** Rev. Bras. Saúde Prod. Anim, Salvador, v.15, n.3, p.561-569. 2014.

BIRGEL JUNIOR, E.H. **O hemograma de bovinos (Bos taurus, Linnaeus, 1758) da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo. Influência de fatores etários, sexuais e da infecção pelo vírus da leucose bovina.** 1991. 172 f. (Dissertação, Mestrado)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, São Paulo, 1991.

BÓRNIA, A.C. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BRAUN, J.P.; LEFEBVRE, H.P. Kidney function and damage. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals.** San Diego: Academic Press, 2008. p. 485-528. 5. ed. San Diego: Academic Press, 1997. 932p.

BUTOLO J.E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal.** Campinas: CBNA, 2002.

CAMERON, M.R. et al. **Growth and slaughter traits of Boer x Spanish, Boer x Angora, and Spanish goats consuming a concentrate-based diet.** Journal of Animal Science, Champaign, v.79, p.1423-1430, 2001.

CAMURÇA, D.A., et. al. **Desempenho Produtivo de Ovinos Alimentados com Dietas à Base de Feno de Gramíneas Tropicais.** R. Bras. Zootec., v.31, n.5, p.2113-2122, 2002.

CANOVA, E.B. et al. **Torta de crambe (*Crambe abyssinica*, Hochst) na alimentação de cordeiros**. Ciênc. Agrotec., Lavras, v.39, n.1, p.75-81, 2015.

CARDOSO, M.J.A. **Efeito da dieta com e sem volumoso para ovinos em terminação**. 50 f. 2017. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciência Animal/ CCAA, Universidade Federal do Maranhão, 2017.

CARVALHO, V.G. **Desenvolvimento de um sistema para a dosagem de micronutrientes para ração animal**. Universidade de Brasília. Brasília. 2013.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.R. **Avaliação e utilização da condição corporal como ferramenta de melhoria da reprodução e produção de ovinos e caprinos de corte**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, Supl. Esp. p. 649-678, 2006.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcças ovinas e caprinas: obtenção-avaliação-classificação**. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2007. 232p.

CONCEIÇÃO, W.L.F. et al. **Valor nutritivo de dietas contendo raspa integral da mandioca para ovinos confinados**. Acta Scientiarum. Animal Sciences Maringá, v. 31, n. 4, p. 397-402, 2009.

CONTI, R.M.C. et al. **Efeitos de fontes orgânicas de cobre e enxofre sobre os parâmetros bioquímicos no soro de ovinos**. Pesq. Vet. Bras., novembro 2015.

COSTA, R.G. et al. **Desempenho de Cabritos Saanen em diferentes Instalações Alimentos com Rações Farelada e Peletizada**. Revista Científica de Produção Animal, v.10. n.1, p.9-14, 2008.

COUTINHO, M.J.F. et al. **A pecuária como atividade estabilizadora no semiárido brasileiro**. Veterinária e Zootecnia. 2013.

CUNHA, E.A. et al. **Utilização de carneiros de raças de corte para obtenção de cordeiros precoces para abate em plantéis produtores de lã.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.1, p.243-252, 2000.

CUNHA, M.G.G et al. **Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral.** R. Bras. Zootec., v.37, n.6, p.1103-1111, 2008.

DHANDA, J.S. et al. **The influence of goat genotype on the production of Capretto and Chevon carcasses. 1. Growth and carcass characteristics.** Meat Science, Kidlington, v. 52, p.355-361, 1999.

DETMANN, E, et. al. **Consumo de Fibra em Detergente Neutro por Bovinos em Confinamento.** R. Bras. Zootec., v.32, n.6, p.1763-1777, 2003.

DIAS, A.M.A. et al. **Consumo e digestibilidade dos nutrientes e desempenho de caprinos recebendo farelo grosso de trigo na dieta em substituição ao milho.** R. Bras. Zootec., v.39, n.4, p.831-836, 2010.

DUKES, H.H. **Fisiologia dos animais domésticos.** 12<sup>a</sup> Ed. RJ. Guanabara Koogan, 2006.

EMANUELLI, M.P. et al. **Concentração sérica de fosfatase alcalina, gama-glutamil transferase, uréia e creatinina em coelhos (*oryctolagus cuniculus*).** Ciência Animal Brasileira, v. 9, n. 1, p. 251-255, jan./mar. 2008.

GALI, J.C. **Osteoporose.** Acta ortop bras 9(2) - abr/jun, 2001.

EMBRAPA. **Produção de ovinos de corte: terminação de cordeiros no Semiárido.** ALBUQUERQUE, F.H.M. A. R. e OLIVEIRA, L.S. Brasília, 2015.

EDVAN, R.L. **Caracterização do capim-buffel sob diferentes alturas de corte e de resíduo**. 2010. 51 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2010.

EDVAN, R.L. et al. **Características de produção do capim Buffel submetido a intensidades e frequências de rebrota**. Archivos de Zootecnia. 2011.

FELDMAN, B.F.; Zinkl, J.G. e Jain, N.C. **Schalm's Veterinary Hematology**. Ed. 5, p 1120-1124. 2000.

FERREIRA, A.L. et al. **Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça**. Revista Brasileira Saúde Produção Animal, v.10, n.1, p.129-136. 2009.

FERREIRA, L. **Desempenho produtivo e características de carcaça de caprinos com diferentes composições raciais**. 2010. 47p. Dissertação (Mestre em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010.

FRESCURA, R.B.M. et al. **Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg**. Rev. Bras. Zootec. 2005.

GARCIA-NAVARRO, C.E.K. **Manual de hematologia veterinária**. São Paulo: Livraria Varela, 2. ed, 206p. 2005.

GOONEWARDENE, L.A. et al. **A preliminary evaluation of growth and carcass traits in Alpine and Boer goat crosses**. Canadian Journal of Animal Science, Ottawa, v.78, p.229-232, 1998.

GONZÁLEZ, F.H.D. **Uso de perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte**. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O; OSPINA, H.; RIBEIRO, L.A.O. (Eds). Perfil Metabólico em ruminantes: seu uso

em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre, Brasil, Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

GONZALES, F.H.D.; SCHEFFER, J.F.S. **Perfil sangüíneo: ferramenta na análise clínica, metabólica e nutricional. Avaliação metabólica-nutricional de vacas leiteiras por meio de fluidos corporais.** In: Congresso brasileiro de medicina veterinária, 29. Gramado. Anais... Gramado: p.5-17. 2002.

GONZÁLEZ, F.H.D et al. **Introdução à bioquímica clínica veterinária.** 3. ed. rev. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2017.

GRANDE, P.A. e SANTOS, G.T. **O uso do perfil metabólico na nutrição de vacas leiteiras.** <http://www.nupel.uem.br/perfilmetabolico-vacas.pdf> disponível on-line em 02 de outubro de 2017.

GUIMARÃES FILHO C; SOARES J.G.G. e ARAÚJO G.G.L. **Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino.** In: Anais do 1º Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte. João Pessoa: EMEPA; 2000.

HASHIMOTO, J.H. et al. **Desempenho e digestibilidade aparente em cabritos Boer x Saanen em confinamento recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho.** R. Bras. Zootec., v.36, n.1, p.174-182, 2007.

HOLANDA JUNIOR, E.V e ARAÚJO, G.G.L. **O papel dos caprinos e dos ovinos deslanados na agricultura familiar.** In: Anais de 41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Campo Grande. Campo, 2004.

HONORATO, C.A. et al. **Digestibilidade de dietas peletizadas e extrusadas para o pacu: quantificação do óxido de cromo.** Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient. Curitiba, v. 10, n. 3, p. 269-275. 2012.

Instituto Nacional do Semiárido. **Plano diretor do INSA** . Campina Grande/PB; 2012 (2007) [acesso em 2017 Fev 10]. Disponível em: <http://www.insa.gov.br>.

ÍTAVO, C.C.B.F. et al. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p. 299-322.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W., BRUSS, M.L. **Clinica biochemistry of domestic animals**. San Diego:Academic, 1997. 932p.

KOLB, E. **Fisiologia Veterinaria**. 2.ed. Zaragoza: Acribia, 1976. 1115p.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. 3. ed. Santa Maria: Editora UFSM; 2011.

LAGE, J. F. et al. **Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 45, p.1012-1020, 2010.

LARA, L.J.C. et al. **Influência da forma física da ração e da linhagem sobre o desempenho e rendimento de cortes de frangos de corte**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. v.60, n.4, p.970-978, 2008.

LEÃO, V.P.D. **Feno da parte aérea da mandioca associado a mistura cana de açúcar e ureia para ovinos**. 2007. 71 f. Dissertação (mestrado Programa de pós-graduação em agronomia)-Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Vitoria da Conquista, BA, 2007.

LEESON, T.S., C.R. LEESON Y A.A. PAPARO. **Texto-Atlas de histología**. Interamericana-Mc Graw Hill. México.741 pp. 1990.

LIMA, G.F.C. **Alternativas de produção e conservação de recursos forrageiros estratégicos no semi-árido nordestino**. In: Anais do 1<sup>o</sup> Encontro Nacional de Produção de Caprinos e Ovinos. Campina Grande, 2006.

LOOR-MENDOZA, N.E. **Fundamentos de alimentos em peletizada na alimentação animal.** *Revista científica Domínio de las ciências.* Dom. Cien. Vol. 2, núm. 4. 2016.

LOUSADA JUNIOR, J.E. et al. **Consumo e Digestibilidade de Subprodutos do Processamento de Frutas em Ovinos.** *R. Bras. Zootec.*, v.34, n.2, p.659-669, 2005.

MACITELLI, F. et al. **Biometria da Carcaça e Peso de Vísceras e de Órgãos Internos de Bovinos Mestiços Alimentados com Diferentes Volumosos e Fontes Protéicas.** *R. Bras. Zootec.*, v.34, n.5, p.1751-1762, 2005.

MARENGO, J.A. et al. **Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro.** Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande PB, 2011.

MARQUES, A.V.M.S., et al. **Rendimento, composição tecidual e musculabilidade da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentada com diferentes níveis de feno de flor-deseda na dieta.** *Rev. Bras. Zootec.* 2007.

MARTINEZ, A.C. et al. **Confinamento de ovinos com dieta total farelada ou peletizada.** *PUBVET*, Londrina, V. 5, N. 9, Ed. 156, Art. 1054. 2011.

MASSUQUETTO, A. e MAIORKA, A. **Atualização sobre o efeito da peletização em linhagens modernas de frango de corte.** 29<sup>a</sup> Reunião Congresso sobre Nutrição de Aves e Suínos. São Pedro, SP. 2015.

MEDEIROS, G.R. et al. **Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.4, p.718-727, 2009.

MEIRA JUNIOR, E.B.S. et al. **Influência dos fatores sexuais e etários sobre a proteína total, fração albumina e atividade sérica de aspartato-**

**aminotransferase e gama-lutamiltransferase de ovinos da raça Santa Inês.** Braz. J. vet. Res. anim. Sci., São Paulo, v. 46, n. 6, p. 448-454, 2009.

MENEZES, J.J.L. et al. **Desempenho e medidas biométricas de caprinos de diferentes grupos raciais.** R. Bras. Zootec., v.36, n.3, p.635-642, 2007.

MORAIS, A.M.B. **Influência da dieta com diferentes relações volumoso: concentrado sobre o perfil bioquímico e hematológico de distintos genótipos caprinos em confinamento.** 2016. 74 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos, PB, 2016.

MOREIRA, J.A.S. et al. **Características morfogênicas, estruturais e produtivas de acessos de capim-buffel.** Semina: Ciências Agrárias, v.36, n.1, p.391-400, 2015.

NAOUM PC, NAOUM, FA. **Interpretação laboratorial do hemograma.** Disponível em: [http://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/Artigos\\_cientificos/Int\\_erphemo.pdf](http://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/Artigos_cientificos/Int_erphemo.pdf) disponível on-line em 15 de outubro de 2017.

NERES, M.A. et al. **Forma Física da Ração e Pesos de Abate nas Características de Carcaça de Cordeiros em Creep Feeding.** Rev. bras. zootec., 2001.

NETO, F.B.O.; NETO, J.C.; MARTINS, R.M. **Fábrica de Rações: Processo de dosagem, mistura e peletização.** Revista NT. Julho 2013.

NORIEGA, M.L.V.C. **Notas de hematologia.** Universidade Nacional Autónoma. México, 2000.

NUNES IRMÃO, J. et al. **Composição química do feno da parte aérea da mandioca em diferentes idades de corte.** Revista Brasileira Saúde Produção Animal, v.9, n.1, p.158-169, 2008.

OLIVEIRA, S.D. **Produção de rações.** Universidade Federal de Goiás. Jataí GO. 2016.

ORTIZ, J.S. et al. **Efeito de diferentes níveis de proteína bruta na ração sobre o desempenho e as características de carcaça de cordeiros terminados em Creep Feeding.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 34, n. 6, p. 2390-2398, 2005.

OSÓRIO, J.C. et al. **Qualidade, Morfologia e avaliação de carcaças.** Curso de Pós-Graduação em Zootecnia da UFPel: Pelotas, RS. 195p. 2002.

PACHECO, P.S. et al. **Análise econômica da terminação de novilhos em confinamento recebendo diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado.** Revista Semina: Ciências Agrárias, v. 35, n. 2, p. 999-1012, 2014.

PASSINI, R. et al. **Parâmetros de fermentação ruminal em bovinos alimentados com grãos de milho ou sorgo de alta umidade ensilados.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 32, n. 5, p. 1266-1274, 2003.

PAULA, C.G. **Suplementação de soja na dieta de ovinos: Parâmetros sanguíneos, consumo digestibilidade e comportamento ingestivo.** 2015. 61 f. Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de Uberlândia. Programa de pós-graduação em ciências veterinárias. Uberlândia, MG, 2015.

PEISKER, M. **Processamento de alimentos para animais - impactos no valor nutritivo e no estado higiênico em feixes de frangos de corte.** Proceedings of the Australian Poultry Science Symposium, 2006.

PEIXOTO, L.A.O.; OSÓRIO, M.T.M. **Perfil metabólico protéico e energético na avaliação do desempenho reprodutivo em ruminantes.** R. Bras. Agrociência, Pelotas, v.13, n.3, p. 299-304, jul-set, 2007.

PEREIRA, G.F. **Desempenho de gramíneas tropicais no semiárido.** 2016. 67 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Mossoró-RN, 2016.

PEREIRA, K.P. **Metabolismo protéico e desempenho de caprinos na caatinga.** 2010. 140 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife, 2010.

PINHEIRO, R.S.B.; et al. **Amonização do resíduo da produção de sementes de forragem no desempenho e biometria de cordeiros.** Ciência animal brasileira, v. 10, n. 3, p. 711-720. 2009.

PINHEIRO, R.S.B., JORGE, A.M. **Medidas biométricas obtidas in vivo e na carcaça de ovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos.** Revista Brasileira de Zootecnia v.39, n.2, p.440-445, 2010.

POLI, C.H.E.C., et al. **Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção.** Rev. Bras. Zootec. 2008.

PORTO, E.M.V. et al. **Características morfogênicas de cultivares do capim buffel submetidos à adubação nitrogenada.** Agropecuária Científica no Semiárido, Patos, v. 10, n. 1, p. 14-21, 2014.

RAMOS, S. et al. **Síntese de proteína microbiana, digestão ruminal, populações microbianas e saldo N em dietas alimentadas com ovelhas variando em relação forragem a concentrada e tipo de forragem .** J. Anim. Sci. 2009.

RANGEL, J.A.F. **Produção de forragem de maniçoba espontânea e sua utilização com palma forrageira e jurema preta na alimentação de ovinos.** 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural. Patos, PB, 2012.

REIS, W. et al. **Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas.** Rev. Bras. Zootec. 2001.

REECE, W.O. **Fisiologia de animais domésticos.** Ed. Roca. São Paulo, 1996.

RIEGEL, R.E. **Radicais Livres.** 3.ed. São Leopoldo: Unisinos, 2000. 507-536p.

ROBERTO, G.C. **Desempenho de Cabritos Saanen em Diferentes Instalações Alimentados com Rações Farelada e Peletizada.** Rev. Cient. Prod. Anim., v.10, n.1, p.9-14, 2008

ROBERTO, J.V.B. **Parâmetros hematológicos de caprinos de corte em Pastejo recebendo diferentes níveis de suplementação no semi-árido paraibano.** 2009. 46 f. Monografia (Bacharelado em Médico Veterinário) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural. Patos, PB, 2009.

RODRIGUES. R. **Enzimas de uso na clínica veterinária.** Seminário apresentado no Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2005.

RODRIGUES, L. **Sistemas de produção de caprinos de leite e carne em pasto ou confinamento.** 2009. 117f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

ROQUE, A.P. et al. **Produção de carne em ovinos de cinco genótipos, desenvolvimento relativo.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 29, n. 3, p. 549-553, 1999.

ROSA, T.G. et al. **Proporções e coeficientes de crescimento dos não-componentes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.6, p.2290- 2298. 2002.

SANTOS, G.J.; MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Administração de Custos na Agropecuária.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SANTOS, H.P. et al. **Correlações do peso vivo com as medidas biométricas de ovinos mestiços.** Fórum Ensino Pesquisa Extensão e Gestão. Minas Gerais 2008.

SANTOS, E.S.; MATIAS, E.C.; BARBOSA, M.M. **Mandioca: Cultivo agroecológico e uso na alimentação humana e animal** - João Pessoa: EMEPA-PB, 2011.

SILVA, D.J. e QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3d. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SILVA, M.G.C. M. **Influência de fontes de nitrogênio na dieta de cabras Saanen, sobre o desempenho, concentrações de glicose e uréia plasmática e composição do leite.** 2007. 104p. Tese (doutorado), II. Lavras UFLA, 2007.

SILVA, R.R.; et. al. **Efeito da ração farelada e peletizada sobre o comportamento ingestivo de bezerros holandeses.** Arquivos de Zootecnia, vol. 56, núm. 214, pp. 227-238 Universidad de Córdoba Córdoba, España. 2007.

SILVA, N.V., et al. **Características morfométricas de ovinos alimentados com feno de flor de seda (*Calotropis procera SW*)** In: ZOOTECA, João Pessoa-PB. 2008.

SILVA, N.V.; et al. **Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil.** acta veterinária brasílica, v.4, n.4, p.233-241, 2010.

SILVA, D.L.S. **Utilização do farelo de girassol (*Helianthus annus L.*) na alimentação de cordeiros confinados.** 2012. 87f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal. Área de Concentração: Análise e Avaliação de alimentos) - Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró-RN, 2012.

SIMIONATTO, M. **Acompanhamento dos processos produtivos e controle de qualidade em uma fábrica de ração.** Universidade tecnológica federal do Paraná. Dois vizinhos 2014.

SNYMAN, M.A. **Mohair production and reproduction of Angorá and Angorá x Boer goat genotypes in a sub-optimum environment.** Small Ruminant Research. v.53. p.75-87. 2004.

SOUZA, B.B; ASSIS, D.Y.C.; NETO, F.L.S.; ROBERTO, J.V.B.; MARQUES, B.A.A. **Efeito do clima e da dieta sobre os parâmetros fisiológicos e hematológicos de cabras da raça saanen em confinamento no sertão paraibano.** Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável, v.6, n.1, p.77- 82, 2011.

SOUZA, M.L; CEOLIN, A.C e ABICHT, A.M. **Caracterização do estado atual da caprinocultura no nordeste do Brasil e em Pernambuco.** VIII SOBER Nordeste. Parnaíba PI Brasil. 2013.

SOUZA, S.F. et al. **Avaliação das curvas de crescimento de caprinos das raças Saanen e 7/8 Boer durante a fase de aleitamento.** Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007.

TOLEDO R.S. et al. **Aspectos práticos da nutrição pós-eclosão: Níveis nutricionais utilizados, tipos de ingredientes e granulometria da dieta.** In: Conferência apinco de ciência e tecnologia avícolas, Campinas. Anais. Campinas: FACTA, p.153-167. 2001.

THRALL, M.A.; BAKER, D.C.; CAMPBELL, T.W.; DeNICOLA, D.; FETTMAN, M.J.; LASSEN, E.D.; REBAR, A.; WEISER, G. **Avaliação laboratorial do fígado.** In: **Hematologia e bioquímica clínica veterinária.** São Paulo: Roca, 2007. 335-354 p.

XENOFONTE, A.R.B; et al. **Características de carcaça de ovinos em crescimento alimentados com rações contendo farelo de babaçu.** Rev. Bras. Zootec. 2009.

YÁÑEZ E.A.; et al. **Restrição alimentar em caprinos: rendimento, cortes comerciais e composição da carcaça.** Rev Bras Zootec. 2006.

WALDRON, D.F.; WILLINGHAM, T.D.; THOMPSON, P.V. et al. **Growth rate and feed efficiency of Boer x Spanish compared to Spanish goats.** Texas Agric. Exp.Sta. Prog. Rep. PR.5257. p.12-15, 1996.

WYLIE, A.R.G.; CHESTNUTT, D.M.B.; KILPATRICK, D.J. **Growth and carcass characteristics of heavy slaughter weight lambs: effects of sire breed and sex of lamb and relationships to serum metabolites and IGF-1.** Animal Science. V. 64. p. 309-318. 1997.

## CAPITULO II

### DESEMPENHO DE CAPRINOS SUBMETIDOS A RAÇÃO DE TERMINAÇÃO COM DIFERENTES VOLUMOSOS E FORMA FISICA.

#### RESUMO

Objetivou-se avaliar diferentes tipos de volumoso e forma física da dieta no desempenho produtivo de caprinos terminados em sistema de confinamento. Para o ensaio de desempenho, foram utilizados trinta e dois caprinos, mestiços F1 (Boer x Savana) inteiros, com média aproximada de 120 dias de idade ( $\pm 14$ ) e 16 kg ( $\pm 2,16$ ) de peso vivo, distribuídos em quatro tratamentos (feno de buffel farelado, feno de buffel peletizado, feno da parte área da mandioca farelada e feno da parte área da mandioca peletizada). As dietas foram isoproteicas e isoenergéticas, sendo na relação volumoso:concentrado 30:70, balanceadas para um ganho de peso médio diário de 200gramas/dia para caprinos com 20 kg de peso vivo. Fornecidas diariamente, às 8h00min e 16h00min. O período experimental foi de 60 dias de confinamento, precedido de 14 dias para adaptação ao manejo e às dietas. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado no fatorial 2x2. O consumo de matéria seca em função do dia, PV e  $\text{kg}^{0,75}$  foram significativamente superiores ( $P < 0,05$ ) quando o volumoso utilizado foi a PAM, onde a forma peletizada foi maior a forma farelada nas três condições de consumo. O consumo de PB e cinzas apresentou significância ( $P < 0,05$ ) em função do tipo de volumoso, sendo o buffel superior a PAM. Já o consumo de FDNcp diferiu ( $P < 0,05$ ) na forma peletizada onde esta foi superior a forma farelada. A digestibilidade aparente da PB, cinzas e FDNcp apresentou o mesmo comportamento do consumo de PB, Cinzas e FDNcp. Com relação às análises de desempenho, ambas as rações promoveram melhores resultados na performance dos animais, sendo que os parâmetros de ganho de peso, conversão alimentar, escore e biometria não apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ) em relação ao tipo de volumosos e formas de processamento da ração. Conclui-se, neste trabalho, que ambos os tipos de volumosos e as forma de processamento da dieta ofertada têm potencial semelhante para um bom desempenho animal.

**Palavras Chaves:** Ruminantes, semiárido, feno, alimentos alternativos.

## CHAPTER II

### PERFORMANCE OF GOATS SUBMITTED TO TERMINATION WITH DIFFERENT VOLUMES AND PHYSICAL FORMS.

#### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate different types of volumetric and physical form of the diet in the productive performance of goats finished in confinement system. For the performance test, thirty-two whole goats, F1 (Boer x Savana) mestizos, averaging about 120 days of age ( $\pm 14$ ) and 16 kg ( $\pm 2,16$ ) of live weight, were distributed in four treatments (mashed buffel hay, pelleted buffel hay, hay from the cassava area and hay from the pelleted cassava area). The diets were isoproteic and isoenergetic, being in the ratio bulky: concentrate 30:70, balanced for an average daily gain of 200 grams/day for goats with 20 kg of live weight. They were supplied daily at 8:00 a.m. and 4:00 p.m. The experimental period was 60 days of confinement, preceded by 14 days for adaptation to management and diets. The design was completely randomized in factorial 2x2. The dry matter intake as a function of the day, PV and kg 0.75 were significantly higher ( $P < 0.05$ ) when the grain used was the PAM, where the pelleted form was larger in the three consumption conditions. The PB and ash consumption presented significance ( $P < 0.05$ ) as a function of the bulk type, being the buffel superior to MAP. On the other hand, the consumption of FDNcp differed ( $P < 0.05$ ) in the pelleted form where it was superior to the pleated form. The apparent digestibility of PB, ash and NDFcp presented the same behavior of PB, Ashes and NDFcp consumption. Regarding the performance analyzes, both rations promoted better results in the performance of the animals, and the parameters of weight gain, feed conversion, score and biometry presented no significant difference ( $P > 0.05$ ) in relation to the type of bulky and ways of processing the feed. It is concluded, in this work, that both types of bulky and the processed form of the diet offered have similar potential for a good animal performance.

**Keywords:** Ruminants, semiarid, hay, alternative foods.

## 1. INTRODUÇÃO

A atividade da caprinocultura no Brasil vem se intensificando com o passar do tempo, passando de uma atividade de sobrevivência familiar para um esquema de produção industrial.

Nos últimos anos a introdução de raças com características superiores de carcaça vem sendo utilizada pelos produtores do semiárido com o intuito de aumentar a produtividade de seus rebanhos. Entretanto, estes animais são mais exigentes em relação ao sistema de criação. Para tanto, deve-se escolher sistemas de acordo com as condições e objetivos de cada produtor, mas que atenda principalmente as exigências do animal e que se promova um bom desempenho.

O sistema de criação que se destaca nesse contexto é o confinamento, principalmente por aumentar a produtividade animal e melhorar a qualidade da carne ofertada.

Entretanto, no Nordeste, o confinamento é um fator fortemente restritivo na produção de carne caprina, em virtude do elevado custo de produção. A suplementação com volumoso e concentrado são indispensáveis para a obtenção de resultados satisfatórios, principalmente na época seca do ano.

Na época da seca, a escassez de forragens e o seu baixo valor nutritivo comprometem desempenho dos animais, dessa forma, a alimentação passa a depender da disponibilidade de volumosos conservados, fenos e/ou silagens, capim picado e restos de culturas (SANTOS, MATIAS e BARBOSA, 2011).

O uso de forrageiras adaptadas às regiões semiáridas é importante para tornar possível a produção de volumosos, dentre essas, o capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) é uma das gramíneas promissoras, devido às suas características de adaptação a essa região.

O capim-buffel embora seja uma gramínea exótica, ela é uma forrageira das mais adaptadas às condições do clima semiárido nordestino, apresentando maior resistência ao déficit hídrico nos períodos secos em virtude de

adequadas funções morfofisiológicas, tornando-se capaz de proporcionar ótima fenação devido à relação folha: colmo, com caules finos e cutículas estreitas (EDVAN et al., 2011; PINHO et al., 2013).

Bandeira et al. (2007), destacam o cultivo do capim Buffel (*Cenchrus ciliaris*) como suportes alimentares representativos no Cariri paraibano.

Outra alternativa é parte aérea da mandioca (ramos e folhas), que apresenta alto valor nutritivo e boa aceitabilidade pelos animais. Além disso, é de fácil e baixo preço de aquisição, por ser um subproduto agrícola de importante cultura da região, a mandioca. Portanto, é possível utilizar forrageiras alternativas de alto valor nutritivo na região semiárida para intensificar a produção de caprinos em confinamento.

A forma de fornecimento da dieta também tem grande influência na produtividade, pois ela pode afetar o consumo de alimentos. Animais menores geralmente são mais capazes de selecionar o alimento, por exemplo, ovinos são mais selecionadores de alimentos que bovinos. Alimentos picados e peletizados causam maior dificuldade para que sejam selecionados (MAGGIONI et al., 2009). A utilização de rações peletizadas pode tornar os alimentos mais densos, reduzir a seletividade e destruir microrganismos patogênicos, além de garantir a ingestão adequada de nutrientes (BEHNKE, 1996).

Rações fareladas podem apresentar grande variação no tamanho das partículas e favorecer uma possível ingestão seletiva, conduzindo a um desbalanceamento nutricional (TOLEDO et al., 2001).

Portanto a forma física da dieta junto com a escolha de uma alimentação que atenda às necessidades básicas dos animais pode aumentar consideravelmente a produtividade dentro de um sistema de confinamento.

O objetivo do trabalho foi avaliar os diferentes tipos de volumoso e forma de processamento da dieta no desempenho produtivo de caprinos terminados em sistema de confinamento.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### Local do experimento

O trabalho foi conduzido nos meses de maio a julho na Estação Experimental Benjamim Maranhão da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. - EMEPA, no município de Tacima– PB, localizada na microrregião do Curimataú Oriental paraibano, posicionada nas coordenadas geográficas 6° 29' 8" Sul, 35° 37' 51" O. Gr, a uma altitude em torno de 188 m e com uma área de 246,656 hectares.

### Animais

Foram utilizados 32 caprinos, mestiços F1 (Boer X Savana) inteiros, com média aproximada de 120 dias de idade ( $\pm 14$ ) e 16 kg ( $\pm 2,16$ ) de peso vivo, que permaneceram em baias individuais de 0,8 x 1,0m, dispostas em um galpão de alvenaria coberto, dotadas de bebedouro, comedouro, até atingirem o parâmetro pré-estabelecido para o abate que foi de 60 dias de confinamento, precedido de 14 dias para adaptação ao manejo e às dietas. Os animais foram pesados a cada 14 dias para controle do desenvolvimento ponderal, com jejum sólido prévio de 16 horas.



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 1: Caprinos dispostos nas baias.

## Dieta

Foi utilizada dieta completa, sendo todos os ingredientes misturados e fornecidos conjuntamente com relação volumoso:concentrado 30:70, sendo fornecido metade pela manhã e metade à tarde. Os animais receberam as dietas à vontade de forma a permitir 20% de sobras, durante toda a fase experimental. A parte do concentrado da ração foi uma combinação de milho moído e farelo de soja. A porção do volumoso da ração foi composta por feno da parte aérea da mandioca ou feno de capim buffel. As dietas foram isoproteicas e isoenergéticas, balanceadas para um ganho de peso médio diário de 200 gramas/dia para caprinos com 20 kg de peso vivo, preconizado pelo NRC (2007).

Na Tabela 1, consta a composição alimentar das dietas por meio da proporção dos ingredientes alimentares na ração e na Tabela 2, é apresentada a composição bromatológica dos ingredientes das dietas. Na Tabela 3 está demonstrada a composição bromatológica das dietas experimentais.



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 2: Ração farela/peletizada.

Tabela 1. Composição percentual dos ingredientes na dieta experimental.

Ingredientes	Participação na ração %	
	Ração 1	Ração 2
Feno de buffel	-	30
Feno da parte aérea da mandioca	30	-
Milho moído	45,7	42
Farelo de soja	23,5	20,3
Óleo de soja	2	2,5
Calcário calcítico	1	1
Sal mineral	1	1

Tabela 2. Composição bromatológica dos ingredientes na dieta experimental.

%	Feno da parte aérea da mandioca	Feno de Buffel	Farelo de Soja	Farelo de Milho
MS	88,19	88,66	86,58	86,89
PB	7,48	10,06	45,88	8,66
EE	5,74	1,04	2,17	4,03
FDN	71,71	72,56	15,37	24,55
FDA	62,28	50,85	9,64	5,87
MO	91,5	88,52	93,38	88,52
Cinzas	8,49	11,48	6,62	2,31
FDNcp	64,76	66,74	10,72	10,19
FDACP	56,72	44,72	11,91	3,56
CHOT	78,27	77,41	45,32	84,99
CNF	6,57	4,86	30,7	71,01
NDT	44,6	43,95	88,22	88,71
FDNi	68,2	47,34	2,11	1,5

\* % em relação à matéria seca

\* PAM: Parte aérea da mandioca.

Tabela 3. Composição bromatológica das dietas.

Nutrientes %	Dieta contendo Feno	
	da parte área da mandioca	Dieta contendo feno de Buffel
MS	88,65	88,20
PB	16,50	16,53
NDT	76,17	74,70
EM (Mcal EM/Kg MS)	2,75	2,70
FDN	25,50	31,74
EE	5,02	4,92
MM	6,87	7,52
Ca	0,95	0,63
P	0,47	0,32

\* % em relação à matéria seca

\* PAM: Parte área da mandioca.

### Avaliações

A avaliação do consumo da dieta foi realizada diariamente subtraindo a quantidade de ração ofertada pela sobra no cocho. As sobras das rações foram coletadas diariamente, ao final de cada coleta. Posteriormente junto com amostras de ingredientes foram enviadas para análise de composição bromatológica no LANA (laboratório de análise de nutrição animal- Patos PB).

O consumo de água (CAG) foi determinado quantificando a oferta e sobra durante 48 horas, sendo realizado em três semanas (do início, meio e final do experimento). O consumo de água (L/animal/dia) foi registrado diariamente por meio da diferença entre os valores abastecidos em cada bebedouro com capacidade de 6 L e das sobras. Dessa diferença descontou-se a quantidade de água evaporada que foi estimada deixando-se cinco bebedouros semelhantes aos dos animais espalhados na área do confinamento, sem acesso dos animais e, dessa forma a quantidade de água desaparecida diariamente foi considerada como perdas por evaporação.

O consumo de água por kg de MS foi obtido dividindo-se o valor de consumo por animal/dia pelo consumo de matéria seca. O consumo de matéria seca dos animais, por sua vez foi medido pela diferença entre a quantidade de ração fornecida e as sobras, em % da MS. O valor de consumo de água por animal/dia foi transformado em consumo de água por peso metabólico, enquanto que a relação entre o consumo de água pelo peso corporal do animal foi apresentada como o consumo de água/kg de peso corporal do animal.

O escore corporal foi avaliado segundo a metodologia de Cezar & Souza (2006). Adotando-se o intervalo de 1 a 5, variando em 0,5 pontos, sendo: escore 1 - animais muito magro ou emaciados; escore 2 - animais magros; escore 3 – animais moderados; escore 4 - animais gordos; escore 5 – animais muito gordos ou obesos. Sendo realizada por três examinadores

A avaliação biométrica e a pesagem final foram executadas na véspera do dia de abate. Foram tomadas seis medidas, de acordo com a metodologia de Cezar & Souza (2006): comprimento corporal (CC), altura anterior (AA), altura posterior (AP), perímetro torácico (PT), comprimento de perna (CP), circunferência da coxa (CCOX) e perímetro de testículos (PTES).

Foram realizadas amostras compostas para realização das análise de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) seguiu a metodologia de Silva e Queiroz (2002) e a Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA) conforme metodologia de Van Soest et al. (1991).

Este estudo foi conduzido com base na Resolução nº 951/2011 do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). Com a aprovação pelo Comitê de Ética no Uso de Animais – CEUA da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), sob o nº de protocolo CEP 036/2017.

## Estimativa de Consumo

Para avaliação dos componentes indigestíveis foram utilizados dois carneiros canulados. Os materiais usados foram: saquinho (5,0 x 5,0 cm) de TNT (100 g/m<sup>2</sup>) (Casali et al., 2008) de 50 micras de diâmetro, seguindo as recomendações propostas por Nocek (1988). Os saquinhos foram colocados em redes plásticas, na porção ventral do rúmen. O tempo de incubação foi de 10 dias. Depois do período de incubação, as redes plásticas foram retiradas do rúmen, abertas, e os saquinhos de TNT, foram colocados em uma bacia com água em temperatura de 0°C, para interromper o processo fermentativo. Posteriormente, foi utilizada água corrente para lavá-los até a água ficar límpida, sendo colocados em estufa a 55°C durante 72 horas, resfriados em dessecador e pesados, para obtenção do peso final. Posteriormente, as amostras foram submetidas ao tratamento com detergente neutro. Após este período foram lavados com água quente e acetona, sendo secos e pesados conforme procedimento anterior. Ao final deste tratamento, obteve-se a FDNi fibra em detergente neutro indigestível.

Para estimativa da produção de fezes, foi utilizada como indicador de digestibilidade e consumo, o FDNi. Foram coletadas, manualmente, amostras de fezes de 16 animais, diretamente da ampola retal, durante 5 dias. No final do período, as amostras foram pré-secas, moídas e, posteriormente acondicionadas em potes, etiquetadas para o envio ao laboratório a fim de determinar teor de FDNi nas fezes. Para estimativa da produção de excreta do animal, foi utilizada a seguinte equação:

$$X = (\text{Quantidade de FDNi ingerido} / \text{concentração do FDNi nas fezes}) \times 100$$

$$\text{Digestibilidade (\%)} = \frac{\text{Ingestão do nutriente (g)} - \text{Excreção fecal (g)}}{\text{Ingestão do nutriente (g)}} \times 100$$

## **Delineamento experimental**

As médias foram avaliadas num delineamento inteiramente casualizado, analisado num arranjo fatorial 2x2, sendo os fatores: tipo de volumoso (feno de buffel e feno da parte área da mandioca) e tratamento físico (farelado e peletizado) com 4 grupos experimentais (2x2=4) e oito repetições (animais) por tratamento, totalizando 32 animais (4x8=32). Foram realizadas as análises de variância, aplicando-se os testes F e comparação de medias pelo teste Tukey, por intermédio do programa SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM).

O modelo matemático adotado na análise de variância foi:  $Y_{ijk} = m + TV_i + TF_j + (FP*TF)_{ij} + E_{ijk}$ , em que:  $Y_{ijk}$  = variáveis dependentes;  $m$  = média geral de todas as observações;  $TV_i$  = tipo de volumoso de ordem  $i$  (variando de 1 a 2), sendo 1 = feno de buffel e 2 = feno da parte área da mandioca;  $TF_j$  = efeito do tratamento físico  $j$  (variando de 1 a 2), sendo 1 = farelado e 2 = peletizado;  $(TV*TF)_{ij}$  = interação entre a  $i$ -ésima tipo de volumoso e o  $j$ -ésimo tratamento físico;  $E_{ijk}$  = erro aleatório residual.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme observa-se na Tabela 4, houve interação entre o tipo de volumoso e a forma de processamento da dieta sobre o consumo de matéria seca.

Quando o volumoso foi o Buffel, as três formas de consumo de matéria seca não diferiram quanto à forma de processamento da dieta. Todavia, o consumo de matéria seca em função do dia, PV e kg<sup>0,75</sup> variou quando o volumoso utilizado foi a PAM, onde a forma peletizada foi significativamente superior (P<0,05) a forma farelada nas três condições de consumo.

Tabela 4 – Consumos de matéria seca dos cabritos, em função do volumoso e da forma de processamento.

Variáveis	Volumoso (Feno)	Forma de processamento	
		Farelada	Peletizada
CMS (kg/dia)	Buffel	1,14 Aa	1,11 Aa
	PAM	0,97 Ba	1,27 Aa
CMS (g/kg PV)	Buffel	44,23 Aa	43,82 Aa
	PAM	40,98 Ba	48,74 Aa
CMS (g/kg <sup>0,75</sup> )	Buffel	99,63 Aa	98,08 Aa
	PAM	89,83 Ba	110,03 Aa

Letras distintas (minúscula na coluna e maiúscula na linha) indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

PAM: Parte área da mandioca.

Como já citado anteriormente por Oliveira (2016), a ração em forma peletizada pode proporcionando maior consumo. Buchman e Henken (1964), descreveram que a peletização da ração promoveu aumento de CMS em 28% para ovinos. Já Greenhalgh e Reid (1973), obtiveram 45% de aumento no CMS com o processo de peletização, testando feno, forragem e mistura de volumoso e concentrado *in natura* e peletizados, em ovinos.

Estes resultados enfatizam que, devido à maior facilidade de apreensão da ração peletizada por parte dos animais, estes gastam menos

tempo para consumi-la, quando comparada com a ração farelada (SILVA, 2007).

Já em relação ao consumo quando o volumoso foi o Buffel, verifica-se que não apresentou diferença, demonstrando que neste caso o tipo farelado já permitiu uma ingestão satisfatória da dieta. Diferentemente, o feno da PAM na forma peletizada obteve melhor ingestão do que na forma farelada. Provavelmente tal fato tenha ocorrido porque a peletização processa melhor os carboidratos fibrosos, induzindo maior digestibilidade e, por conseguinte, maior consumo, outro fator é a redução da seletividade entre ingredientes da ração pelos animais.

Verifica-se na Tabela 5 que não houve interação entre o tipo de volumoso e a forma de processamento da ração nos consumos de nutrientes.

Tabela 5. Consumo de matéria seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra em detergente neutro (FDN), Fibra em detergente ácido (FDA), Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp), Fibra em detergente ácido corrigido para cinzas e proteína (FDAcp), cinza (MM), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF), nutriente digestíveis totais (NDT) de cabritos, em função do volumoso e da forma de processamento da ração.

Variável (g/dia/animal)	Volumoso		Forma de processamento	
	Feno de Buffel	Feno da PAM	Peletizada	Farelada
CMS	991,70	907,60	996,60	902,70
CPB	150,75 A	118,55 B	141,10	128,20
CFDN	258,02	231,17	262,40	226,80
CFDA	173,70	161,96	180,81	154,86
CFDNcp	224,15	201,00	230,83 A	194,31 B
CFDAcp	170,67	151,30	172,71	149,25
CMO	738,43	674,40	741,10	671,72
CEE	53,43	48,66	53,50	48,60
CCHOT	592,80	558,56	603,90	547,40
CCNF	334,67	327,20	341,40	320,50
CNDT	653,70	598,23	653,30	598,60

Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste F a 5% de probabilidade.

PAM: Parte área da mandioca.

Em relação aos consumos de nutrientes, verifica-se que apenas o CFDNcp foi influenciado pela forma de fornecimento, onde o consumo do peletizado ofertado foi maior ( $P < 0,05$ ) que o farelado. Possivelmente pelo fato que o CDFDNcp foi maior no peletizado do que no farelado, como podemos visualizar na tabela 6. O consumo será maior quanto melhor for a digestibilidade do alimento (Van Soest, 1994; Mertens, 1994).

Quanto ao efeito do tipo de volumoso, apenas CPB sofreu influência desse fator, com o feno de Buffel proporcionando maior consumo destes nutrientes do que o de PAM. O consumo de PB está dentro do preconizado pelo NRC (2007), de 118g/dia. Vale ressaltar que, segundo o NRC (1985), o CPB necessário para que ovinos de 20 kg e 30 kg atinjam ganho de peso de

250 g/dia é de 168 g/dia (LOUSADA, 2005). Assim, o feno de buffel proporcionou consumo de PB muito próximo do recomendado pelo NRC (1985), mas o feno de PAM resultou em um consumo muito aquém do estipulado. Camurça et al (2002), por sua vez, avaliando ovinos alimentados com feno de buffel encontrou um CPB 134,39 g/animal/dia, inferior ao proporcionado pelo buffel do presente trabalho e superior ao feno de PAM. É importante destacar a importância de dietas que atendam os níveis de proteína, que são indispensáveis para o crescimento, a reprodução e a produção.

Um dos principais nutrientes da dieta dos ruminantes é FDN, onde elevados teores na dieta limitam o consumo de MS. O NRC (2001), Detmann (2003) e Van Soest (1994) estipulam respectivamente 1,4%, 1,2% e 0,8-1,2% de consumo de FDN em %PV. Santos (2015) encontrou CFDN 205,8 g/dia em cabritos machos alimentados com feno de tifton na proporção 30:70. Portanto, os consumos encontrados pelo presente trabalho atendem totalmente os requerimentos de FDN, pois os valores encontrados estão dentro da recomendação de 0,81-1,22% PV para caprinos de 20-30 kg de peso vivo.

O consumo de NDT apesar de não apresentar diferença significativa ficou abaixo do recomendado pelo NRC (2007) 0,7-0,84 (kg/d). Em geral, o aumento no consumo de fibra na dieta reduz a digestibilidade da maior parte dos nutrientes, exceto da fibra, que normalmente aumenta (LU et al., 2005). Dias (2010) trabalhando com caprinos mestiços, incluindo 25,2% de milho e 50% de feno de capim-tifton na dieta encontrou um CNDT de 536,9 g/dia.

Embora não tenha havido diferença ( $p > 0,05$ ) para CFDA (principal fator que interfere da digestibilidade da dieta é FDA), CCNF (os carboidratos não fibrosos são a principal fonte de energia/AGV dos ruminantes) e CNDT (NDT é um dos principais estimadores da energia das dietas) comparando estes resultados com outros trabalhos científicos. Macedo (2004) utilizando ovelhas Santa Inês alimentadas com feno de Coast cross na proporção 30:70 obteve CFA de 134,77g/ani/dia. Dias (2010) obteve respectivamente valores de CCNF e CNDT de 217,6 e 536,9 g/ani/dia em cabritos alimentados com feno de capim-tifton.

Da mesma forma que o consumo, a digestibilidade dos nutrientes das dietas não sofreu interação entre o tipo de feno e a forma de oferecimento da dieta.

Tabela 6. Coeficiente de digestibilidade aparente (%) da matéria seca (CDMS), Proteína Bruta (CDPB), Fibra em detergente neutro (CDFDN), Fibra em detergente ácido (CDFDA), Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (CDFDNcp), Fibra em detergente ácido corrigido para cinzas e proteína (CDFDAcp), cinza (CDCDMM), matéria orgânica (CDMO), extrato etéreo (CDEE), carboidratos totais (CDCHOT), carboidratos não fibrosos (CDCNF), nutriente digestíveis totais (CDNDT) de cabritos, em função do volumoso e da forma de processamento da ração.

Variável	Volumoso		Forma de processamento	
	Feno de Buffel	Feno da PAM	Peletizada	Farelada
CDMS	80,16	76,27	78,70	77,74
CDPB	83,37 A	73,13 B	79,39	77,12
CDFDN	53,74	45,20	51,42	47,50
CDFDA	48,66	38,73	45,86	41,53
CDFDNcp	58,98	50,63	60,59 A	49,03 B
CDFDAcp	52,41	49,70	51,40	50,70
CDMO	77,36	72,95	75,72	74,60
CDEE	88,38	87,60	88,15	87,83
CDCHOT	76,97	74,15	76,00	75,12
CDCNF	95,30	94,74	95,04	95,00
CDNDT	84,02	80,82	82,77	82,08

Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste F a 5% de probabilidade.

PAM: Parte área da mandioca.

O coeficiente de digestibilidade (CD) é a proporção de nutriente consumido que está disponível para a absorção e utilização pelo organismo animal (Case et al., 1998). Similarmente ao ocorrido com o consumo, a forma de fornecimento da dieta só afetou significativamente ( $P < 0,05$ ) a digestibilidade da FDNcp, enquanto o tipo de feno só influenciou a PB e Cinzas, indicando que o feno da PAM possui potencial forrageiro similar ao feno de buffel.

Os valores do coeficiente de digestibilidade aparente alcançados para PB e cinzas em função do tipo de volumoso estão dentro dos achados obtidos por outros autores que trabalharam com o feno de gramíneas e da parte área da mandioca. Euclides (1987) e Azevedo (2011) analisando novilhos alimentados com feno da rama da mandioca obtiveram CDPB respectivamente de 40,3% e 64,98%. Araújo (1982) que ao utilizar carneiros deslanados machos alimentados com o feno da PAM alcançou CDPB de 57,09%.

Macedo (2004) trabalhando com ovelhas Santa Inês alimentadas com feno de Cosast cross obteve valores de CDPB de 76,58%. Santos (2015) e Dias (2010) ao utilizar cabritos consumindo feno de Tifton obteve respectivamente CDPB de 67,49% e 81,1%.

Valores do CDMS e de CDFDN foram compatíveis aos encontrados na pesquisa de Conceição (2009) que ao utilizar ovinos da raça santa Inês, alimentados com o feno da parte área da mandioca, alcançou um CDMS de 71,2 % e um CDFDN de 51,07%. Cunha (2008), por sua vez, utilizando animais santa Inês e feno de tifton encontrou valores de 78,2 % para CDPB, 54,7 % para CDFDN, 78,58 % para CDEE e 84,7 % para CNF. Hoshimoto (2007) trabalhando com cabritos Boer e Sannen, alimentados com feno de capim estrela encontrou valores de 72,08, 75,04, 48,33, 83,56 e 70,31 % para os CDMS, CDPB, CDFDN, CDEE e CDNDT, respectivamente. Todos esses valores estão próximos aos alcançados pelos fenos do presente estudo.

Segundo Valadares Filho (1985), carboidratos não estruturais possuem coeficiente de digestibilidade aparente total acima de 90% e carboidratos estruturais próximos de 50%.

Alguns autores relatam que o processo de peletização proporciona a gelatinização do amido, processo pelo qual ocorrem as quebras de polissacarídeo, permitindo uma maior digestão quando ingerido. Consequentemente, era esperado que os coeficientes de digestibilidade da dieta peletizada fossem maiores que o da farelada, fato não ocorrido; uma vez que só ocorreu diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para a variável CDFDNcp.

Consta na Tabela 7, dados que demonstram que não ocorreu interação entre o tipo de volumoso e forma de fornecimento da dieta sobre a

ingestão de água. Observa-se, ainda, que o consumo de água não foi afetado ( $P>0,05$ ) pelo tipo de alimento volumoso, embora os três consumos tenham sido influenciados de maneira significativa ( $P<0,05$ ) pela forma de oferecimento da dieta, onde a ingestão expressa em kg/dia e  $g/kg^{0,75}$  foi maior para os animais que consumiram a dieta peletizada do que os que consumiram a dieta farelada. Inversamente, a ingestão de água em relação ao peso vivo ( $g/kg$  PV), os animais que consumiram a ração na forma farelada apresentaram uma ingestão de água maior do que aqueles animais que consumiram a dieta na forma peletizada.

Tabela 7. Consumo de água de cabritos, em função do volumoso e da forma de processamento da ração.

Variável	Volumoso		Forma de processamento	
	Feno de Buffel	Feno da PAM	Farelada	Peletizada
CAG (kg/dia)	3,58	3,22	3,04b	3,76a
CAG ( $g/kg^{0,75}$ )	314,59	287,81	275,24b	327,15a
CAG ( $g/kg$ PV)	140,00	128,97	145,20a	123,83b
CAG ( $kg/kg$ MS)	3,17	2,85	2,88	3,15

Médias seguidas de distintas nas linhas diferem ( $P<0,05$ ) pelo teste F a 5% de probabilidade.

PAM: Parte área da mandioca.

CAG: Consumo de água

Quanto maior o consumo de matéria seca maior será a ingestão de água. De acordo com relatos encontrados por Silva (2006), a ingestão de água está relacionada ao metabolismo energético e ao consumo de oxigênio. Ingestão de água vai depender da composição do alimento utilizado e da água contida nos próprios alimentos. Alimentos com alto teor de umidade vão demandar menor ingestão de água em espécie (SILVA, 2006).

Outros fatores que influenciam na maior ingestão de água são: Nível de concentrado na dieta, rações com maiores teores de concentrado

apresentaram maior consumo de água; acesso fácil à fonte hídrica pelos animais e exposição do animal a elevadas temperaturas do ar.

Conforme demonstra a Tabela 8, os resultados referentes as principais características de desempenho animal não apresentaram nenhuma diferença significativa ( $P < 0,05$ ). Dada a aleatoriedade de distribuição das parcelas nos tratamentos, o peso inicial dos cabritos não apresentou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) possibilitando um início experimental em condições adequadas. O peso final também não sofreu efeito significativo ( $P > 0,05$ ) de nenhum dos fatores considerados, de forma que o ganho de peso total (GPT) resultante da diferença entre os dois pesos anteriores seguiu a mesma tendência, indicando que ambos os tipos de volumosos e as duas formas de processamento das dietas proporcionaram uma nutrição suficiente para promoverem uniformidade no desempenho animal.

Tabela 8. Peso inicial final, ganho de peso total (GPT), conversão alimentar (CA) e mudança de condição corporal (MCC) dos de cabritos, em função do volumoso e da forma de processamento da ração.

Variável	Volumoso		Forma de processamento	
	Feno de Buffel	Feno da PAM	Farelada	Peletizada
Peso inicial (kg)	17,91	17,56	17,68	17,80
Peso final (kg)	32,15	30,75	30,92	31,97
GPT (kg)	14,24	13,17	13,24	14,17
CA (kg/kg)	5,00	5,14	4,91	5,23
MCC	1,16	1,25	1,27	1,14

Médias seguidas de distintas nas linhas diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste F a 5% de probabilidade. PAM: Parte área da mandioca.

Martinez et al, (2011) avaliando dois tipos de forma física de ração (farelada e peletizada) em ovinos confinados, percebeu que a partir da segunda semana de confinamento os animais alimentados com dieta peletizada apresentaram um maior ganho de peso, divergindo dos resultados aqui demonstrados, onde o GPT da dieta farelada foi de 13,24 kg e da dieta peletizada de 14,17 kg, estatisticamente semelhantes ( $P > 0,05$ ).

O processo de peletização aumenta a densidade da ração, proporcionando maior consumo de ração e melhor conversão alimentar. (PEISKER, 2006; LARA et al.,2008). Estas diferenças podem se relacionar com os diferentes sítios de digestão das duas formas físicas da ração, ou seja, a ração farelada provavelmente sofreu maior digestão intestinal e a peletizada, maior digestão ruminal (Neres et al.,2001).

A conversão alimentar (CA) não sofreu efeito significativo ( $P>0,05$ ) de nenhum dos dois fatores avaliados, tipo de volumoso e forma física da dieta ofertada. Em relação a este último fator, Amaral (2002), testando rações completas farelas, extrusadas e peletizadas, constatou que o ganho de peso nos dois períodos estudados foi maior para os animais que ingeriram a ração completa peletizada em relação as demais rações, devido principalmente a maior ingestão da mesma.

Apesar dos resultados obtidos na literatura apontarem que a utilização da ração peletizada resulta em melhores resultados no desempenho animal, os dados alcançados no presente trabalho indicam que ambas as rações têm potencial igual para ganho de peso dos animais avaliados. Tal fato pode ser confirmando se observando as tabelas anteriores, nas quais, fica evidente que a maioria dos parâmetros não apresentou diferença significativa ( $P>0,05$ ), evidenciando que o tipo de volumoso e a forma física da ração utilizada neste experimento possuem eficiências nutricionais semelhantes quando utilizadas no genótipo e nas condições avaliadas.

Observa-se através da Tabela 9, que a maioria dos parâmetros biométricos não diferiu ( $P>0,05$ ). O comprimento da perna (CPER) apresentou diferença estatística ( $P<0,05$ ) em relação a forma de processamento, onde os animais que receberam a forma farelada apresentou maior CPER (52,51) do que a peletizada (49,27).

Tabela 9. Biometria de cabritos, em função do volumoso e da forma de processamento da ração.

Variável	Volumoso		Forma de processamento	
	Feno de Buffel	Feno da PAM	Farelada	Peletizada
ALCER	56,60	55,40	56,56	55,36
ALGAR	58,96	57,64	59,18	57,32
CCORP	56,93	53,69	56,25	54,20
PTX	70,53	67,62	69,25	68,80
CPER	50,97	50,92	52,51A	49,27B
CCX	38,34	37,33	37,93	37,780
PTES	24,23	23,531	24,43	23,26

Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste F a 5% de probabilidade.

ALCER- Altura de cernelha; ALGAR- Altura de Garupa; CCORP- Comprimento de corporal; PTX- perímetro torácico; CPER- Comprimento de perna; CCX- Circunferência da coxa; PTES- perímetro de testículo.

PAM: Parte área da mandioca.

Tal fato observado, pode ser justificado pelos parâmetros expostos na tabela 8, onde animais que crescem na mesma velocidade e proporção, provavelmente devem ter morfometria corporal também semelhantes. Estudos realizados por (SANTOS, 2014), demonstram uma elevada correlação entre o peso vivo (PV) e determinadas medidas corporais.

A biometria animal tem grande influência do genótipo animal, sexo e idade, mas como neste estudo em ambos os tratamentos foram utilizados o mesmo grupo genético (Boer x Savana), animais machos inteiros e da mesma idade, provavelmente isso tenha contribuído para a similaridade da biometria entre os tratamentos. Outro fator, este já menos correlacionado, é a alimentação, que nesse caso, ambas rações obtiveram a mesma eficiência. As junções desses fatores podem justificar o comportamento dos dados, em função do volumoso e da forma física da ração.

Macitelli et al. (2005) analisaram diferentes tipos de volumosos (cana-de-açúcar, silagem de milho e capim *Brachiaria brizantha*) sobre a biometria de bovinos mestiços, e não detectaram diferença significativa

( $P>0,05$ ) nos parâmetros de largura da garupa, perímetro da garupa, perímetro da perna, largura do tórax, perímetro do tórax, perímetro de braço, comprimento externo, comprimento interno.

Araújo et al, (2015) avaliando ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper) alimentados com feno de capim tifton-85, como tratamento testemunha, não observaram diferença significativa ( $P>0,05$ ) nos parâmetros comprimento da perna, altura do dorso, altura da garupa, largura de peito, largura da garupa, perímetro da coxa e perímetro torácico. Rosa et al. (2002) não notaram diferenças significativas na biometria de cordeiros Texel submetidos a diferentes sistemas de alimentação, confirmando que as características biométricas são pouco influenciadas pelo manejo nutricional, desde que os animais sejam abatidos com o mesmo peso (MARQUES, 2008).

#### **4. CONCLUSÕES**

Conclui-se, neste trabalho, que ambos os tipos de volumosos e as formas de processamento da dieta ofertada para os caprinos em terminação no sistema de confinamento têm potencial semelhante para um bom desempenho animal.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, C.M.C. et al. **Extrusão e peletização de ração completa: efeitos no desempenho, na digestibilidade e no desenvolvimento das câmaras gástricas de cabritos saanen.** 2002. 54 f. Dissertação (mestrado)-Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, SP, 2002.

ARAÚJO, R.P. et al. **Medidas Corporais e da Carcaça de Ovinos Suplementados com Diferentes Níveis de Sal Forrageiro de Faveleira.** Rev. Cient. Prod. Anim., v.17, n.1, p.1-6, 2015.

AMERON, M.R. et al. **Growth and slaughter traits of Boer x Spanish, Boer x Angora, and Spanish goats consuming a concentrate-based diet.** Journal of Animal Science, Champaign, v.79, p.1423-1430, 2001.

BANDEIRA, D. A.; Castro, R. S.; Azevedo, E. O. Melo, L. S. S.; Melo, C. B. **Características de produção da caprinocultura leiteira na região do Cariri na Paraíba.** Ciências Veterinárias nos Trópicos. v. 10, n. 1, p. 29 – 35. 2007.

BEHNKE, K.C. **Feed manufacturing technology: current issues and challenges.** Animal Feed Science and Technology, v.62, p.49-57, 1996.

BUCHMAN, D.T.; HEMKEN, R. W. **Ad libitum intake and digestibility of several alfalfa hays by cattle and sheep.** J. Dairy Sci., v. 47, p. 861- 4, 1964.

CAMURÇA, D.A., et. al. **Desempenho Produtivo de Ovinos Alimentados com Dietas à Base de Feno de Gramíneas Tropicais.** R. Bras. Zootec., v.31, n.5, p.2113-2122, 2002.

CASALI, A.O. et al. **Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e**

**fezes bovinas obtidos por procedimentos in situ.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, n.2, p.335-342, 2008.

CASE, L.P.; CAREY, D. P.; HIRAKAWA, D. A. **Nutrição canina e felina.** Madrid: Harcourt Brace de España S. A., 1998, 424 p.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.R. **Avaliação e utilização da condição corporal como ferramenta de melhoria da reprodução e produção de ovinos e caprinos de corte.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, Supl. Esp. p. 649-678, 2006.

CONCEIÇÃO, W. L.F. et al. **Valor nutritivo de dietas contendo raspa integral da mandioca para ovinos confinados.** Acta Scientiarum. Animal Sciences Maringá, v. 31, n. 4, p. 397-402, 2009.

CUNHA, M.G.G et al. **Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral.** R. Bras. Zootec., v.37, n.6, p.1103-1111, 2008.

DETMANN, E, et al. **Consumo de Fibra em Detergente Neutro por Bovinos em Confinamento.** R. Bras. Zootec., v.32, n.6, p.1763-1777, 2003.

DHANDA, J.S. et al. **The influence of goat genotype on the production of Capretto and Chevon carcasses. 1. Growth and carcass characteristics.** Meat Science, Kidlington, v. 52, p.355-361, 1999.

DIAS, A.M.A. et al. **Consumo e digestibilidade dos nutrientes e desempenho de caprinos recebendo farelo grosso de trigo na dieta em substituição ao milho.** R. Bras. Zootec., v.39, n.4, p.831-836, 2010.

EDVAN, R. L. et al. **Características de produção do capim Buffel submetido a intensidades e frequências de rebrota.** Archivos de Zootecnia. 2011.

EDVAN, R.L.; SANTOS, E.M.; SILVA, D.S.; ANDRADE, A.P.; COSTA, R.G.; VASCONCELOS, W.A. **Características de produção do capim buffel submetido a intensidades e frequências de corte.** Archivos de Zootecnia, 2011.

GOONEWARDENE, L.A. et al. **A preliminary evaluation of growth and carcass traits in Alpine and Boer goat crosses.** Canadian Journal of Animal Science, Ottawa, v.78, p.229-232, 1998.

GREENHALGH, J.F D.; REID, G. W. **The effects of pelleting various diets on intake and digestibility in sheep and cattle.** Anim. Prod., v.16, p.223-33,1973.

HASHIMOTO, J.H. **Desempenho e digestibilidade aparente em cabritos Boer x Saanen em confinamento recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho.** R. Bras. Zootec., v.36, n.1, p.174-182, 2007.

HUGO PEREIRA SANTOS. **Correlações do peso vivo com as medidas biométricas de ovinos mestiços.** VIII Fórum de Ensino, Pesquisa, Extensão e Gestão. Montes claros - MG, 2014.

ÍTAVO, C.C.B.F. et al. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido.** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p. 299-322.

ÍTAVO, C.C.B.F. et al. **Confinamento. Produção de caprinos e ovinos no Semiárido.** Cap 13. pg. 299-321.

AZEVÊDO, J.A.G. **Consumo, digestibilidade total, produção de proteína microbiana e balanço de nitrogênio em dietas para ruminantes de subprodutos.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.63, n.1, p.114-123, 2011.

LARA, L.J.C. et al. **Influência da forma física da ração e da linhagem sobre o desempenho e rendimento de cortes de frangos de corte.** *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.60, n.4, p.970-978, 2008.

LOUSADA JUNIOR, J.E. et al. **Consumo e Digestibilidade de Subprodutos do Processamento de Frutas em Ovinos.** *R. Bras. Zootec.*, v.34, n.2, p.659-669, 2005.

LU, C.D.; KAWAS, JR.; MAHGOUB, O.G. **Fiber digestion and utilization in goats.** *Small Ruminant Research*, v.60, p.45-52, 2005.

MACEDO, G.L. **Influência de diferentes níveis de FDN dietético no consumo e digestibilidade aparente e no comportamento ingestivo de ovelhas Santa Inês.** Lavras : FLA, 2004. 127 p.

MACITELLI, F. et al. **Biometria da Carcaça e Peso de Vísceras e de Órgãos Internos de Bovinos Mestiços Alimentados com Diferentes Volumosos e Fontes Protéicas.** *R. Bras. Zootec.*, v.34, n.5, p.1751-1762, 2005.

MAGGIONI, D.; et al. **Feed intake.** *Semina: Ciências Agrárias*. 2009; 30:963–974.

MARTINEZ, A.C. et al. **Confinamento de ovinos com dieta total farelada ou peletizada.** *PUBVET, Londrina*, V. 5, N. 9, Ed. 156, Art. 1054. 2011.

MERTENS, D.R. 1994. **Regulation of forage intake.** In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). *Forage quality, evaluation and utilization*. Winsconsin: American Society of Agronomy.

MOREIRA, J.A.S. et al. **Qualidade bromatológica de cultivares de capim-buffel na região semiárida.** VI Congresso Nordestino de Produção Animal. Mossoró RN- 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids.** Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 362p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requeriments of dairy cattle.** 7.rev.ed. Washinton, D.C.: 2001. 381p.

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

NERES, M.A. et al. **Forma Física da Ração e Pesos de Abate nas Características de Carcaça de Cordeiros em Creep Feeding.** Rev. bras. zootec., 2001.

NOCEK, J.E. **In situ and others methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: A review.** Journal of Dairy Science. v.71, n.8, p.2051-2059, 1988.

OLIVEIRA, S.D. **Produção de rações.** Universidade Federal de Goiás. Jataí GO. 2016.

PEISKER, M. **Processamento de alimentos para animais - impactos no valor nutritivo e no estado higiênico em feixes de frangos de corte.** Proceedings of the Australian Poultry Science Symposium, 2006.

PINHO, R.M.A. et al. **Avaliação de fenos de capim-buffel colhido em diferentes alturas de corte.** Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador, 2013.

ROSA, T.G. et al. **Proporções e coeficientes de crescimento dos não-componentes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.6, p.2290- 2298. 2002.

SAS, 2004. SAS/STAT® 9.1 **User's Guide**. SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA

SANTOS, D.A. **Desempenho produtivo de cabritos alimentados com glicerina bruta**. Ciência Rural, Santa Maria, v.45, n.4, p.690-696, abr, 2015.

SANTOS, E.S.; MATIAS, E.C.; BARBOSA, M.M. **Mandioca: Cultivo agroecológico e uso na alimentação humana e animal** - João Pessoa: EMEPA-PB, 2011.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3 ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SILVA, J.F.C.; **Mecanismos reguladores de consumo**. In: Nutrição de Ruminantes. Berchielli, T.T., Vaz Pires, A., Oliveira, S.G. (ed.) 1ª ed. Jaboticabal : FUNEP, 2006, v.1, p. 57-79.

SILVA, R.R. et. al. **Efeito da ração farelada e peletizada sobre o comportamento ingestivo de bezerros holandeses**. Arquivos de Zootecnia, vol. 56, núm. 214, pp. 227-238 Universidad de Córdoba Córdoba, España. 2007.

SNYMAN, M.A. **Mohair production and reproduction of Angorá and Angorá x Boer goat genotypes in a sub-optimum environment**. Small Ruminant Research. v.53. p.75-87. 2004.

TOLEDO R.S. et al. **Aspectos práticos da nutrição pós-eclosão: Níveis nutricionais utilizados, tipos de ingredientes e granulometria da dieta**. In: Conferência apinco de ciência e tecnologia avícolas, Campinas. Anais. Campinas: FACTA, p.153-167. 2001.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. **Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition**. Journal of Dairy Science, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VALADARES FILHO, S.C. **Digestão total e parcial da matéria seca e carboidratos em bovinos e bubalinos.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1985. 147p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1985

VASCONCELOS, V.R.; et al. **Terminação de caprinos e ovinos deslançados no nordeste do Brasil.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., João Pessoa, 2000. João Pessoa: EMEPA, 2000. P. 97-107.

WYLIE, A.R.G.; CHESTNUTT, D.M.B.; KILPATRICK, D.J. **Growth and carcass characteristics of heavy slaughter weight lambs: effects of sire breed and sex of lamb and relationships to serum metabolites and IGF-1.** Animal Science. V. 64. p. 309-318. 1997.

YÁÑEZ E.A, et al. **Restrição alimentar em caprinos: rendimento, cortes comerciais e composição da carcaça.** Rev Bras Zootec. 2006.

### CAPITULO III

## PERFIL SANGUINEO DE CAPRINOS SUBMETIDOS A RAÇÃO DE TERMINAÇÃO COM DIFERENTES VOLUMOSOS E FORMAS DE PROCESSAMENTO.

### RESUMO

Objetivou-se avaliar diferentes tipos de volumoso e forma física da dieta no desempenho produtivo de caprinos terminados em sistema de confinamento. Para o ensaio de desempenho, foram utilizados trinta e dois caprinos, mestiços F1 (Boer x Savana) inteiros, com média aproximada de 120 dias de idade ( $\pm 14$ ) e 16 kg ( $\pm 2,16$ ) de peso vivo, distribuídos em quatro tratamentos (feno de buffel farelado, feno de buffel peletizado, feno da parte área da mandioca farelada e feno da parte área da mandioca peletizada). As dietas foram isoproteicas e isoenergéticas, sendo na relação volumoso:concentrado 30:70, balanceadas para um ganho de peso médio diário de 200gramas/dia para caprinos com 20 kg de peso vivo. Fornecidas diariamente, às 8h00min e 16h00min. O período experimental foi de 60 dias de confinamento, precedido de 14 dias para adaptação ao manejo e às dietas. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado no fatorial 2x2. A glicose dos animais diferiu ( $P < 0,05$ ) tanto em relação ao tipo de volumoso, sendo o buffel superior a PAM quanto à forma de processamento da dieta sendo a peletizada superior a farelada. Os parâmetros bioquímicos como: creatina, proteínas totais, albumina, gama globulinas e AST não apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ). Houve interação entre os tipos de volumosos e as formas de processamento da dieta sobre os parâmetros de fosfatase alcalina e ureia. Proteínas plasmáticas totais diferiram ( $P < 0,05$ ) em relação à forma de processamento da dieta sendo peletizada superior à farelada. Foi observada diferença estatística ( $P < 0,05$ ) para o parâmetro VCM e CHCM, onde no VCM foi maior no feno da PAM do que o feno de buffel. Houve interação entre os tipos de volumosos e as formas de processamento da dieta sobre parâmetros de hemácias, hemoglobina e hematócritos. Conclui-se, neste estudo, que o tipo de volumosos e as formas de processamento da dieta não prejudicaram a condição hematológica e bioquímica dos caprinos.

**Palavras Chaves:** Cabritos, hemograma, bioquímico, semiárido.

## CHAPTER III

### **SANGUINE PROFILE OF GOATS SUBMITTED TO TERMINATION RATIOS WITH DIFFERENT VOLUMES AND PROCESSING FORMS.**

#### **ABSTRACT**

The objective of this study was to evaluate different types of volumetric and physical form of the diet in the productive performance of goats finished in confinement system. For the performance test, thirty-two whole goats, F1 (Boer x Savana) mestizos, averaging about 120 days of age ( $\pm 14$ ) and 16 kg ( $\pm 2,16$ ) of live weight, were distributed in four treatments (mashed buffel hay, pelleted buffel hay, hay from the cassava area and hay from the pelleted cassava area). The diets were isoproteic and isoenergetic, being in the ratio bulky: concentrate 30:70, balanced for an average daily gain of 200 grams/day for goats with 20 kg of live weight. They were fed daily at 8:00 a.m. and 4:00 p.m. The experimental period was 60 days of confinement, preceded by 14 days for adaptation to management and diets. The design was completely randomized in factorial 2x2. The glucose of the animals differed ( $P < 0.05$ ) both in relation to the type of bulky, being the buffel superior to MAP as to the form of processing of the diet being pelleted superior to poultry. Biochemical parameters such as: creatine, total proteins, albumin, gamma globulins and AST presented no significant difference ( $P > 0.05$ ). There was interaction between the types of bulky and the forms of processing of the diet on the parameters of alkaline phosphatase and urea. Total plasma proteins differed ( $P < 0.05$ ) in relation to the processing form of the pelleted diet being superior to that in bulk. Statistical difference ( $P < 0.05$ ) was observed for VCM and CHCM parameters, where VCM was higher in PAM hay than buffel hay. There was interaction between the types of bulky and the forms of processing of the diet on parameters of red blood cells, hemoglobin and hematocrits. It was concluded in this study that the type of bulky and the forms of processing of the diet did not affect the hematological and biochemical condition of the goats.

**Key words:** Kids, blood count, biochemical, semiarid.

## 1. INTRODUÇÃO

O sangue, veículo de comunicação entre os órgãos, transporta nutrientes e oxigênio dos pulmões para os diversos tecidos e o dióxido de carbono (LEHNINGER, 2014). O volume sanguíneo em cabras varia de 60 a 70 mL/Kg do peso corporal (GÜRTLER *et al.*, 1987).

Os componentes sanguíneos podem sofrer variações importantes dentro da mesma espécie devido a muitos fatores, dentre eles, regime alimentar, idade e estado fisiológico e outros como raça, estresse, nível de produção leiteira, manejo e clima. (AGUIAR, 2009).

Os estudos referentes à hematologia de caprinos na região semiárida são escassos, sendo a maioria desses estudos baseados em pesquisas e resultados provenientes de outras regiões, com condições de manejo, alimentação e clima diferentes da nossa (ROBERTO, 2009).

Assim, os valores obtidos para os animais criados em uma região não podem ser considerados, sem uma adequada avaliação, como padrão de referência fora dessa região (BIRGEL JÚNIOR, 1991).

Análises sanguínea ajudam como um primeiro sinal de alerta diante de um problema metabólico ou nutricional. Entretanto haja dificuldade na realização desse tipo de exame, seja pelo custo ou disponibilidade para o produtor.

O perfil metabólico pode incluir a determinação do quadro hemático, para avaliar anemias, estados de desidratação e quadros infecciosos, bem como enzimas e outros metabólitos que permitam avaliar o funcionamento de diferentes sistemas (GONZALEZ, *et al.*, 2017).

A avaliação do status nutricional de um rebanho pode ser realizada mediante a determinação de alguns metabólitos sanguíneos. A utilização do perfil metabólico em animais de produção atua como um método auxiliar na avaliação de rebanhos com diferentes índices produtivos e reprodutivos, atuando também como uma importante ferramenta no diagnóstico clínico de doenças do metabolismo (PEIXOTO, e OSÓRIO 2007).

Portanto o objetivo da pesquisa foi avaliar os parâmetros sanguíneos dos cabritos em confinamento alimentados com diferentes tipos de volumoso e forma física da dieta, terminados em sistema de confinamento.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### Local do experimento

O trabalho foi conduzido nos meses de maio a julho na Estação Experimental Benjamim Maranhão da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. - EMEPA, no município de Tacima- PB, localizada na microrregião do Curimataú Oriental paraibano, posicionada nas coordenadas geográficas 6° 29' 8" Sul, 35° 37' 51" O. Gr, a uma altitude em torno de 188 m e com uma área de 246,656 hectares.

### Animais

Foram utilizados 32 caprinos, mestiços F1 (Boer X Savana) inteiros, com média aproximada de 120 dias de idade ( $\pm 14$ ) e 16 kg ( $\pm 2,16$ ) de peso vivo, que permaneceram em baias individuais de 0,8 x 1,0m, dispostas em um galpão de alvenaria coberto, dotadas de bebedouro, comedouro, até atingirem o parâmetro pré-estabelecido para o abate que foi de 60 dias de confinamento, precedido de 14 dias para adaptação ao manejo e às dietas. Os animais foram pesados a cada 14 dias para controle do desenvolvimento ponderal, com jejum sólido prévio de 16 horas.



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 1: Caprinos dispostos nas baias.

## Dieta

Foi utilizada dieta completa, sendo todos os ingredientes misturados e fornecidos conjuntamente com relação volumoso:concentrado 30:70, sendo fornecido metade pela manhã e metade à tarde. Os animais receberam as dietas à vontade de forma a permitir 20% de sobras, durante toda a fase experimental. A parte do concentrado da ração foi uma combinação de milho moído e farelo de soja. A porção do volumoso da ração foi composta por feno da parte aérea da mandioca ou feno de capim buffel. As dietas foram isoproteicas e isoenergéticas, balanceadas para um ganho de peso médio diário de 200 gramas/dia para caprinos com 20 kg de peso vivo, preconizado pelo NRC (2007).

Na Tabela 1, consta a composição alimentar das dietas por meio da proporção dos ingredientes alimentares na ração e na Tabela 2, é apresentada a composição bromatológica dos ingredientes das dietas. Na Tabela 3 está demonstrada a composição bromatológica das dietas experimentais.



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 2: Ração farela/peletizada.

Tabela 1. Composição percentual dos ingredientes na dieta experimental.

Ingredientes	Participação na ração %	
	Ração 1	Ração 2
Feno de buffel	-	30
Feno da parte aérea da mandioca	30	-
Milho moído	45,7	42
Farelo de soja	23,5	20,3
Óleo de soja	2	2,5
Calcário calcítico	1	1
Sal mineral	1	1

Tabela 2. Composição bromatológica dos ingredientes na dieta experimental.

%	Feno da parte aérea da mandioca	Feno de Buffel	Farelo de Soja	Farelo de Milho
MS	88,19	88,66	86,58	86,89
PB	7,48	10,06	45,88	8,66
EE	5,74	1,04	2,17	4,03
FDN	71,71	72,56	15,37	24,55
FDA	62,28	50,85	9,64	5,87
MO	91,5	88,52	93,38	88,52
Cinzas	8,49	11,48	6,62	2,31
FDNcp	64,76	66,74	10,72	10,19
FDACP	56,72	44,72	11,91	3,56
CHOT	78,27	77,41	45,32	84,99
CNF	6,57	4,86	30,7	71,01
NDT	44,6	43,95	88,22	88,71
FDNi	68,2	47,34	2,11	1,5

\* % em relação à matéria seca

\* PAM: Parte aérea da mandioca.

Tabela 3. Composição bromatológica das dietas.

Nutrientes %	Dieta contendo Feno	
	da parte área da mandioca	Dieta contendo feno de Buffel
MS	88,65	88,20
PB	16,50	16,53
NDT	76,17	74,70
EM (Mcal EM/Kg MS)	2,75	2,70
FDN	25,50	31,74
EE	5,02	4,92
MM	6,87	7,52
Ca	0,95	0,63
P	0,47	0,32

\* % em relação à matéria seca

\* PAM: Parte área da mandioca.

A coleta de sangue foi realizada no início e ao final do experimento, as amostras foram adquiridas por meio de punção da veia jugular externa, as 06h:00 horas da manhã em jejum, utilizando-se um sistema de coleta à vácuo. As amostras foram armazenadas em tubos contendo o anticoagulante Ácido Etileno Diaminotetracético, sal dissódico (EDTA) a 10 %. As amostras foram mantidas em isopor com gelo até sua chegada ao Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário-CSTR-UFCG.

### **Análise Hematológica:**

Os tubos contendo as amostras foram colocados por 20 minutos em homogeneizador de tubos de marca Kacil® e posteriormente foram realizadas análises com auxílio de equipamento automatizado de hematologia da marca Rocher, modelo KX-21. Foi realizado o eritrograma com observação dos seguintes parâmetros contagem de hemácias (RBC), hematócrito (HCT) e hemoglobina (HGB); também foram calculados os índices hematimétricos: volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), segundo Jain (1993) e Meyer e Harvey (2004).

No leucograma foi avaliada a contagem global de células brancas. Também foram confeccionadas lâminas com distensões sanguíneas “*in natura*” que foram confeccionadas no momento da coleta sem anticoagulante. Estas lâminas, posteriormente, foram coradas com coloração Panótica, kit comercial de corante hematológico da marca Bioclin® para que, após a secagem das mesmas, fosse feita a contagem diferencial e análise morfológica dos leucócitos com utilização de microscópio da marca Bioval®, com auxílio da objetiva de imersão a óleo (100x), conforme Jain, (1993) e Meyer e Harvey (2004).

### **Análise Bioquímica:**

Em um tubo contendo uma gota do anticoagulante fluoreto de sódio foram colocados 3 mL de sangue e homogeneizados, logo em seguida estes tubos foram imediatamente levados para centrífuga da marca Centribio ® e passaram por um processo de centrifugação, para posterior separação do plasma que foi utilizado para dosagem de glicemia.

O restante do sangue 3 mL foram transferidos para um tubo de hemólise seco (sem anticoagulante) e colocados em banho-maria da marca Delta ® a uma temperatura de 37°C por 20 minutos, após este período passaram por um processo de centrifugação em uma centrífuga da marca

delta® para obtenção de alíquotas de soro. Para ambas as amostras foram utilizadas durante a centrifugação uma força centrifugação relativa igual a 1500 g, por 10 minutos, para adequada sinerese do coágulo.

Todas as alíquotas de soro e plasma foram conservadas em freezer à -20°C até a realização das provas necessárias e processadas em tempo hábil, antes de 24 horas após a colheita. A determinação dos teores séricos de glicose, colesterol total, triglicérides, uréia, creatinina, albumina, globulinas, Aspartato aminotransferase (AST) e fosfatase alcalina (FA) foram quantificada por metodologia enzimática calorimétrica em Analisador Bioquímico Biosystems®, modelo BTS 350, segundo instruções do Kit comercial Bioclin®.

Já a dosagem de proteínas totais foi realizada utilizando o método de biureto, e quantificada por metodologia enzimática calorimétrica em Analisador Bioquímico Bioclin Systems II® segundo instruções do Kit comercial Bioclin®. Estas análises bioquímicas foram realizadas no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário-CSTR-UFCG.

### **Delineamento experimental**

As médias foram avaliadas num delineamento inteiramente casualizado, analisado num arranjo fatorial 2x2, sendo os fatores: tipo de volumoso (feno de buffel e feno da parte área da mandioca) e tratamento físico (farelado e peletizado) com 4 grupos experimentais (2x2=4) e oito repetições (animais) por tratamento, totalizando 32 animais (4x8=32). Foram realizadas as análises de variância, aplicando-se os testes F e comparação de medias pelo teste Tukey, por intermédio do programa SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM).

O modelo matemático adotado na análise de variância foi:  $Y_{ijk} = m + TV_i + TF_j + (FP*TF)_{ij} + E_{ijk}$ , em que:  $Y_{ijk}$  = variáveis dependentes;  $m$  = média geral de todas as observações;  $TV_i$  = tipo de volumoso de ordem  $i$  (variando de 1 a 2), sendo 1 = feno de buffel e 2 = feno da parte área da mandioca;  $TF_j$  = efeito do tratamento físico  $j$  (variando de 1 a 2), sendo 1 = farelado e 2 =

peletizado;  $(TV*TF)_{ij}$  = interação entre a i-ésima tipo de volumoso e o j-ésimo tratamento físico;  $E_{ijk}$  = erro aleatório residual.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 4 observa-se, que o parâmetro glicose, observou se diferença significativa ( $P < 0,05$ ), os animais que consumiram a ração peletizada apresentaram nível de glicose maior (46,95 mg/dL) que os caprinos que receberam a forma farelada (40,591 mg/dL). O mesmo ocorreu com a dieta contendo feno de buffel (46,323 mg/dL) o nível de glicose foi maior que os animais que consumiram a dieta com feno da PAM (41,224 mg/dL).

Tabela 4. Parâmetros bioquímicos de caprinos, em função do volumoso e da forma de processamento da dieta.

Variável (mg/dL)	Volumoso		Forma de processamento	
	Feno de Buffel	Feno da PAM	Farelada	Peletizada
Glicose	46,32 A	41,22 B	40,59 B	46,95 A
Colesterol	51,28	45,40	46,18	50,50
Triglicerídeos	33,42	32,39	32,69	33,11

Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

O proprionato ruminal é o principal substrato da neoglicogenese nos ruminantes. Dietas ricas em concentrado aumentam os índices glicêmicos em ruminantes. No experimento a proporção foi de 30:70 volumoso: concentrado para ambos os tratamentos, os valores de índice glicêmico foram abaixo dos valores de referências. Caprinos glicose (mg/dl) 50 – 75 (KANEKO, 1997; MEYER & HARVEY, 2004).

O nível de glicose plasmática é o indicador menos expressivo do perfil metabólico para avaliar o estado nutricional energético, decorrente da insensibilidade da glicemia a mudanças nutricionais e a sua sensibilidade ao stress (GONZÁLEZ, 2000). Kozloski (2011) destaca a versatilidade bioquímica dos ruminantes, diferentemente dos monogástricos, por possuírem diversas rotas metabólicas gliconeogênicas hepáticas para a manutenção dos níveis glicêmicos na circulação no período pós-prandial e jejum.

Araújo e Silva (2008), em experimento com cabras SRD em Mossoró, RN, obtiveram para glicose valor médio de 48,3mg/dL, próximo ao encontrado neste trabalho.

Os demais parâmetros como: colesterol e triglicerídeos não apresentaram diferença significativa ( $P>0,05$ ). Entretanto os valores de colesterol estão um pouco abaixo dos de referências 52-76 (mg/dL) (GONZÁLEZ e SILVA, 2006). Esta variação da concentração de colesterol pode estar relacionada, aos fatores idade de abate e castração.

Em relação aos triglicerídeos os valores estão acima segundo González e Silva, (2006) 17,60-24 (mg/dL). Pressupõe que é devido os animais estarem no processo de engorda resultam no acúmulo de triglicerídeos como forma de reserva de energia para as células.

Tabela 5. Parâmetros bioquímicos de caprinos, em função do volumoso e da forma de processamento da dieta.

Variável	Volumoso		Forma de processamento	
	Feno de Buffel	Feno da PAM	Farelada	Peletizada
Creatina (mg/dL)	0,59	0,56	0,60	0,55
Proteínas Totais (g/dL)	7,89	7,66	7,65	7,89
Albumina (g/dL)	2,94	2,93	2,83	3,05
Gama globulinas (g/dL)	4,94	4,74	4,82	4,86
AST (UI/L)	38,02	34,91	34,41	38,52

Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem ( $P<0,05$ ) pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Os parâmetros bioquímicos como: creatina, proteínas totais, albumina, gama globulinas e AST não apresentaram diferença significativa ( $P>0,05$ ). Entretanto os valores de AST estão abaixo dos valores de referências 167-513 (UI/L) (Kaneko, 1997; Meyer e Harvey, 2004) e 43- 132 (UI/L) (Tucci et al.,1989). Os valores de creatina também foram abaixo dos valores referenciais de 1-1,10 (mg/dL) (Kaneko, 1997; Meyer & Harvey, 2004) 1,20-1,90 (mg/dL) (GONZÁLEZ e SILVA, 2006).

Aspartato amino transferase (AST) são enzimas indicativas de lesão no fígado. Apesar de ser um bom indicador do funcionamento hepático, a alanina aminotransferase (ALT) é mais específica como prova de função hepática do que a AST, pois esta enzima encontra-se em maior concentração nos hepatócitos (GONZÁLEZ E SILVA, 2006).

Segundo Meira Junior et al. (2009) o fator etário também influencia a atividade sérica desta enzima. Os animais mais jovens apresentam menores valores, como referido também para espécie bovina.

Gressler et al. (2015) observaram valores médios entre (0,61 e 0,72 mg/dL) para creatina, os autores trabalharam com ovinos confinados e submetidos a cinco diferentes dietas. Os valores obtidos nesta pesquisa para as dosagens de creatinina foram semelhantes aos deste trabalho. Mais importante que uma medida isolada da creatinina, é a evolução dos valores ao longo do tempo.

Bezerra et al. (2013) cita que um dos maiores entraves para a interpretação dos parâmetros bioquímicos é à falta de valores de referência adequados para cada faixa etária dos animais e de acordo com a dieta, dificultando tomadas de decisões mais criteriosas dos resultados. Apesar dos valores abaixo da referência não foi observado nenhuma desordem nutricional nos animais, uma vez que estes eram acompanhados diariamente.

A albumina é considerada como um indicador mais sensível para avaliar o status nutricional proteico do que as proteínas totais. Valores persistentemente baixos de albumina sugerem inadequado consumo de proteínas.

Porém tanto os valores obtidos para as dosagens de proteínas totais quanto das frações albumina e globulinas mantiveram-se dentro dos valores considerados normais, de acordo com González e Silva, (2006).

A AST possui alta atividade no fígado, porém também é encontrada sob a forma de isoenzimas nos rins, pâncreas e eritrócitos. Para determinar o tecido que sofreu a injúria e que é responsável pela liberação dessa enzima, é necessário a avaliação concomitante de outras enzimas específicas do fígado

como, por exemplo, a GGT. Assim, analisando a AST e a GGT, pode-se confirmar que não houve degeneração das células hepáticas (PAULA, 2015).

Tabela 6. Desdobramento da interação entre os tipos de volumoso e a forma de processamento da dieta sobre parâmetros bioquímicos de caprinos.

Forma de processamento	Volumoso	
	Feno de Buffel	Feno da PAM
Fosfatase Alcalina (UI/L)		
Farelada	108,36 Aa	84,15 Ba
Peletizada	113,19 Ab	106,31 Aa
Ureia (mg/dL)		
Farelada	44,92 Aa	44,20 Aa
Peletizada	52,77 Aa	36,80 Ab

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação à fosfatase alcalina, a dieta com feno PAM, os animais que consumiram a ração na forma peletizada apresentaram nível de fosfatase alcalina maior (106,31 UI/L) que os caprinos que receberam a forma farelada (84,15 UI/L). Não apresentando diferença quando receberam o feno de buffel. Analisando a forma peletizada foi verificado que os animais que receberam a ração com feno PAM demonstraram valores de fosfatase alcalina menores (106,31) que os caprinos que receberam a dieta com feno de buffel (113,19 UI/L), entre a forma farelada os resultados foram semelhantes. Apesar da interação encontrada, a fosfatase alcalina encontra-se dentro dos limites considerados normais para a espécie 93 – 387 UI/L (Kaneko, 1997; Meyer & Harvey, 2004), sugerindo que apesar das diferenças significativas a utilização de ambos os volumosos e da sua forma física, não alterou os níveis de fosfatase alcalina.

Quanto à ureia, dentre a forma peletizada, os animais que consumiram a ração com feno de buffel apresentaram nível de ureia maior (57,77 mg/dL) que os caprinos que receberam com feno PAM (36,8 mg/dL).

Dentre as demais combinações não houve diferença. As dosagens de uréia estão dentro do limite considerado normal (21,40 - 42,80 mg/dL) de acordo com Kaneko (1997), exceto para o feno de buffel peletizado que apresentou valores um pouco acima. A ureia está associada a quantidade de proteína ingerida pelos caprinos, haja vista que o aumento ou diminuição do seu consumo na dieta reflete a quantidade de ureia sintetizada no fígado ou excretada pelos rins (THRALL, 2007).

O aumento de ureia sérica em ruminantes não é um indicador muito preciso de lesão renal, uma vez que os níveis desta molécula oscilam bastante em função do teor protéico da dieta (BRAUN; LEFEBVRE, 2008).

Bezerra (2006), encontrou teores de uréia sérica variando entre 38,95 e 48,55 mg.dL<sup>-1</sup> em cordeiros da raça Santa Inês. Moraes (2016), encontrou nível de ureia 56,73 mg/dl em caprinos alimentados na proporção de 30:70 volumoso:concentrado.

Tabela 7. Parâmetros hematológicos de caprinos, em função do volumoso e da forma de processamento da dieta.

Variável	Volumoso		Forma de processamento	
	Feno de Buffel	Feno da PAM	Farelada	Peletizada
Leucócitos (mm <sup>3</sup> )	11088	12783	10876	12995
Segmentados VR	49,81	52,12	49,75	52,18
VA	5726,40	6496,70	5422,30	6800,70
Eosinófilos VR	2,31	1,62	2,06	1,87
VA	237,22	209,04	208,31	237,94
Monócitos VR	1,25	1	1,25	1
VA	141,53	127,83	139,41	129,95
Linfócitos VR	46,68	45,25	47,00	44,94
VA	4990,70	5949,00	5113,30	5826,40
Plaquetas (mm <sup>3</sup> )	564500	537000	548250	553250
PPT (g/dl)	7,14	7,35	7,06 B	7,42 A
Bastonetes VR	0	0	0	0
VA	0	0	0	0
Basófilos VR	0	0	0	0
VA	0	0	0	0
Mielócitos VR	0	0	0	0
VA	0	0	0	0
Metamielócitos VR	0	0	0	0
VA	0	0	0	0

Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste tukey.  
VR= Valor real; VA= Valor absoluto.

Todos os parâmetros apresentados na tabela 7 estão dentro dos valores normais de acordo com a literatura (SCHALM's Veterinary Hematology, 2000), ou seja, não se observou nenhuma alteração da série leucocitária, demonstrando que os animais estudados apresentaram-se saudáveis.

Na tabela 7 o único parâmetro que apresentou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) foi proteínas plasmáticas totais (PPT). Caprinos que receberam a ração na forma peletizada apresentaram níveis maiores de PPT 7,42 (g/dl) em

relação aos caprinos que receberam a ração na forma farelada 7,06 (g/dl), dentre os tipos de volumoso os resultados não apresentaram diferença significativa ( $P>0,05$ ).

Valores de mielócitos e metamielócitos que indica, casos de leucemia entre outras complicações apresentaram valores normais em animais saudáveis. Bastonetes e basófilos também apresentaram valores zero, indicando nenhuma complicação alérgicas.

Tabela 8. Parâmetros hematológicos VCM, HCM E CHCM, em função do volumoso e da forma de processamento da dieta.

Variável	Volumoso		Forma de processamento	
	Feno de Buffel	Feno da PAM	Farelada	Peletizada
VCM (fl)	15,99 B	17,74 A	17,11	16,61
HCM (pg)	5,49	5,82	5,76	5,53
CHCM (%)	34,23 A	32,89 B	33,78	33,34

Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem ( $P<0,05$ ) pelo teste tukey. VCM: Volume corpuscular médio, HCM: Hemoglobina corpuscular médio, CHCM: concentração de hemoglobina corpuscular médio

Foi observada diferença estatística ( $P<0,05$ ) para o parâmetro VCM e CHCM, onde no volume corpuscular médio (VCM) foi maior 17,74 (fl) nos animais que receberam o feno da PAM do que os caprinos que receberam o feno de buffel 15,99 (fl). Dentre a forma física (farelada e peletizada) os resultados não apresentaram diferença significativa ( $P>0,05$ ).

Para a Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM) a dieta contendo feno de buffel obteve maior valor 34,23 (%) quando comparada ao feno PAM 32,89 (%). Em relação a forma física (farelada e peletizada) os resultados não apresentaram diferença significativa ( $P>0,05$ ).

Apesar das diferenças significativas os parâmetros apresentados na tabela 8 estão dentro dos valores normais de acordo com a literatura (SCHALM's Veterinary Hematology, 2000).

Estes resultados foram semelhantes ao encontrado por Bezerra et al., (2008) que analisou o perfil hematológico de cabras clinicamente sadias na região semiárida do cariri paraibano.

A importância desses parâmetros é indicar possível estresse nos animais. Quando estes valores estão fora da normalidade, pode ser sinal de possíveis falhas na manutenção da homeostasia do animal. Um animal estressado vai influir negativamente no seu desempenho produtivo.

Tabela 9. Desdobramento da interação entre os tipos de volumoso e a forma de processamento da dieta sobre parâmetros hematológicos de caprinos.

Forma de processamento	Volumoso	
	Feno de Buffel	Feno da PAM
Hemácias ( $\times 10^6 \text{mm}^3$ )		
Farelada	14,89 Aa	12,23 Bb
Peletizada	14,10 Aa	14,16 Aa
Hemoglobina (g/dl)		
Farelada	8,41 Aa	7,17 Bb
Peletizada	7,47 Ba	8,12 Aa
Hematócrito (%)		
Farelada	24,10 Aa	21,89 Bb
Peletizada	22,20 Ab	24,60 Aa

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto aos níveis de hemácias, dentre a forma farelada, os caprinos que receberam a ração com feno de buffel apresentaram nível hemácia maior (14,89) que os que receberam a ração com feno de PAM (12,23). Não havendo diferença quando receberam a forma peletizada. Ao considerar a ração com feno PAM foi verificado que os animais que receberam a forma peletizada apresentaram valores de hemácias maiores (14,16) em relação aos caprinos que receberam a ração farelada (12,23), dentre o feno de buffel os resultados não apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ). Os níveis normais de hemácias são de 8-18 ( $\times 10^6 \text{mm}^3$ ) (SCHALM's Veterinary Hematology, 2000).

O nível de hemoglobina recomendando que é de 8-12 (g/dl) (SCHALM's Veterinary Hematology, 2000). O parâmetro de hemoglobina sofreu interação nos animais que consumiram dos quatro tipos de rações. Segundo Silva et al. (2006), a função da hemoglobina consiste no transporte de oxigênio dos pulmões para os diferentes tecidos, e em situações de estresse o valor de hemoglobina deve se apresentar elevado devido a elevada taxa de consumo de oxigênio. Portanto os animais não sofreram estresse.

Silva et al (2008) avaliando parâmetros hematológicos de caprinos exóticos e nativos no semiárido paraibano, encontrou valores médios de hemoglobina (g/dl) para Boer (8,38) Savana (7,73). Na sua avaliação concluiu que o fator raça exerce influência sobre os parâmetros hematológicos e que as raças estudadas apresentaram médias dentro dos limites normais para a espécie.

A albumina e a hemoglobina são indicadores sensíveis somente quando o déficit proteico é mais longo, fato este explicado pela meia vida da albumina, que é de aproximadamente vinte dias (NASCIMENTO, 2016).

Já os níveis de hematócrito estão dentro do normal para caprinos 19-38 % (SCHALM's Veterinary Hematology, 2000). Para esse parâmetro só não observou se interação dentre os animais que consumiram a ração com feno de buffel nas suas duas formas físicas (farelada e peletizada), para as demais combinações houve interação.

#### **4. CONCLUSÃO**

Conclui-se, neste estudo, que a dieta não prejudicou a condição hematológica dos animais. Embora alguns parâmetros bioquímicos (glicose, colesterol, triglicérides, creatina, AST, ureia) tenham se apresentado fora dos limites dos valores de referência para a espécie caprina, não comprometeram o desempenho dos animais.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, F. C. **Contribuição para a determinação dos valores normais dos parâmetros clínicos, hematológicos, bioquímicos e parasitológicos de caprinos Canindé e Moxotó no semiárido nordestino.** 2009. 94 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)–Universidade Estadual Vale do Acaraú, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas. Sobral,CE, 2009.

BEZERRA, L.R. **Desempenho e comportamento metabólico de cordeiros da raça Santa Inês alimentados com diferentes concentrações de *Spirulina platensis* diluída em leite de vaca.** 2006. 41f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agrosilvopastoris no semi-árido) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB.

BEZERRA, L.R. et al. **Perfil hematológico de cabras clinicamente sadias criadas no Cariri Paraibano.** Revista Ciência Agrotecnologia, Lavras, v.32, n.3, p.955–960, 2008.

BEZERRA, L.R. **Influência da suplementação concentrada e da categoria animal no hemograma de ovinos da raça Morada Nova.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária, Belo Horizonte. 2013.

BIRGEL JUNIOR, E.H. **O hemograma de bovinos (*Bos taurus*, Linnaeus, 1758) da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo. Influências dos fatores etários, sexuais e da infecção pelo vírus da leucose bovina.** São Paulo-SP, 1991. 172p. Dissertação (Mestrado em Patologia Bovina) - Curso de Patologia Experimental e Comparada, Universidade de São Paulo, 1991.

BRAUN, J.P.; LEFEBVRE, H.P. Kidney function and damage. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals.** San Diego: Academic Press, 2008. p. 485-528. 5. ed. San Diego: Academic Press, 1997. 932p.

DUARTE, R. S. O estado da arte das tecnologias para a convivência com as secas no Nordeste. Recife: Fundação Joaquim Nabuco; 2002.

FELDMAN, B.F.; Zinkl, J.G. e Jain, N.C. **Schalm's Veterinary Hematology**. Ed. 5, p 1120-1124. 2000.

GONZÁLEZ, F.H.D. **Uso de perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte**. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O; OSPINA, H.; RIBEIRO, L.A.O. (Eds). 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. et al. **Variações sanguíneas de uréia, creatinina, albumina e fósforo em bovinos de corte no rio grande do sul**. v.20, Porto Alegre, RS 2000.

GONZÁLEZ, F.H.D.; SILVA, S.C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 357p. 2006.

GONZÁLEZ, F.H.D. et al. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 3. ed. rev. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2017.

GRESSLER, M.A.L. et al. **Respostas bioquímicas de ovelhas submetidas a *flushing* de curto prazo em região subtropical**. Revista Brasileira Saúde Produção Animal, Salvador, v.16, n.1, p.210- 222 jan./mar., 2015.

GURTLER, H. et al. **Fisiologia Veterinária**, 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1987. p. 289-305.

JAIN, N.C. **Essentials of Veterinary Hematology**. Philadelphia: Lea e Febinger, p.417, 1993.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W., BRUSS, M.L. **Clinica biochemistry of domestic animals**. San Diego:Academic, 1997. 932p.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. 3. ed. Santa Maria: Editora UFSM; 2011.

LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de Bioquímica**. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2000. 839p.

LEHNINGER. A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica**. Ed. ARTMED. 6ª Edição. Porto alegre. 2014. 1299p.

MEIRA JUNIOR, E.B.S. et al. **Influência dos fatores sexuais e etários sobre a proteína total, fração albumina e atividade sérica de aspartato-aminotransferase e gama-lutamilttransferase de ovinos da raça Santa Inês**. Braz. J. vet. Res. anim. Sci., São Paulo, v. 46, n. 6, p. 448-454, 2009.

MEYER, J.D. e HARVEY, J.W. **Veterinary Laboratory Medicine Interpretation e Diagnosis**, 3ª edição, W.B. SaundersCompany (Filadélfia), p.348-349, 2004.

MORAIS, A.M.B. **Influência da dieta com diferentes relações volumoso: concentrado sobre o perfil bioquímico e hematológico de distintos genótipos caprinos em confinamento**. 2016. 74 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos, PB, 2016.

NASCIMENTO, J.C.S. **Indicadores bioquímicos e corporais para avaliação do perfil metabólico e nutricional em ruminantes**. Ciênc. vet. tróp., Recife-PE, v.19 n 3 - setembro/dezembro 2016.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids.** Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 362p.

PAULA, C.G. **Suplementação de soja na dieta de ovinos: Parâmetros sanguíneos, consumo digestibilidade e comportamento ingestivo.** 2015. 61 f. Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de Uberlândia. Programa de pós-graduação em ciências veterinárias. Uberlândia, MG, 2015.

PEIXOTO, L.A.O.; OSÓRIO, M.T.M. **Perfil metabólico protéico e energético na avaliação do desempenho reprodutivo em ruminantes.** R. Bras. Agrociência, Pelotas, v.13, n.3, p. 299-304, jul-set, 2007.

ROBERTO, J.V.B. **Parâmetros hematológicos de caprinos de corte em Pastejo recebendo diferentes níveis de suplementação no semi-árido paraibano.** 2009. 46 f. Monografia (Bacharelado em Médico Veterinário)-Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural. Patos, PB, 2009.

SAS, 2004. SAS/STAT® 9.1 **User's Guide.** SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA.

SILVA G.A. et al. **Influência da dieta com diferentes níveis de lipídeo e proteína na resposta fisiológica e hematológica de reprodutores caprinos sob estresse térmico.** Ciência e Agrotecnologia. 30: 154-161. 2006.

SILVA, J.F.C.; **Mecanismos reguladores de consumo.** In: Nutrição de Ruminantes. Berchielli, T.T., Vaz Pires, A., Oliveira, S.G. (ed.) 1ª ed. Jaboticabal : FUNEP, 2006, v.1, p. 57-79.

THRALL, M.A. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária.** São Paulo: Roca, p.582, 2007.