



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CAMPUS PROF<sup>a</sup> CINOBELINA ELVAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**COMPORTAMENTO INGESTIVO, PARÂMETROS  
FISIOLÓGICOS, HEMATOLOGICOS, BIOQUIMICOS E  
RUMINAIS EM CABRAS ALIMENTADAS COM DIETAS  
CONTENDO VAGEM DA FAVEIRA (*Parkia platycephala*  
**Benth**)**

IANETE LIMA BATISTA

**BOM JESUS-PI  
2017**

**IANETE LIMA BATISTA**

**COMPORTAMENTO INGESTIVO, PARÂMETROS  
FISIOLÓGICOS, HEMATOLOGICOS, BIOQUÍMICOS E  
RUMINAIS EM CABRAS ALIMENTADAS COM DIETAS  
CONTENDO VAGEM DA FAVEIRA (*Parkia platycephala*  
**Benth)****

**Orientador:** Prof. Dr. Carlo Aldrovandi Torreão Marques

**Coorientador:** Prof. Dr. Marcos Jácome de Araújo

Dissertação apresentada ao *Campus* Prof<sup>a</sup>. Cinobelina Elvas da Universidade Federal do Piauí, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, na área de Produção Animal (linha de pesquisa Nutrição e produção de alimentos), para obtenção do título de Mestre.

**BOM JESUS-PI  
2017**

FICHA CATALOGRÁFICA  
Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Setorial de Bom Jesus  
Serviço de Processamento Técnico

B333c Batista, Ianete Lima.

Comportamento ingestivo, parâmetros fisiológicos, hematológicos, bioquímicos e ruminais em cabras alimentadas com dietas contendo vagem da faveira(*Parqia platycephala* Benth). / Ianete Lima Batista. – 2017.

88 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Campus Prof.<sup>a</sup> Cinobelina Elvas, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de Produção, Bom Jesus-Pi, 2017.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ**  
**CAMPUS PROF<sup>a</sup>. CINOBELINA ELVAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**Título:** Comportamento ingestivo, parâmetros fisiológicos, hematológicos, bioquímicos e ruminais em cabras alimentadas com dietas contendo vagem da faveira (*Parkia platycephala Benth*)

**Autor:** Ianete Lima Batista

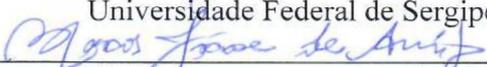
**Orientador:** Dr. Carlo Aldrovandi Torreão Marques

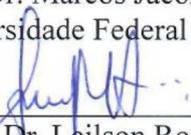
**Coorientador:** Marcos Jácome de Araújo

**APROVADO em** 30/08/2017

Banca Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
Professor Dr. Carlo Aldrovandi Torreão Marques  
Universidade Federal de Sergipe

  
\_\_\_\_\_  
Professor Dr. Marcos Jácome de Araújo  
Universidade Federal do Piauí

  
\_\_\_\_\_  
Professor Dr. Leilson Rocha Bezerra  
Universidade Federal do Piauí

  
\_\_\_\_\_  
Professora Dr<sup>a</sup>. Lígia Maria Gomes Barreto  
Universidade Federal de Sergipe

**BOM JESUS-PI**  
**2017**

*Dedico e Ofereço.*

*Aos meus pais, Ivanete Lima de Sousa e Cristovam Pereira Batista, pelo amor, incentivo, conselhos e por me ensinarem a nunca desistir, e por sempre fazer acreditar em dias melhores.*

*Ao meu irmão Ianildo Lima Batista, por torcer sempre pela minha felicidade e pela amizade verdadeira, da qual posso sempre contar. A minha segunda família, Givanilde Lima e Francisco Sales, por esta sempre ao meu lado.*

*A minha família, avós, tias, tios, primos, padrinhos pela motivação e torcida.*

## ***AGRADECIMENTOS***

Esta dissertação de Mestrado é o resultado de muitas horas de trabalho e é importante exprimir os meus sinceros agradecimentos a algumas pessoas que me ajudaram em mais uma etapa da minha vida.

Primeiramente agradecer à Deus, pela oportunidade de realizar este sonho, e por sempre me fazer perseguir em busca de meus objetivos.

Aos meus pais Ivanete Lima de Sousa e Cristovam Pereira Batista, pelo apoio para continuar estudando, mesmo diante das dificuldades, e por sempre me apoiar na realização dos meus sonhos. Ao meu irmão, obrigada por ser este irmão maravilhoso que sempre posso contar. Aos meus avós por sempre acreditarem no meu potencial e pelo amor transmitido.

Agradecer a minha segunda família, Givanilde Lima, Francisco Sales, e meus primos Rikemy Sales, Allan Sales e Gilbert Sales, o qual foram meu porto seguro, que me deram apoio durante este período, obrigada por tudo que fizeram por mim, sou grata eternamente.

Ao Campus Professora Cinobelina Elvas UFPI e Colégio Técnico de Bom Jesus, por ter permitido a realização do referido estudo, que proporcionaram-me mais que a busca de conhecimento técnico e científico, mas uma lição de vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Carlo Aldrovandi Torreão Marques pela amizade, dedicação e pela confiança depositada.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Marcos Jácome de Araújo, pela paciência, dedicação, pelos conhecimentos compartilhados diariamente e a disponibilidade de sempre.

O meu obrigada a todos os professores que fazem parte do Programa da Pós-graduação, em especial a Prof.<sup>a</sup> Dra. Jacira Neves da Costa Torreão Marques e ao Prof. Dr. Leilson Rocha Bezerra, pela solicitude e solidariedade perante minhas dificuldades, pelos ensinamentos precisos, diretos e valiosos ao longo do desenvolvimento da pesquisa, sendo sempre generosos em dividir seus conhecimentos.

Ao coordenador Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Prof. Dr. Leonardo Atta Farias pelas conversas e ensinamentos. Ao funcionário Ismael Cortez, pelos conselhos, disponibilidade, simpatia e gentileza.

Aos meus amigos Luana Saraiva, Carlos Barbosa e Natylanne Freitas, por me ensinarem o conceito de equipe e humildade. Obrigada pelos ensinamentos valiosos.

Aos meus amigos que junto comigo abraçaram a missão que me foi dada: Cezario Batista, Marcelo Henrique, Antônio Jackson, Francisco do Lago, Allana Reis Marcela Santiago, Elizângela Menezes, Romilda Rodrigues, Rosimeire Pereira, Glayciane Câmpelo Jackeline, Márcia Pereira, Àquila Lawrence, Emanoell Oliveira, Ítalo, Wolner Bida, Sheila Vilarindo, Paulo Roberto, Marcos Fellipe, Alfredo, Luciana Vieira, Raquel Rodrigues, Irlana Maria, Gabriela Marafon, Juliana, Pamela, Maiara, Lumaria, Ariane, Denise, Carla Corvelo, Paulo e Hudblan Hudson, a todos que contribuíram para realização deste experimento, pelas informações importantes e apoio técnico. Obrigada por todo o compromisso nesse trabalho.

Aos amigos de mestrado em Zootecnia e aos que conheci durante ele: Sheila Vilarindo, Irlana Maria, Regina Fialho, Elizângela Menezes, Raquel Rodrigues, Crysllane Barreira, Luciana Viana, Romilda Rodrigues, Tobias Tobit, Maria Santos, Gladysane dos Santos, José Pires, Nhaira Maia, Patrick Elvis e Tiago Gutenberg, obrigada pela amizade, paciência, pelos ensinamentos, troca de conhecimentos e vivências, nas horas intermináveis de estudo.

Ao funcionário do Hospital Veterinário do Departamento de Patologia Clínica da UFPI, Márcio Eduardo de Melo Benvenuti e a Prof<sup>a</sup> Dra Andressa Francisca e a Claudete Silva, muito obrigada pela assistência dada durante as análises.

A equipe de funcionários do Colégio Técnico de Bom Jesus: Seu Chico, Fagner, Marquinho, Salvador, Seu José, Merlô e Berlô e a todos os outros funcionários que não foram mencionados, mas foram lembrados. Muito obrigada pelo apoio e distrações.

Aos meus amigos de Redenção do Gurguéia PI, que de uma forma ou de outra contribuíram para que este sonho se realizasse em especial: Angra Matos, Nubia Suely, Evaldo Borges, Francinete Martins, Adriana Fernandes, Vanice Maria e Edivaldo Borges, obrigada pela amizade, colaboração e conselhos nas horas difíceis.

Com vocês, queridos, divido a alegria desta experiência.

## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

Ianete Lima Batista, filha de Cristovam Pereira Batista e de Ivanete Lima de Sousa, nascida na cidade de Redenção do Gurgueia Piauí, Estado do Piauí, em 26 de Julho de 1988. Em setembro de 2007, ingressou no curso de graduação em Medicina Veterinária, pela Universidade Federal do Piauí, Estado do Piauí, onde obteve o título de Médico Veterinário, colando grau em 28 de novembro de 2013. Em agosto de 2015, ingressou no Mestrado em Zootecnia. Em 30 de Agosto de 2017 submeteu-se à banca de defesa do Mestrado em Zootecnia.

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>x</b>
<b>RESUMO GERAL.....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT GERAL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
1. REVISÃO DE LITERATURA .....	15
1.1. Caprinocultura leiteira .....	15
1.2. Uso da faveira como alimento alternativo para ruminantes.....	16
1.3. Comportamento Ingestivo.....	17
1.4. Mecanismos que afetam e regulam o consumo de matéria seca.....	19
1.5. Termorregulação e Parametros ambientais.....	22
1.6. Características fisiológicas.....	24
1.7. Fluido Ruminal .....	25
1.8. Parâmetros Hematológicos e bioquímicos.....	27
2. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	29
<b>CAPÍTULO 2 – RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS E FISIOLÓGICAS DE CABRAS EM LACTAÇÃO ALIMENTADAS COM FAVEIRA (PARKIA PLATYCEPHALA BENTH).....</b>	<b>37</b>
1. INTRODUÇÃO.....	40
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	41
2.1. Localização de Condução do experimento e ética da pesquisa .....	41
2.2. Animais e instalações.....	42
2.3. Tratamentos e manejo experimental .....	42
2.4. Composição química.....	44
2.5. Determinação do Consumo.....	45
2.6. Variáveis do comportamento ingestivo .....	46
2.7. Variáveis Fisiológicas e climatológicas.....	47

2.8. Análise Estatística.....	48
3. RESULTADOS .....	49
4. DISCUSSÃO .....	53
5. CONCLUSÃO.....	57
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	58
<b>CAPÍTULO 3 – PERFIL HEMATOLÓGICO, BIOQUÍMICO E PARÂMETROS RUMINAIS DE CABRAS EM LACTAÇÃO ALIMENTADAS COM FAVEIRA (PARKIA PLATYCEPHALA BENTH). .....</b>	<b>62</b>
ABSTRACT .....	63
RESUMO.....	64
INTRODUÇÃO .....	65
MATERIAL E MÉTODOS .....	66
Localização de Condução do experimento e ética da pesquisa .....	66
Animais e instalações .....	68
Tratamentos e manejo experimental.....	68
Composição química .....	70
Determinação do Consumo.....	71
Coleta e análises do sangue .....	72
Coleta e análise do Fluído ruminal .....	74
Coloração de Gram .....	76
Análises estatísticas .....	77
RESULTADOS .....	78
DISCUSSÃO .....	83
CONCLUSÃO .....	88
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	88
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>91</b>

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

Tabela 1 - Composição química da vagem da faveira.....	17
--	----

### CAPÍTULO II

Tabela 2 - Variáveis climáticas em relação ao índice de conforto térmico de cabras lactantes alimentadas com diferentes níveis da faveira em substituição ao milho.....	41
---	----

Tabela 3 - Composição química dos ingredientes das dietas experimentais.....	43
--	----

Tabela 4 - Participação dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.....	44
---	----

Tabela 5 - Tempo despendido para alimentação, ruminação e ócio pelas cabras lactantes alimentadas com dietas contendo diferentes níveis da faveira em substituição ao milho.....	49
--	----

Tabela 6 - Consumo diário da matéria seca, fibra em detergente neutro, eficiências de alimentação e ruminação de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo diferentes níveis da faveira em substituição ao milho.....	50
--	----

Tabela 7 - Comportamento Ingestivo com relação a ruminação de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo diferentes níveis da faveira em substituição ao milho...	51
---	----

Tabela 8 - Atividades fisiológicas, procura por água, fezes e micção de cabras lactantes alimentada com dietas contendo diferentes níveis da faveira em substituição ao milho.....	51
--	----

Tabela 9 - Médias de valores das variáveis fisiológicas nos turnos (manhã e tarde) de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo diferentes níveis da faveira em substituição ao milho.....	52
---	----

### CAPÍTULO III

Tabela 1 - Variáveis climáticas em relação ao índice de conforto térmico de cabras lactantes alimentadas com diferentes níveis da faveira em substituição ao milho.....	67
---	----

Tabela 2 - Composição química dos ingredientes das dietas experimentais.....	69
--	----

Tabela 3 - Participação dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.....	69
---	----

Tabela 4 - Parâmetros hematológicos de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo a faveira em substituição ao milho.....	79
---	----

Tabela 5 - Avaliação das concentrações de séricas do metabolismo mineral, proteico e enzimático de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo a faveira em substituição ao milho. ....	80
Tabela 6 - Mensuração dos aspectos físicos do fluido ruminal de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo a faveira em substituição ao milho. ....	81
Tabela 7 - Avaliação dos parâmetros microbiológicos do fluido ruminal de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo a faveira em substituição ao milho. ....	82
Tabela 8 - Aspectos bioquímicos e microbiológicos do fluido ruminal de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo a faveira em substituição ao milho. ....	82

## RESUMO GERAL

BATISTA, I.L. Comportamento ingestivo, parâmetros fisiológicos, hematológicos, bioquímicos e ruminais em cabras alimentadas com dietas contendo vagem da faveira (*Parkia platycephala Benth*). 93f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, 2017.

Objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos da substituição do milho pela favaveira (*Parkia platycephala Benth*) sobre o comportamento ingestivo, variáveis fisiológicas, hematológicas, bioquímica e os aspectos físico-químicos e microbiológicos do fluido ruminal de cabras em lactação. Foram utilizadas 8 cabras, com 4 anos de idade e entre 36 á 56 kg de peso corporal, recebendo quatro dietas contendo 0%, 33,3%, 66,7% e 100% de faveira (%MS), estando entre 51 á 54 dias de lactação e clinicamente saudáveis. O experimento durou cerca de 80 dias, dividido em 4 períodos de 20 dias, sendo 15 dias para adaptação e 5 dias para coleta de dados. O delineamento utilizado foi o quadrado latino duplo 4 x 4. As observações referentes ao comportamento ingestivo foram ocorreu no 19º e 20º dia experimental, em um período de 24 horas, sendo registrado o tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio. Foram verificadas observações por três períodos, das 10h:00 ás 12h:00, 14h:00 ás 16h:00 e 18:00 ás 20h:00, determinando-se o número de mastigações merísticas, bolo ruminal e o tempo gasto para ruminação de cada bolo. Para aferir as frequências respiratórias e cardíacas, utilizou-se um estetoscópio, e para a temperatura retal um termômetro clínico digital. Foram registradas as variáveis ambientais temperatura ambiente, umidade relativa e temperatura de globo negro com auxílio de termo higrômetro. A avaliação dos parâmetros hematológicos e bioquímicos ocorreu no 16º, 18º e 20º dia experimental, pela manhã antes dos animais serem alimentados. As amostras de fluido ruminal para avaliação das características físico-químicos e microbiológicos, foram realizadas por meio de sondagem orofágica. Para tempo despendido com alimentação e ruminação em porcentagem estas variáveis apresentaram efeito quadrático decrescente ( $P \leq 0,05$ ). A substituição da faveira apresentou também efeito linear decrescente para número de mastigações merísticas por dia e número de mastigações por minuto ( $P \leq 0,05$ ). Para a concentração de hemoglobina corpuscular média houve efeito quadrático crescente ( $P < 0,05$ ). No metabolismo mineral o cálcio obteve um efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ). Para densidade dos protozoários, foi constatado significância ( $P < 0,05$ ). Os aspectos bioquímicos do fluido ruminal, apresentou efeito significativo linear crescente ( $P < 0,05$ ) para reação do azul de metileno. A substituição do milho pela faveira na dieta de cabras em lactação pode ser feita em ate 100% no concentrado sem provocar grandes mudanças nas variáveis comportamento ingestivo, parâmetros fisiológicos, hematológicos, bioquímicos, físico-químicos e microbiológicos do fluido ruminal dos animais. Demonstrando que o uso da faveira apresenta-se como o alimento de ótima qualidade a ser fornecido ás cabras em lactação.

**Palavras-chave:** taxa de sudação, mastigação merística, fluido ruminal, alimentos alternativos

## ABSTRACT GERAL

BATISTA, I.L. Ingestive behavior, physiological, hematological, biochemical and ruminal parameters in goats fed diets containing faveira (*Parkia platycephala* Benth). 93f. Dissertation (Master in Animal Science) - Federal University of Piauí, Bom Jesus, 2017.

The objective of this work was to evaluate the effects of corn replacement by favaveira (*Parkia platycephala* Benth) on ingestive behavior, physiological, hematological variables, biochemistry and physico-chemical and microbiological aspects of rumen fluid from lactating goats. Eight goats were used, with 4 years of age and between 36 and 48 kg of body weight, receiving four diets containing 0%, 33.3%, 66.7% and 100% of faveira (% DM). 54 days of lactation and clinically healthy. The experiment lasted about 80 days, divided into 4 periods of 20 days, 15 days for adaptation and 5 days for data collection. The experimental design was the double 4x4 latin square. Observations regarding the ingestive behavior were observed in the 19th and 20th experimental days, in a 24 hour period, recording the time spent in feeding, rumination and leisure. Observations were verified for three periods, from 10:00 a.m. to 12:00 p.m., 2:00 p.m. to 4:00 p.m., and 6:00 p.m. to 8:00 p.m., determining the number of chewing munchies, ruminal cake and time spent for rumination of each cake. To measure respiratory and cardiac frequencies, a stethoscope was used, and for rectal temperature a digital clinical thermometer. The environmental variables were recorded ambient temperature, relative humidity and black globe temperature with the aid of thermometer hygrometer. The evaluation of the hematological and biochemical parameters occurred on the 16th, 18th and 20th experimental days in the morning before the animals were fed. The ruminal fluid samples for the evaluation of the physical-chemical and microbiological characteristics were performed by means of orophatic probing. For time spent feeding and rumination in percentage, these variables showed a decreasing quadratic effect ( $P \leq 0.05$ ). The substitution of the faveira also showed a linear decreasing effect for number of chewing cheeses per day and number of chews per minute ( $P \leq 0.05$ ). For the mean corpuscular hemoglobin concentration there was an increasing quadratic effect ( $P < 0.05$ ). In the mineral metabolism the calcium obtained a linear effect increasing ( $P < 0.05$ ). For the density of the protozoa, it was verified ( $P < 0.05$ ). The biochemical aspects of the ruminal fluid presented a significant linear increasing effect ( $P < 0.05$ ) for methylene blue reaction. The replacement of corn by faveira in the diet of lactating goats can be done up to 100% in the concentrate without causing major changes in the variables ingestive behavior, physiological, hematological, biochemical, physicochemical and microbiological parameters of the ruminal fluid of the animals. Demonstrating that the use of the faveira is presented as the best quality food to be fed to lactating goats.

**Key words:** sweating rate, merican chewing, ruminal fluid, alternative foods

## INTRODUÇÃO GERAL

A caprinocultura na região nordeste, é uma atividade econômica e social dos produtores rurais do semiárido, de grande importância, que é influenciada por longos períodos de seca, caracterizada por elevadas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, em determinadas épocas do ano. Diante das condições ambientais já citadas, os animais apresentam sua fisiologia, desempenho produtivo e reprodutivo alterados, causando um grande desconforto ao animal. Tendo como consequências ocasionado pelo estresse térmico a diminuição no consumo de alimentos em alguns animais. Desta forma fazendo se necessário indicar a criação de animais adaptados às condições edafoclimáticas da região.

O custo com alimentação animal é um dos grandes entraves, desta forma é importante empregar o uso de alimentos alternativos que tem crescido nos últimos anos na produção de ruminantes. Isso se deve à necessidade de elaboração de dietas a custos mais baixos, visando atender tanto as necessidades nutricionais dos animais como econômica.

A vagem da faveira é uma alternativa de ótima qualidade, tanto do aspecto econômico quanto nutricional, livre de intoxicação, sem alterações na bioquímica sérica, fisiologia, microbiologia ruminal e no comportamento ingestivo. Além de todas as boas características mencionadas, a faveira também não produz calor endógeno, mantendo as variáveis fisiológicas inalteradas por ser um alimento de qualidade, portanto uma alternativa satisfatória para substituir o milho na alimentação dos ruminantes.

A faveira (*Parkia platycephala Benth*), conhecida popularmente como faveira, fava de bolota, visgueiro, fava-de-boi e sabiú, entre outros, tem sua maior predominância na Região Nordeste. Suas vagens apresentam digestibilidade acima de 70%; teor de proteína bruta por volta de 10%; 13% de fibra bruta; 2,0% de minerais; 2,5% de gordura; e 75% de extrativo não nitrogenado, recebendo a classificação como alimentos energéticos, com valores nutricionais semelhantes ao milho (NASCIMENTO et al.,1996). A faveira é utilizada na alimentação de ruminantes principalmente na região nordeste, porém de forma extrativista, apresentando poucas informações sobre seu uso na alimentação de ruminantes na literatura. Sendo uma ótima alternativa para alimentação dos animais nas pequenas e médias propriedades, afim de diminuir os efeitos da falta de alimentos na época seca.

Diante do exposto, faz-se necessário obter mais informações, bem como verificar o efeito da substituição do milho pela faveira na alimentação de cabras em lactação sobre o comportamento ingestivo, parâmetros fisiológicos, hematológicos, bioquímicos e microbiológico afim de indicar um nível adequado para compor a dieta dos animais.

A dissertação foi desenvolvida sob protocolo nº 091/2010 do Comitê de Ética em Experimentação com Animais da Universidade Federal do Piauí (CEEAA/UFPI) e estruturada conforme as normas para elaboração de dissertações do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFPI da seguinte forma: INTRODUÇÃO; CAPÍTULO 1 - Revisão de Literatura, elaborada de acordo com as normas da ABNT (<http://www.abnt.org.br/normalizacao/lista-de-publicacoes/abnt>); CAPÍTULO 2 – artigo científico intitulado: “Respostas comportamentais e fisiológicas de cabras em lactação alimentadas com faveira *Parkia platycephala Benth*” elaborada de acordo com as normas da ABNT (<http://www.abnt.org.br/normalizacao/lista-de-publicacoes/abnt>); CAPÍTULO 3 – artigo científico intitulado: “Perfil hematológico, bioquímico e parâmetros ruminais de cabras em lactação alimentadas com faveira *Parkia platycephala Benth*” (<http://www.uel.br/portal/frm/frmOpcao.php?opcao=http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias>); e considerações finais.

## **CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA**

Elaborada de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas  
(<http://www.abnt.org.br/normalizacao/lista-de-publicacoes/abnt>)

## **1. REVISÃO DE LITERATURA**

### **1.1. Caprinocultura leiteira**

Os caprinos no Brasil em 2015 atingiram 9,61 milhões de cabeças, variando positivamente (8,6%) em relação ao ano de 2014. O Nordeste deteve 92,7% do efetivo de caprinos, comparado com o ano de 2014, ocorreu um aumento de 9,9% nessa região (IBGE, 2015). Este aumento está ligado ao grande potencial pecuário, além de uma diversidade de recursos naturais na região do semiárido. A região Nordeste brasileira concentra mais de 90% dos caprinos, distribuídos notadamente no semiárido (GUIMARÃES FILHO e NOGUEIRA, 2006).

A caprinocultura leiteira, ainda não tem alcançado a expectativa desejada, porém vem ganhando seu espaço. O mercado mundial do leite de cabra tem mostrado crescimento semelhante ao aumento de caprinos. No cenário mundial a produção de leite de cabra obteve um crescimento de 1,6% ao ano, isso, no decorrer de cinco anos, salientando que a taxa de crescimento de caprinos foi em torno de 1%. Portanto, o crescimento da produção mundial de leite de cabra permaneceu baixo em 2016 (EMBRAPA, 2016).

A cabra é considerada a vaca do pobre principalmente no fornecimento de leite, e com importância econômica regional (HAENLEIN, 2004; SANZ SAMPELAYO, 2007). O leite caprino possui particularidades como: alta digestibilidade, alcalinidade distinta e maior capacidade tamponante, sendo essa maior digestibilidade justificada pelo elevado teor de ácidos graxos de cadeia curta e média, o que favorece o esvaziamento gástrico e, em consequência, reduz o aparecimento de refluxo gastroesofágico (HAENLEIN, 2004),

Todavia, a produção do leite de cabra no Nordeste, é formada por rebanhos mestiços ou Sem Padrão Racial Definido (SPRD) na sua maioria, entretanto, são adaptados ao clima e a vegetação da caatinga (CARTAXO et al., 2014), sendo estas características importantes para a manutenção da caprinocultura leiteira nesse ambiente. A produção e a qualidade do leite caprino estão diretamente relacionadas ao tipo e à qualidade da dieta dos animais, à raça, ao período de lactação, ao clima, e à ação combinada desses fatores nas condições ambientais de cada país ou região (ZAMBOM et al., 2005).

Na região semiárida brasileira, a disponibilidade de forragem é um fator limitante nesse setor, seja ele de produção de leite ou carne devido às irregularidades das chuvas nessa região, que dificulta a alimentação do rebanho ao longo do ano, levando os produtores a substituir fontes alternativas na dieta de cabras lactantes, oferecendo alimentos com uma densidade energética similar aos alimentos comumente empregados que são de maior custo para o produtor.

O consumo de matéria seca e o desempenho dos caprinos pode ser reduzido de acordo com a duração e intensidade do estresse pelo calor ou ainda mesmo pela correlação da densidade energética da ração e temperatura efetiva a que os animais estão submetidos (FAÇANHA et al., 2008).

### **1.2. Uso da faveira como alimento alternativo para ruminantes**

O gênero é *Parkia*, subfamília Mimosoideae, (IBDF, 1987). A *Parkia platycephala*, conhecida popularmente como faveira, faveira-de-bolota, fava-de-bolota, visgueiro, fava-de-boi e sabiú, entre outros, ocorre na Região Nordeste do país, transição do Cerrado ou da mata Atlântica para a Caatinga, em regiões elevadas de até 900 m de altitude e também nas campinas da região Amazônica (LORENZI, 2002). Esse mesmo autor enfatizou ainda que a espécie tem potencial, forrageiro, cujas vagens maduras constituem excelente fonte de suplementação alimentar para todos os ruminantes, além de a madeira ser utilizada para caixotaria, tabuados para divisões internas em pequenas construções, forros, confecção de brinquedos, bem como para lenha e carvão. Alves et al. (2007) também enfatizaram a importância do uso das vagens da referida espécie na suplementação alimentar de ruminantes.

A busca por novas alternativas alimentares disponíveis na região para substituir os ingredientes usuais, mantendo o valor nutricional e também econômico, tem se tornado uma estratégia importante em se reduzir despesas. Estratégias alimentares devem ser utilizadas para que os animais possam produzir de forma adequada, utilizando os ingredientes disponíveis na propriedade. O milho é um alimento usual de dietas alimentares animal e humana, tornando o mais caro, outro fator para elevação dos preços e a baixa produtividade em regiões semiáridas. Por este motivo, vários são os estudos que visam substituí-lo na formulação de rações por alimentos alternativos.

O farelo da vagem da faveira é uma alternativa de alta disponibilidade, livre de intoxicação animal e menos onerosa tornando-se, portanto uma excelente alternativa na alimentação de ruminantes. Ocorre naturalmente nas regiões setentrionais do Nordeste do Brasil, é característico de áreas nas chamadas "chapadas" ou "agreste" a sub-região Centro-Norte (Piauí e Maranhão). No estado do Piauí, a produção anual é de 1208 kg / ha, sendo que esta varia entre árvores e ano, principalmente entre os meses de Setembro a Novembro, com uma produção média de 26 kg / planta / ano (ALVES et al., 2007).

O estado do Piauí apresenta os menores índices de pluviosidade (período seco) e também escassez de alimentos, apresentando várias leguminosas arbóreas dentre elas a

faveira, (LORENZI, 2002). Classificada como alimentos energéticos, com valores nutricionais semelhantes ao milho (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição química da vagem da faveira.

Nutrientes	%	Fonte
Proteína bruta	10	Nascimento et al, (1996).
Fibra em Detergente Neutro	15	Carvalho Ramos, (1982).
Fibra em Detergente Acido	11	Carvalho Ramos, (1982).
Materia Mineral	2	Nascimento et al, (1996).
Extrato étereo	2	Nascimento et al, (1996).
Lignina	4	Carvalho Ramos, (1982).

Adaptado de Nascimento, et al.,1996 e Carvalho Ramos, 1982.

Suas vagens são muito utilizadas na alimentação de ruminantes, (CAVADA et al., 2006). Sendo o seu uso recomendado como fonte alternativa de ótima qualidade, para alimentação de ruminantes por contribuir para a melhoria das atividades agropecuárias, em termos de produtividade e rentabilidade, e conseqüentemente melhorar a vida do homem do campo, o que faz ter grande importância na busca por mais informações sobre seu potencial para serem empregados nas dietas de ruminates, e como eles devem ser utilizados.

Segundo Alves. (2004) as vagens da faveira é uma importante fonte de carboidratos de fermentação rápida. Isto permite a produção de ácido propiônico no rúmen e eficiência da utilização de energia, reduzindo a fermentação de metano. Portanto, a utilização das vagens de faveira na alimentação, é justificada porque representam uma fonte importante de hidratos de carbono, que podem influenciar na qualidade da carcaça e também contribuem para minimizar custos de concentrados.

Para Carvalho et al. (1981) é uma espécie de fácil adaptação, como leguminosa arbórea vantajosa, para alimentação de ruminantes superando a algaroba, especialmente em solos de baixa fertilidade natural. Porém, faz se necessário, mais estudos voltados para a utilização desta leguminosa, como alternativa durante o período de escassez de alimentos. (ALVES et al., 2007).

### **1.3. Comportamento Ingestivo**

O comportamento é tudo aquilo que se consegue perceber das reações de um animal (movimentos da totalidade ou de parte de seu corpo ou mesmo a inatividade) ao ambiente que o cerca (FARIAS et al., 2011). O comportamento animal está ligado a funcionalidade do sistema nervoso central, órgãos dos sentidos, sistema endócrino, locomotor e digestório (CUNNINGHAM,1993).

Quando os animais se encontram em estresse térmico, o comportamento ingestivo é modificado com a redução do número de refeições, duração das refeições e a taxa de consumo da matéria seca por refeição (MEDEIROS, et al., 2007).

De acordo com Carvalho et al. (2014) todos os alimentos utilizados causam modificações no comportamento ingestivo, interferindo nas atividades de alimentação, ruminação e ócio e quando interpretadas, em conjunto com outros fatores, é possível avaliar se o alimento fornecido é adequado nutricionalmente. Possibilita também o ajuste do manejo alimentar dos animais, para melhor avaliar o desempenho produtivo e reprodutivo

Bercchielli et al. (2006), o consumo tem um papel importância na nutrição animal, é o responsável pelo nível de nutrientes ingeridos, além de estimar o consumo, que são as limitações existentes entre o animal, alimento e as condições de alimentação. Segundo Van Soest. (1994), o consumo de matéria seca é controlado por variáveis que são flexionáveis de acordo com a situação, mas também podem estar ligados ao animal, alimento, fatores ambientais, manejo, tempo de acesso ao alimento, frequência de alimentação, e ao comportamento ingestivo.

O teor de fibra em detergente neutro (FDN) contido nos alimentos e o tamanho de partícula são fatores importantes que influenciam no comportamento ingestivo dos animais. Quanto maior o tamanho da partícula e maior for a quantidade de FDN, conseqüentemente maior será o tempo gasto em atividades de mastigação (alimentação e ruminação) e menor o tempo de ócio, o que pode influenciar a capacidade de ingestão de alimentos (CARVALHO et al., 2014). As rações que possuem alto teor de FDN promovem uma redução no consumo de matéria seca total, devido à limitação provocada pela repleção do rúmen- retículo. Elevados teores de concentrado e menores níveis de fibra, também podem causar menor consumo de matéria seca (GONÇALVES et al., 2001) e diminuição linear no tempo de ingestão (BURGER et al., 2000), uma vez que as exigências energéticas dos ruminantes poderão ser atingidas com menores níveis de consumo. Porém ao se elevar o nível de FDN, ocorre um aumento no tempo gasto para ingestão, de forma que o animal possa satisfazer suas exigências energéticas (MERTENS, 1997).

Dietas volumosas apresentam aumento na ruminação e também na degradação ruminal, devido a uma exposição da fibra potencialmente digestível ao rúmen, e conseqüentemente redução das partículas (MISSIO et al., 2009). Alimentos com concentrados e feno finamente triturados ou peletizados possuem uma redução no tempo de ruminação (VAN SOEST, 1994).

O ato da ruminação animal vem precedido da ingestão e superficial mastigação do alimento, transportado ao rúmen e retículo, onde permanece por algum tempo retornando á boca, e posteriormente ruminando, reduzindo de tamanho das partículas expondo o material aos microrganismos ruminais, para melhorar a degradação e absorção dos nutrientes. Desta forma o tempo gasto na ruminação é influenciado pela dieta, sendo, proporcional ao teor de parede celular dos volumosos (VAN SOEST, 1994; CARDOSO et al., 2006).

Portanto o conhecimento do comportamento ingestivo, variáveis climáticas, respostas fisiológicas e produtivas são eficazes para adequação do sistema de produção (NEIVA et al., 2004; SOUZA et al., 2011).

#### **1.4. Mecanismos que afetam e regulam o consumo de matéria seca**

Para Mertens. (1994) o consumo em ruminantes pode ser regulado por três mecanismos básicos: físico, fisiológico e psicogênico.

A limitação física em relação ao consumo, está ligada com a capacidade de distensão do rúmen, em que o animal tem seu consumo limitado devido ao fluxo restrito da digesta através do trato gastrointestinal. A presença da fibra afeta a ingestão de matéria seca, e da digestibilidade, e as respostas animais podem ser modificadas em função da quantidade de FDN (ALLEN, 1996). Segundo Mertens. (1994) animais que se alimentam com dietas palatáveis, ricas em volumoso e baixas em concentração energética, o seu consumo é limitado pela restrição na capacidade do trato digestivo.

Os fatores fisiológicos (apetite), exigência metabólica e qualidade do alimento interrompem alimentação dos animais. Alimentos concentrados de alta qualidade, a exigência metabólica tende a ser o fator limitante, em rações constituída em sua maior parte por forragem o seu nível de saciedade não é alcançado devido a limitação dos fatores e da qualidade dos alimentos que interferem, oferecendo menor nível de ingestão e consequentemente um menor plano nutricional (MAGGIONI et al., 2009).

Quando o consumo é limitado pelo enchimento da ração, o seu consumo cessa e as demandas do potencial de performance ou estado fisiológico do animal são atendidas. Porém quando os animais são alimentados com rações palatáveis, e baixas em capacidade de enchimento prontamente digestíveis, seu consumo é regulado a partir da sua demanda energética (MERTENS, 1994).

O fator psicogênico envolve respostas ao comportamento animal e a fatores inibidores ou estimuladores pertinentes ao alimento ou ao ambiente e que não estão relacionados à energia ou enchimento da dieta. Vários são os fatores que podem modificar

a intensidade do consumo de um alimento como: sabor, odor, textura, aparência visual de um alimento, status emocional do animal e interações sociais (MERTENS, 1994). Forbes, (2000), relata que a ingestão alimentar gera alterações na composição química da digesta, alterações estas que são perceptíveis pelos mecanorreceptores e quimiorreceptores que se encontram presente na parede do trato gastrointestinal (TGI), cuja informações são coletadas pelo cérebro, o qual é responsável em determinar ao animal o que ingerir e quando iniciar ou cessar o consumo.

Vários são os fatores que podem afetar o consumo de matéria seca (CMS) dos ruminantes como: as características físicas e químicas da dieta, conteúdo de fibra da dieta, tamanho das partículas, fonte da fibra, digestibilidade da fibra em detergente neutro (FDN), fragilidade da partícula, facilidade de hidrólise do amido e fibra, concentração e características da gordura suplementada, assim como a quantidade e a degradação da proteína (NRC, 2001).

Van Soest. (1994) expõe que o consumo e digestibilidade de nutrientes podem estar relacionados entre si, em função da qualidade da ração. Forragens de melhor qualidade atingem rapidamente o ponto final de digestão, minimizando a limitação de consumo pelo “enchimento” ruminal.

Os alimentos ricos em fibra proporcionam maior aumento calórico no organismo dos ruminantes, devido ao processo de fermentação que suportam no processo digestivo (NOBRE et al., 2013). Os animais buscam como alternativa reduzir a produção ou ainda promover a perda de calor, para evitar o estoque de calor corporal, alterando seu comportamento, através da redução do consumo de forragem em relação ao concentrado (SOUZA et al., 2011). De acordo com Santini et al, (1992), uma baixa ingestão de fibra provoca mudanças na população microbiana, com o aumento na produção de lactato ruminal, conseqüentemente diminuindo o pH e redução da atividade das bactérias celulolíticas. A fibra afeta três características dos alimentos, estando relacionada a digestibilidade e com os valores energéticos, com a fermentação animal e pode esta envolvida no controle da ingestão de alimento (MERTENS, 1992).

O pH ruminal está relacionado aos produtos finais da fermentação, assim como a taxa de crescimento dos microrganismos ruminais (VAN SOEST, 1994). Quando o pH ruminal está abaixo de 6,0 a degradação da fibra é bastante prejudicada, ocorrendo a diminuição da produção do ácido acético, em contraposição ao ácido propiônico que irá aumentar. Este fato é muito ruim, uma vez que o ácido acético é o precursor da gordura do leite, a sua redução está relacionada com a queda na produção de gordura (NOCEK, 1997).

Com a redução do pH, diminui a degradabilidade da proteína, celulose, hemicelulose e pectina, embora seus efeitos sejam memores sobre a digestão do amido (HOOVER e STOKES, 1991). pH com 5,0 a 5,5, ocorre uma redução no número de microrganismos fibróticos, assim como também como suas taxas de crescimento, podendo ocorrer a inibição na digestão da fibra (HOOVER, 1986).

De acordo com Berchielli et al. (2006) os ácidos graxos voláteis (AGV) é a principal fonte de energia para os ruminantes, produzidos no rúmen através da fermentação microbiana de carboidratos, e algumas vezes da proteína, constituído principalmente pelo acético, propiônico e butírico. As proporções de acetato, propionato e butirato são variáveis, são encontrados valores de 75:15:10, para dietas ricas em carboidratos fibrosos, e em dietas ricas em carboidratos não fibrosos (CNF), até 40:40:20, com o total de AGV entre 60 e 150 mM/mL de fluido ruminal.

A FDN, compreende á fração do alimento insolúvel em meio neutro lentamente degradável (em comparação ao conteúdo celular) e ou indegradável (OLIVEIRA et al., 2011). Que é o componente do alimento de maior influência sobre o consumo e a digestibilidade (SMITH et al., 1972; VAN SOEST, 1994). Para avaliação dos efeitos da FDN, observações devem ser feitas quanto à natureza assim como características das fontes. FDN oriunda de forragens apresenta maior repleção ruminal do que aquela oriunda de fontes não-forragens. Outro fator a ser observado, e nas diferenças entre espécies, maturidade, condições climáticas (OLIVEIRA et al., 2011).

Quando o teor de consumo de proteína é crítico, provoca uma queda no consumo voluntário. Os ruminantes possuem um limite critico mais baixo devido ao comprometimento do crescimento microbiano e, conseqüentemente, a degradação da FDN, aumentando-se o efeito de repleção ruminal (ALLEN, 2000).

A característica que afetar a relação volumoso/concentrado é a digestibilidade. Porque o animal consome o alimento para manter ingestão constante de energia, em contrapartida a ingestão de MS diminui com o aumento da digestibilidade. A densidade calórica da ração é o fator que determina a saciedade, controlando a ingestão (VAN SOEST, 1994).

De acordo com NRC. (2001) a gordura pode inibir a digestão da fibra alimentar devido aos efeitos de distensão do rúmen-retículo causando o efeito de enchimento. O consumo voluntário também pode ser afetado pela gordura, através da liberação de colecistoquinina por parte do animal, que contribui para a saciedade do animal, por meio da inibição do esvaziamento do sistema digestório total ou ainda redução da motilidade do

rúmen-retículo. A presença de altas concentrações de colecistoquinina no plasma é um indicativo de dietas de alto valor lipídico.

A água é um nutriente essencial para os animais, representando cerca de 50 a 80% do corpo dos animais e está envolvido em vários processos fisiológicos (NRC, 2001). Além disso a ingestão de água depende da composição do alimento utilizado e da água presente nos alimentos. Alimentos com alto teor de umidade exigem menor ingestão de água, assim também alimentos ricos em sais resultam em maior consumo de água. Dessa forma, a relação água/MS ingerida vai aumentar (BERCHIELLI et al., 2006).

Os hábitos alimentares e o comportamento animal são fatores que influenciam no CMS, diversos aspectos devem ser observados. Analisando o tempo despendido em cada refeição, bem como o número de refeições diárias e, também, pela diferença hierárquica existente entre animais jovens e animais mais velhos. O aumento na frequência de fornecimento de alimentos de duas para quatro vezes ao dia, tem como resultados um aumento no ganho de peso diário de 16%, e no alimento cerca de 7%, e de 2,5% na produção de leite. Este resultado satisfatório ocorre devido ao acesso dos animais aos alimentos mais frescos, que permite o consumo, e as melhores condições de fermentação ruminal (NRC, 2001).

Mudanças bruscas na temperatura ambiente afeta de forma significativa o consumo voluntário dos animais, uma vez que desestabilizar a sua homeotermia, (capacidade de manter a sua temperatura corporal em níveis constantes) ou seja, manter a “temperatura ótima” para realizar o consumo, digestão, absorção e metabolismo. A sobrevivência animal e sua produtividade dependem da capacidade em manter sua temperatura corporal dentro de certos limites (NRC, 2001).

### **1.5. Termorregulação e Parametros ambientais**

As trocas de calor realizadas pelos animais podem ser mensuradas através dos parâmetros fisiológicos, como temperatura retal, temperatura da pele, frequência respiratória, frequência cardíaca e indiretamente por meio do desempenho animal, como taxa de crescimento e produção de leite que estão relacionados com a capacidade do animal em lidar de forma satisfatória em condições quentes.

Para Sejian et al. (2010), os animais que são criados em regiões semiáridas, que são expostos a diversos fatores estressantes, eles adaptam-se através da termorregulação e sobretudo as relacionadas a produção e reprodução. Os indicadores seguros sobre a adaptabilidade destacam-se as características de pelame e epiderme, reações de taquipneia e sudorese que são importantes termorreguladores, que em associação á respostas endócrinas,

bioquímicas e hematológicas permitem inferir sobre a homeostase. A zona de conforto que dependem de fatores como raça, idade, condições climáticas e fisiológicas dentre outras (AZEVEDO et al., 2005).

Animais bem adaptados sofrem perda mínima de produção durante o período de estresse. Estes animais possuem uma elevada eficiência reprodutiva, alta resistência a doenças, longevidade e baixa taxa de mortalidade (McMANUS et al., 2009).

O estresse calórico ele pode afetar diretamente os animais nos machos, as altas temperaturas podem provocar esterilidade, degeneração do epitélio germinativo, redução da produção de sêmen e queda da fertilidade, porém estes fatores não se apresentam em animais adaptados (MARAI et al., 2008). Nas fêmeas o estresse calórico altera a funcionalidade de vários hormônios importantes para a lactação. Ocorre uma diminuição nas secreções do hormônio do crescimento (GH), tiroxina, triiodotironina dentre outros, e conseqüentemente diminuição na produção de leite (FAÇANHA et al., 2013). Outras alterações evidenciadas com as altas temperaturas é a perda de potássio (K) por sudorese, conseqüentemente ocasionando uma redução deste mineral no organismo, prejudicando o desempenho animal, uma vez que se necessita de alta concentração de K, para síntese do leite (BEEDE; COLLIER, 1986; AGUIAR; MISZTAL; TSURUTA, 2009).

De acordo com Façanha et al., (2013) em regiões tropicais, a temperatura do ar ultrapassa a do organismo animal facilmente, e ainda podem ser agravadas pela radiação intensa e pela baixa umidade atmosférica. Nestas condições térmicas as perdas de calor por evaporação cutânea são mais significativas.

Maia et al, (2009) afirma que quanto mais seco é o ambiente que o animal se encontra, maior é o desgaste dos mecanismos reguladores. Os animais para adaptarem-se eles basicamente dependem da sua capacidade de se manter dentro do padrão fisiológico como sua temperatura corporal, utilizando diversos mecanismos homeotérmicos (FAÇANHA, et al., 2013).

Os dados ambientais são importantes para avaliação de conforto animal, os índices de conforto térmico, temperatura ambiente, umidade relativa do ar, radiação solar, servem para caracterizar o conforto animal (MARTELLO, et al., 2004). A utilização destes parâmetros ambientais tem como meta a formação dos índices de temperatura e ambiente (ITU) e de temperatura de globo e umidade (ITGU). Que segue alguns cálculos para: Índice de temperatura e umidade (ITU) e Índice de temperatura de globo e umidade (ITGU).

O índice de de temperatura e umidade (ITU) é aplicado para explicar o conforto térmico de animais levando em consideração as temperaturas dos termômetros de bulbo seco

e bulbo úmido ou a temperatura do ponto de orvalho (SILVA, 2000). Por meio da fórmula desenvolvida por Kelly e Bond, (1971).  $ITU = 0,72 (Tbs+Tbu) + 40,6$ , onde Tbs refere-se a temperatura de bulbo seco e Tbu a temperatura de bulbo úmido.

O índice de temperatura de globo e umidade (ITGU), no primeiro momento foi elaborado para vacas leiteiras, que levar em consideração a radiação térmica. Sua fórmula é baseada na temperatura do globo negro, na temperatura de ponto de orvalho. Calculado por meio da fórmula desenvolvida por Buffington et al, (1981).  $ITGU = Tg + 0,36 Tpo + 41,5$  (2) em que: Tg - temperatura do termômetro de globo negro, e Tpo - temperatura do ponto de orvalho.

Quando ocorre dos mecanismos de termólise não serem suficientes para a manutenção da temperatura corporal, o calor metabólico, juntamente com o calor recebido do ambiente, torna-se maior do que o calor dissipado dessa forma promovendo um desequilíbrio térmico ao animal, desta maneira o organismo do animal reage aumentando à sudorese e a frequência respiratória a fim de se eliminar o excesso de calor (MORAIS et al., 2008).

### **1.6. Características fisiológicas**

E por meio do acompanhamento de respostas fisiológicas animal que se torna possível induzir na condição do animal em relação ao ambiente, e a maneira como o organismo responde para adequar o metabolismo a condição de estresse (SANTOS et al., 2011; FIGUEIREDO et al., 2013). A produção de calor endógeno é influenciada pela quantidade e qualidade dos alimentos, ocasionando aumento das variáveis fisiológicas (BACCARI JUNIOR., 2001).

Animais que passam por estresse térmico reduz a produção de leite, onde parte desta redução é ocasionada pela diminuição da matéria seca (RHOADS et al., 2009). A outra parte das perdas pode ser explicada pelo aumento em requisitos de manutenção (NRC, 2007), diminuindo a secreção de hormônio de crescimento (MITRA et al., 1972), e redução do fluxo sanguíneo para o úbere (LOUGH et al., 1990).

Para Damasceno et al. (1997), a temperatura retal é um reflexo da temperatura corporal, que é o resultado das trocas de calor com o ambiente, sendo a mesma dependente das condições do ambiente e da habilidade do animal em dissipar o excesso de calor. A temperatura retal, frequência respiratória e a taxa de sudação, são muito importantes na termorregulação dos animais (SIQUEIRA et al., 1993).

Bacari Júnior et al. (1996) mostra que a temperatura retal de caprinos varia de 38,5 a 40,0°C, e que diversos fatores são capazes de alterar variações na temperatura corporal,

como: idade, sexo, estação do ano, período do dia, exercício e digestão de alimentos. Por conta disso a temperatura retal é considerada à medida que melhor representa a temperatura corporal, além de ser considerada como uma boa indicadora de estresse calórico, bastante utilizada quando se deseja verificar o grau de adaptabilidade dos animais. A temperatura retal e frequência respiratória, são consideradas as melhores variáveis fisiológicas para estimar a tolerância de animais ao calor (BIANCA e KUNZ, 1978; SOUZA et al., 2005).

O aumento ou diminuição da frequência respiratória pode ocorrer devido a: intensidade e da duração do estresse ao qual o animal é submetido, da temperatura do corpo do animal, da temperatura ambiente, da umidade relativa do ar, assim como do nível de produção animal (BACCARI JÚNIOR, 2001). Se a frequência respiratória ultrapassar 200 mov/min o estresse pelo calor é considerado severo (HALES et al., 1974). No que diz respeito a frequência cardíaca ela é um indicador que varia bastante entre diferentes grupos genéticos, existindo uma predominância de alteração em animais que apresentem algum nível de estresse térmico (LIMA et al., 2014).

### **1.7. Fluido Ruminal**

A conservação do ambiente ruminal em condições ideais, é essencial para um adequado aproveitamento da dieta, uma vez que aumenta o desenvolvimento da população microbiana, sendo uma câmara de fermentação em virtude de fatores como temperatura, anaerobiose, pH e presença de bactérias, protozoários e fungos. Dentre estes fatores, o pH ruminal é um dos importantes, pelo fato de as bactérias celulolíticas serem muito sensível à sua variação (SUNG et al., 2006). O pH do rúmen é afetado diretamente pela ação dos microrganismos, pois estes necessitam de uma faixa de pH ótimo para seu crescimento (VAN SOEST, 1994). A dieta, qualidade e frequência da alimentação são ditos como fatores importantes para o estabelecimento e manutenção da estabilidade das diversas populações microbianas no rúmen (DEHORITY; ODENYO, 2003, RASMUSSEN et al., 2006).

A síntese de aminoácidos e de vitaminas através da microbiota do rúmen, acontece quando o ambiente é favorável, que corresponde a uma temperatura estável variando de 38,0 a 40,5 °C, ideal para crescimento microbiano, assim como para o pH variando de 5,5 a 6,8. Quando o pH aumenta a absorção dos ácidos graxos pelas paredes epiteliais diminui, e em caso de queda nos valores do pH, ocorre acúmulo de ácido lático, onde poderá ocorrer uma acidose ruminal (LUCCI, 1997). Mould e Oskov, (1983) menciona que quando o pH diminui de 6,6 para 6,2 ocorre uma redução da atividade das bactérias celulolíticas, conseqüentemente tendo efeito negativo na digestibilidade da fibra. Os microrganismos são extremamente

sensíveis as modificações da dieta, o que podem alterar as respostas à alimentação, de tal forma como diminuir seu aproveitamento (HERNANDEZ-SANABRIA et al., 2012).

Os ruminantes mantem os níveis de pH do meio ruminal adequados, através da saliva, que é rica em bicarbonato de sódio e possui pH em torno de 8,1. A secreção de saliva depende do tipo de dieta que o animal é alimentado, dietas com alto teor de umidade diminuem a produção de saliva, no entanto alimentos ricos em fibra induzem maior secreção de saliva (BERCHIELLI et al., 2006). Além de condições ótimas de pH, os microrganismos necessitam de uma outra fonte de nitrogênio, utilizando o nitrogênio na forma de amônia, que se encontra disponível no rúmen. A amônia ruminal é proveniente da degradação de proteínas, peptídeos, aminoácidos e de outras substâncias nitrogenadas, além da reciclagem via saliva ou difusão pela parede ruminal (VAN SOEST, 1994).

A cor do fluido ruminal fresco varia segundo a alimentação, do cinza e oliva ao verde-acastanhado, onde o verde oliva para pastagem, cinza naqueles alimentos com beterraba e castanho-amarelo para alimentos com silagem de milho ou palha, sendo as cores anormais: cinza leitoso (acidose) e preto esverdeado devido à decomposição de alimento dentro dos pré-estômagos. Para o odor do fluido ruminal, normalmente aromático e não repelente, apresentando o odor do alimento fornecido ao animal. Em caso de odores anormais inclui o odor repulsivo mofado e fétido da decomposição da proteína, o odor ácidolático penetrante ocorre devido a ingestão excessiva de carboidratos. A viscosidade do fluido ruminal de modo geral é levemente viscosa, em caso de fluido conter bolhas isso é típico de timpanismo (ROSENBERG, 1983).

O exame de flotação e sedimentação são testes que confirma ou exclui distúrbios bioquímicos da digestão dos pré estômagos. As amostras podem ser estocadas em temperatura ambiente (20 - 22°C) devem ser analisadas até nove horas após a coleta, amostras conservadas em geladeira (4 - 5°C) devem ser analisadas em 24 horas. O tempo exigido é medido e definido como tempo de atividade do sedimento (TAS), animais saudáveis varia de 4 a 8 minutos, dependendo da dieta e do tempo após a alimentação. Fluido aguado ocorre por alimentação sem valor nutritivo, uma sedimentação rápida e a flotação ausente ou retardada em casos de acidose ruminal. Porém a flotação pode ser rápida e com espumas, quando os conteúdos dos pré-estômagos suportam a decomposição do conteúdo ruminal e as vezes os componentes sólidos permanecem em suspensão por um longo tempo (ROSENBERG, 1983).

A reação do azul de metileno (RAS) ou potencial redox serve para determinar a atividade da microbiota ruminal. Em uma digestão muito ativa se descolore o azul de metileno em 3 minutos, quando a digestão é moderada em 6 minutos, e se a descoloração

necessita de mais tempo, indica que a atividade do fluido ruminal esta diminuída que normalmente acontece em acidose (DISKSEN, 1982). É relativamente variável dependem da atividade da microbiota anaeróbica dos pré-estômagos, assim alimentação com dietas rica em concentrado reduz o azul e metileno em 1 minutos, e dietas mistas de feno e concentrado o tempo de redução é de 3 minutos, e para dietas unicamente de feno o tempo sobe de 3 para 6 minutos (GARRY, 1990).

Em casos de distúrbios digestivos prolongam o tempo de reação, quando acontece uma acidose ruminal e a redução ocorre depois de 5 minutos, e uma atividade da microflora bastante reduzida, em alguns casos o tempo de redução pode ser superior a 15 minutos (DISKSEN e GARRY, 1987).

### **1.8. Parâmetros Hematológicos e bioquímicos**

A interpretação dos dados da patologia clínica é baseada no conhecimento dos mecanismos fisiológicos normais sob cada teste laboratorial e o reconhecimento dos efeitos das doenças sobre estes mecanismos fisiológicos (LASSEN, 2004). Para uma interpretação adequada dos resultados laboratoriais são necessários valores de referência para cada espécie animal (KRAMER et al., 1997; LASSEN, 2004). Onde algumas variáveis são consideradas dentro das espécies tais como sexo, idade, raça, lactação e crescimento (MOHRI et al., 2007).

Os parâmetros hematológicos têm sido usados para investigar o estado de saúde dos animais (MENEZES et al., 2012; SILVA et al., 2012), especialmente, quanto ao efeito da alimentação sobre esses parâmetros. Ainda, existem outros fatores que contribuem para gerar alterações desses parâmetros, como a espécie, idade, sexo, estado fisiológico, hora do dia, temperatura ambiente, umidade relativa do ar, atividade muscular e estado nutricional de cada animal (SILVA et al., 2010). Os constituintes sanguíneos possuem relação direta com o tipo de alimento.

As células vermelhas sanguíneas têm como função principal carrear oxigênio para os tecidos. A hemoglobina tem um complexo chamado ferro-porfirina-proteína, produzida dentro das células vermelhas que facilita o transporte e distribui o oxigênio para todos os tecidos, já o hematócrito ou volume corpuscular esta relacionado ao percentual de células vermelhas presentes no volume de sangue total.

Fortagne e Shafer. (1989) verificaram que nos padrões eritrocitários ocorre uma diminuição gradualmente durante a fase de lactação.

A bioquímica é uma ferramenta de grande auxílio no diagnóstico, monitoramento e prognóstico de doenças (MEYER et al., 1995), além de avaliar e monitorar a condição nutricional e metabólica de indivíduos ou grupos de animais (KANEKO, 1997; GONZÁLES

e SILVA, 2006). Fornecendo informações importantes sobre o metabolismo energético, protéico e mineral, além de avaliar funções hepática, renal, pancreática, hormonal, óssea e muscular.

Em pesquisas desenvolvidas com caprinos Grilli et al, (2007) encontrou diferenças significativas no número de leucócitos totais de cabras em lactação em relação aos animais não prenhe, na contagem diferencial apresentaram valores significativamente menores de neutrófilos segmentados quando comparados com cabras prenhe e em lactação.

No metabolismo animal podem ocorrer mudanças em consequências dos desequilíbrios nutricionais, inerentes às quantidade de nutrientes que ingressam no organismo. Desta forma os distúrbios ocorrerão quando os nutrientes (glicídios, proteínas, minerais e água) for menor que a necessidade destes no metabolismo, uma vez que ocorre às perdas por meio das fezes, micção e leite (WITTWER et al., 2000).

Variações negativas nos componentes do metabolismo protéico podem estar associadas á deficiências de proteína nas dietas que compõe menos de 10% de proteína, podendo resultar em déficit protéico (KANEKO et al., 1997). De acordo com Kaneko et al, (2008), as proteínas exercem diversas funções no organismo como manutenção do equilíbrio acidobásico, participam da coagulação sanguínea e atuam ainda na nutrição melhorando os sistemas de defesa do organismo animal. Na fase de lactação animal há um aumento da demanda de cálcio, provocados pela síntese de leite (DEGARIS e LEAN, 2008).

## 2. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGUIAR, I.; MISZTAL, I.; TSURUTA, S. Genetic components of heat stress for dairy cattle with multiple lactations. **Journal of Dairy Science**, Champaign. v.92, n.11, p.5711, 2009.

ALLEN, M. S. Restrições físicas no consumo voluntário de forragem por ruminantes. **Jornal da Ciência Animal**, 74: 3063–3075, 1996.

ALLEN, M.S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.83, p.1598-1624, 2000.

ALVES, A. A.; SALES, R.O.; NEIVA, J.N.M.; MEDEIROS, A.N.; BRAGA, A.P.; AZEVEDO, A.R. Degradabilidade ruminal *in situ* de vagens de faveira (*Parkia platycephala* Benth.) em diferentes tamanhos de partículas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.4, p.1045-1051, 2007.

ALVES, A. U.; DORNELAS, C.S.M.; BRUNO, R.L.A.; ANDRADE, L.A.; ALVES, E.U. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia divaricata* L. **Acta Botânica Brasílica**, v.18, n.4, p.871-879, 2004.

AZEVEDO, M.; PIRES, M. F. A.; STURNINO, H. M.; LANA, A. M. Q.; SAMPAIO, I. B.; MONTEIRO, J. B. N.; MORATO, L. E. Estimativa de níveis críticos superiores do índice de temperatura e umidade para vacas leiteiras  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  e  $\frac{7}{8}$  holandês-zebu em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 34, n. 6, p, 2005.

BACCARI JÚNIOR, F. **Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes**. Londrina: Universidade Estadual Londrina, 142p, 2001.

BACCARI JÚNIOR, F.; GAYÃO, A.L.B.A.; GOTTSCHALK, A.F. Metabolic rate and some physiological and production response of lactating Saanen goats during thermal stress. **In: International congress of biometeorology**, 14, 1996, Ljubljana. Proceedings... Ljubljana: ISB, p.119, 1996.

BEEDE, D. K.; COLLIER, R. J. Potential nutritional strategies for intensively managed cattle during thermal stress. **Journal of Dairy Science, Savoy**. v.62, p.543- 554, 1986.

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

BIANCA, W.; KUNZ, P. Physiological reactions of three breeds of goats to cold, heat and high altitude. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 5, n. 1, p. 57-69, 1978.

BUFFINGTON, D. E.; COLLAZO AROCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D. Black globe humidity index (BGHI) as a comfort equation for dairy cows. Trans. **AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS, St. Joseph**, v.24, n. 3, p. 711-714, 1981.

BÜRGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C.; SILVA, J. F. C.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; CASALI, A. D. P. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 29: 236-242, 2000.

CARDOSO, A.R.; CARVALHO, S.; GALVANI, P.B.; PIRES, C.C.; GASPERIN, B.G.; GARCIA, R.P.A. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.604-609, 2006.

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.; LEITE, M.L.M.V.; CEZAR M.F.; CUNHA, M.G.G.; VIANA, J. A.; ASSIS, D.Y.C.; CABRAL, H.B. Características de carcaça de cabritos de diferentes genótipos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v.15, n.1, p.120-130, 2014.

CARVALHO, J.H.; NASCIMENTO, H.T.S.; NASCIMENTO, M.P.S.C.B. Produção de vagens de faveira (*Parkia platycephala* Benth) em Teresina, PI. Teresina, **EMBRAPA UEPAE** de Teresina, 4p, 1981.

CARVALHO, J.H. de; RAMOS, G.M. Composição química e digestibilidade "in vitro" de vagem de faveira (*Parkia platycephala* Benth). Teresina, **EMBRAPA-UEPAE** de Teresina, 4p. (EMBRAPA-UEPAE) de Teresina, 1982.

CARVALHO, S.; DIAS, F.D.; BRUTTI, D.D.; LOPES, J.F.; SANTOS, D.; BARCELOS, R.D.; MACARI, S.; WOMMER, T.P.; GRIEBLER, L. Comportamento ingestivo de cordeiros textel e ideal alimentados com casca de soja. **Arquivo de Zootecnia**, v.63, n.63, p.55-64, 2014.

CAVADA, B. S.; MORENO, F. B. A. M.; AZEVEDO, J. R. W. F. cDNA cloning and 1.75 Å crystal structure determination of PPL, endochitinase and – acetylglucosamine binding hemagglutinin from *Parkia platycephala* seeds. **Febs Journal**, v. 273, p. 3962- 39742, 2006.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S. A, 454 p, 1993.

DAMASCENO, J.C.; TARGA, L. A. Definição de variáveis climáticas na determinação da resposta de vacas holandesas em um sistema “freestall”. **Energia na Agricultura** 12:12-25, 1997.

DEHORITY, B. A.; ODENYO, A. A. Influence of diet on the rumen protozoal fauna of indigenous african wild ruminants. **The Journal of Eukaryotic Microbiology**, v.50, p. 220-223, 2003.

DEGARIS, P.J.; LEAN, L.J. Milk fever in dairy cows: a review of pathophysiology and control principles. **The Veterinary Journal London**. V.176, n.1, p.58 -59, 2008.

DISKSEN, G.U.; GARRY, F.B. Diseases of the forestomachs in calves – part II. *Continuing Educ. Vet. Princition Junction*. v. 9. 173 -179, 1987.

DISKSEN, G.U. **Indigestiones em el bovino**. Konstang: Schnetztor – verlag. GMBH. 73p, 1982.

EMBRAPA. **Estudo aponta tendências para caprinocultura e ovinocultura nos cenários nacional e internacional**. 2006. Disponível em: Acesso: 31/07/2017.

FAÇANHA, D. A. E.; CHAVES, D. F.; MORAIS, J. H. G.; VASCONCELOS, A.M.; COSTA, W.P.; GUILHERMIO, M.M. Tendências metodológicas para avaliação da adaptabilidade ao ambiente tropical. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, n.1, p.91-103, 2013, 2013.

FAÇANHA, D. A. E.; MAIA, A. S. C.; SILVA, R. G.; VASCONCELOS, A. M.; LIMA, P. O.; GUILHERMINO, M. M. Variação anual de hormônios tireoidianos e características termorreguladoras de vacas leiteiras em ambiente quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.538–545, 2008.

FARIAS, L. A. N.; BARBOSA, O. R.; ZEOULA, L. M.; AGUIAR, S. C.; PRADO, R. M.; BERTOLINI, D. A. Produto à base de própolis (LLOS) na dieta de bovinos inteiros confinados: comportamento animal e respostas sanguíneas. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 1, p. 79-85, 2011.

FIGUEIREDO, M.R.P.; SALIBA, E.O.S.; BORGES, I.; REBOUÇAS, G.M.N.; AGUIAR E SILVA, F.; SÁ, H.C.M. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** 65:485-489, 2013.

FORBES, J.M. A natureza multifactorial do controle da ingestão de alimentos. **Jornal da Ciência Animal**, v. 81, p.139–144, 2000.

FORTAGNE, M.; SCHAFER, M. Hematologic parameters of Probstheidaer pigmy goats in relation to pregnancy and lactation. *Archivos Exp. Veterinary Medicine*. v.43, p.223-230, 1989.

GARRY, F.B. **Indigestion in ruminants**. In: Smith, B.P. Large animal internal medicine. St. Louis: C.V. Mosby. v.1, p.747-782, 1990.

GONÇALVES, A. L.; LANA, R. P., RODRIGUES, M. T. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso: concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 6, p. 1886-1892, 2001.

GONZÁLES, F.H.D.; SILVA, S.C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 2.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 358p, 2006.

GUIMARÃES FILHO, C.; NOGUEIRA, D.M. O cabrito do Vale do São Francisco: valorizando o bioma da caatinga. **Bahia Agrícola**, v.7, n.3, p.31-38, 2006.

GRILLI D.; PAEZ S.; CANDELA M.L., EGEA V.; SBRIGLIO L.; ALLEGRETTI L. Valores hematológicos en diferentes estados fisiológicos de cabras biotipo Criollo del NE de Mendoza, Argentina. V Congreso de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos, Mendoza, Argentina, p.1-4, 2007.

HAENLEIN, G. F. W. Goat milk in human nutrition. **Small Ruminant Research**. 51: 155-163, 2004.

HALES J.R.S, BROWN, G.D. Net energetic and thermoregulatory efficiency during panting in the sheep. **Comparative Biochemical and Physiology** 49:413-422, 1974.

HERNANDEZ-SANABRIA, E.; GOONEWARDENE, L.A.; WANG, Z.; DURUNNA, O.N.; MOORE, S.S.; AND GUAN, L.L. Impact of Feed Efficiency and Diet on Adaptive Variations in the Bacterial Community in the Rumen Fluid of Cattle. **Applied and Environmental Microbiology**, 78(4), p.1203, 2012.

HOOVER, W.H. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. **Jornal Dairy Science**. 69(6): 2755-2766, 1986.

HOOVER, W.H.; STOKES, S.R. Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. **Jornal Dairy Science**. 74(8):3630-3644, 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL - IBDF. **Padronização da nomenclatura comercial brasileira das madeiras tropicais amazônicas**. Brasília: 85p, 1987.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2015. Pesquisa Pecuária Municipal. Disponível em: Acesso em 31/07/2017.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J.; BRUSS M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5 ed. San Diego: Academic Press, 932p, 1997.

KANEKO, J.J. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. **Academic Press, San Diego**. 932p, 2008.

KELLY, C. F.; BOND, T. E. Bioclimatic factors and their measurement. **A guide to environmental research on animals**, p.7-92, 1971.

LASSEN, E.D. Laboratory evaluation of the liver. In: THRALL, M.A. et al. Veterinary hematology and clinical chemistry. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, Cap. 23, p.355-375, 2004.

LIMA, C. B.; COSTA, T. G.; P. NASCIMENTO, T. L.; LIMA, D. M.; LIMA JUNIOR, D.M.; SILVA, M.J.M.S.; MARIZ, T.M.A. Comportamento ingestivo e repostas fisiológicas de ovinos em pastejo no semiárido. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**. v.2, n.1, p.26-34, 2014.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v.2. 368p, 2002.

LOUGH, D. S.; BEEDE, D. K.; WILCOX. C. J. Effects of feed intake and thermal stress on mammary blood flow and other physiological measurements in lactating dairy cows. **Journal Dairy Science**.73:325–332, 1990.

LUCCI, C.S. **Nutrição e manejo de bovinos leiteiros**. 1997. São Paulo: Manole.

MAGGIONI, D.; MARQUES, J. A.; ROTTA, P. P.; ZAWADZKI, F.; ITO, R. H.; PRADO, I. N. Ingestão de alimentos. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 30, n.4, p. 963-974, 2009.

MAIA, A. S. C.; SILVA, R. G.; SOUZA JUNIOR, J. B.; SILVA, R. B.; DOMINGOS, H. G. T. Effective thermal conductivity of the hair coat of holstein cows in a tropical environment. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.11, p.1751-1760, 2009.

MARAI, I. F. M.; EL-DARAWANY, A. A.; FADIEL, A.; ABDEL-HAFEZ, M. A. M. Reproductive performance traits as affected by heat Stress and its alleviation in sheep: a review. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**. n.8, p.209– 234, 2008.

MARTELLO, L.S.; SAVASTANO JÚNIOR, H.; PINHEIRO, M.G.; SILVA, E.L.; JÚNIOR, L.C.R. Avaliação do microclima de instalações para gado de leite com diferentes recursos de climatização. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.263-273, 2004.

MCMANUS, C.; PALUDO, G. R.; LOUVANDINI, H.; GUGEL, R.; SASAKI, L. C. B.; PAIVA, S. R. Heat tolerance in brazilian sheep: physiological and blood parameters. **Tropical Animal Health Production**. n.41, p.95–101, 2009.

MEDEIROS, R. B.; PEDROSO C. E. S.; JORNADA J. B. J.; SILVA, M. A.; SAIBRO, J. C. Comportamento ingestivo de ovinos no período diurno em pastagem de azevém anual em diferentes estádios fenológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 36:198-204, 2007.

MENEZES, D.R.; COSTA, R.G.; ARAÚJO, G.G.L.; PEREIRA, L.G.R.; OLIVEIRA, P. T.L.; SILVA, A.E.V.N.; VOLTOLINI, T.V.; MORAES, S.A. Parâmetros sanguíneos, hepáticos e ruminais de ovinos alimentados com dietas com farelo de mamona destoxificado. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.47, n.1, p.103-110, 2012.

MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ–ESAL, p. 188, 1992.

MERTENS, D. R. Criação de um sistema para atender as necessidades de fibra em vacas leiteiras. **Jornal da Ciência Animal**, v. 80, p. 1463-1481, 1997.

MERTENS, D.R. Regulamento do consume de forragem. In: Avaliação da utilização e qualidade da forragem, ed., **Sociedade Americana de Agronomia**, Ciência da Colheita da Sociedade Americana, e Ciência do Solo da Sociedade Americana, Madison, WI. p.450–493, 1994.

MERTENS, D.R. Methods in modelling feeding behaviour and intake in herbivores. **Ann. Zootech.**, 45:153-164, 1996.

MEYER, D.J.; COLES, E.H.; RICH, L.J. **Medicina de laboratório veterinária**. Interpretação e diagnóstico. São Paulo: Roca, 308p, 1995.

MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; FREITAS, L. S.; ALVES FILHO, D. C.; SILVEIRA, M. F.; NASCIMENTO, I. L.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. de L. A.; GONÇALVES, E. P.;

COLARES, P. N. Q.; MEDEIROS, M. S. Superação da dormência em sementes de faveira (*Parkia platycephala* Benth). **Revista Árvore**, v.33, n.1, p.35-45, 2009.

MITRA, R.; CRISTISON, G.I.; JOHNSON, H.D. Effect of prolonged thermal exposure on growth hormone (GH) secretion in cattle. **Jornal of Animal Science**, v.34, n.5, p.776-779, 1972.

MOHRI, M.; SHARIFI, K.; EIDI, S. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: age related changes and comparison with blood composition in adults. **Research in Veterinary. Sciences.**, v.83, p.30-39. 2007.

WITTWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. In: GONZAKEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O.J.; OSPINA, H. (eds). Perfil Metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. P.9 -22, 2000.

MORAIS, D. A. E. F.; MAIA A.S.C.; SILVA R.G.; VASCONSELOS A.M.; LIMA P.O.; GUILHERMINO, M.M. Variação anual de hormônios tireoideanos e características termorreguladoras de vacas leiteiras em ambiente quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 37, n. 3. Viçosa, MG, 2008.

MOULD, F.L.; ORSKOV, E.R. Manipulation of rumen fluid pH and its influence on cellulolysis in sacco, dry matter degradation and the rumen microflora of sheep offered either hay or concentrate. **Animal Feed Science and Technology Amsterdam**. v.10, n.1, p.1-14, 1983.

NASCIMENTO, M. P. S. P. B.; OLIVEIRA, M. E. A.; NASCIMENTO, H. T. S.; CARVALHO, J.H.; FILHO, F.G.A.; SANTANA, C.M.M. *FORAGEIRAS DA BACIA DO PARNAÍBA: usos e composição química*. Teresina: **EMBRAPA-CPAMN Recife**: Associação plantas do Nordeste, 86p. 1996. (EMBRAPA-CPMN. Documentos,19).

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: Academic Press, 381p, 2001.

NEIVA, J.N.M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S.H.N.; OLIVEIRA, S.M.P.; MOURA, A.A.A.N. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e Fisiológicos de Ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região Litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 33: 668-678, 2004.

NOBRE, I. S.; SOUZA, B. B.; MARQUES, B. A. A.; BATISTA, N. L. Efeito de diferentes níveis de concentrado e substituição de gordura protegida na dieta sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos. **Revista ACSA - OJS**, v. 9, n. 2, p. 14 – 20, 2013.

NOCEK, J. E. Bovine acidosis: Implications on laminitis. **Journal Dairy Science**. 80:1005-1028, 1997.

OLIVEIRA, A.S.; DETMANN, E.; CAMPOS, J.M.S.; PINA, D.S.; SOUZA, S.M.; COSTA, M.G. Meta-análise do impacto da fibra em detergente neutro sobre o consumo, a digestibilidade e o desempenho de vacas leiteiras em lactação. **Revista brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7, p.1587-1595, 2011.

RASMUSSEN, M.A.; CRAY, W.C.Jr.; CASEY, T.A.; WHIPP, S.C. Rumen contents as a reservoir of enterohemorrhagic Escherichia coli. **FEMS Microbial Letter**, v.114, n. 1, p. 79-84, 2006.

RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement tables**. Nutrient Requirements of Horses. 2007.

RHOADS, M.L.; RHOADS, R.P.; VANBAALE, M.J.; COLLIER, R.J.; SANDERS, S.R.; WEBER, W.J.; CROOKER, B.A.; BAUMGARD, L.H. Effects of heat stress and plane of nutrition on lactating Holstein cows: I. Production, metabolism, and aspects of circulating somatotropin. **Journal of Dairy Science**, v.92, n.5, p.1986-1997, 2009.

ROSENBERGER, G. **Exame clínico dos bovinos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.p.120 – 211: Aparelho digestivo, 1983.

SANTINI, F.J.; LU, C.D.; POTCHOIBA, M.J.; FERNANDEZ, J.M. Dietary fiber and milk yield, mastication, digestion, and rate of passage in goats fed alfalfa hay. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.1, p.209-219, 1992.

SANTOS, M.M.; AZEVEDO, M.; COSTA, L.A.B.; SILVA FILHO, F.P.; MODESTO, E.C.; LANA, A.M.Q. Comportamento de ovinos da raça Santa Inês, de diferentes pelagens, em pastejo. **Acta Scientiarum Animal Sciences** 33:287-294, 2011.

SANZ SAMPALAYO, M.R.; CHILLIARD, Y.; SCHMIDELY, P.; BOZA, J. Influence of type diet on the constituents of goat and shepp milk. **Small Ruminant Research**, 68:42–63, 2007.

SEJIAN, V.; MAURIA, V. P.; NAQVY, S. M. K. Adaptive capability as indicated by endocrine and biochemical responses of Malpura ewes subjected to combined stress (thermal and nutritional) in a semiarid tropical environment. **International Journal of Biometeorology**. v.54, p.653- 661, 2010.

SILVA, D.A.V.; VAN CLEEF, E.H.C.B.; EZEQUIEL, J.M.B.; D'ÁUREA, A.P.; FÁVARO, V.R. Glicerina bruta na dieta de bovinos de corte confinados: efeito sobre o hemograma. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 49, n.3, p.202-209, 2012.

SILVA, G.L.S.; SILVA, A.M.A.; NÓBREGA, G.H.; AZEVEDO, S.A.; PEREIRA FILHO, J.M.; MENDES, R.S. Efeito da substituição de fontes lipídicas na dieta de cabras em lactação sobre os parâmetros sanguíneos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 1, p. 233-239, 2010.

SILVA, F.L.R.; ARAÚJO, A.M Desempenho Produtivo em Caprinos Mestiços no Semi-árido do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(4):1028- 1035, 2000.

SIQUEIRA, E. R.; FERNANDES, S.; MARIA, G. A. Efecto de la lana y del sol sobre algunos parâmetros fisiologicos em ovejias de razas Merino Australiano, Corridale, Romney Marsh e Ile de France. **ITEA**, Zaragoza, v. 89, n. 2, p. 124-131, 1993.

SMITH, L.W.; GOERING, H.K.; GORDON, C.H. Relationships of forage compositions with rates of cell wall digestion and indigestibility of cell walls. **Journal of Dairy Science**, v.55, p.1140-1147, 1972.

SNIFFEN C.J.; BEVERLY, R.W.; MOONEY, C.S. Nutrient requirements versus supply in the dairy cow: strategies to account for variability. **Journal of Dairy Science**, v.73, p.3160-3178, 1993.

SOUZA, B. B.; ANDRADE, I. S.; SILVA, A. M. A. Efeito da suplementação concentrada e do sombreamento natural e artificial no desempenho de cordeiros Santa Inês em pastejo na região semi-árida da Paraíba. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 42, Goiânia, GO, 2005.

SOUZA, B.B.; ANDRADE, I.S.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A. Efeito do ambiente e da suplementação no comportamento alimentar e no desempenho de cordeiros no semiárido. **Revista Caatinga**, v.24, n.1 p.123-129, 2011.

SUNG, H. G. D. M.; MIN, D. K.; KIM, D. Y.; LI, H. J.; KIM, S. D. UPADHAYA, J. K. H.A. Influence of transgenic corn on the in vitro rumen microbial fermentation. **Asian-Aust. J. Animal. Science**. 19:1761-1768, 2006.

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

ZAMBOM, M.A.; ALCADE, C.R.; MARTINS, E.N.; SANTOS, G.T.; MACEDO, F.A.F.; HORST, J.A.; VEIGA, D.R. Curva de lactação e qualidade do leite de cabras Saanen recebendo rações com diferentes relações volumoso: concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2515-2521, 2005.

**CAPÍTULO 2 – RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS E FISIOLÓGICAS DE  
CABRAS EM LACTAÇÃO ALIMENTADAS COM FAVEIRA (*PARKIA  
PLATYCEPHALA BENTH*).**

Elaborada de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas  
(<http://www.abnt.org.br/normalizacao/lista-de-publicacoes/abnt>)

**Resumo** - Objetivou-se avaliar os efeitos da substituição do milho moído pela faveira (*Parkia platycephala Benth*) sobre o comportamento ingestivo e as variáveis fisiológicas de cabras em lactação. Foram utilizadas 8 cabras, com cerca de quatro anos de idade e 36 á 56 kg de peso corporal, recebendo quatro dietas contendo 0%; 33,3%; 66,7 % e 100% de faveira (%MS), estando entre 51 á 54 dias de lactação e clinicamente saudáveis. O experimento teve durou cerca de 80 dias, divididos em 4 períodos de 20 dias, sendo 15 dias para adaptação e 5 dias para coleta de dados. O delineamento utilizado foi o quadrado latino duplo 4x4 simultâneo. A avaliação do comportamento ingestivo ocorreu no 19º e 20º dia experimental, sendo registrado o tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio. Foram verificadas observações por três períodos, das 10 ás 12h, 14 ás 16h e 18 ás 20h, determinando-se o número de mastigações merícicas por bolo ruminal e o tempo gasto para ruminação de cada bolo. Para aferir as frequências respiratória e cardíaca, utilizou-se um estetoscópio, para a temperatura retal a avaliação foi feita com um termômetro clínico digital. As variáveis ambientais temperatura ambiente, umidade relativa e as temperaturas máxima e mínima, foram mensuradas com auxílio de termo higrômetro. A substituição da faveira promoveu efeito quadrático decrescente,  $P \leq 0,05$  para tempo de alimentação e ruminação em porcentagem, no tempo despendido em horas por dia na alimentação e ruminação. A substituição da faveira também apresentou efeito quadrático decrescente para eficiência de ruminação do FDN, assim como para as mastigações merícicas por dia e número de mastigações por minuto ( $P \leq 0,05$ ). Efeito linear foi observado para número de mastigações por dia e número de mastigações por minuto ( $P \leq 0,05$ ). Para os parâmetros fisiológicos não se observou efeito linear e quadrático para as variáveis em função do nível de substituição da faveira, porém houve efeito para a frequência respiratória e cardíaca pelo teste de média na avaliação dos turnos, porém os animais foram bastante resistentes ás altas temperaturas durante o experimento. Conclui-se que o milho moído pode substituir totalmente o milho pelo farelo da vagem da faveira em dietas para cabras em lactação, sem causar grandes mudanças no comportamento ingestivo e nos parâmetros fisiológicos.

**Palavras-chave:** bioclimatologia, consumo, ruminação, termorregulação

**Abstract** - The objective of this study was to evaluate the effects of corn replacement by faveira (*Parkia platycephala* Benth) on ingestive behavior and physiological variables of lactating goats. Eight goats, about four years of age and 36 to 56 kg of body weight were used, receiving four diets containing 0%; 33.3%; 66.7% and 100% of faveira (% DM), being between 51 and 54 days of lactation and clinically healthy. The experiment lasted about 80 days, divided into 4 periods of 20 days, 15 days for adaptation and 5 days for data collection. The design used was the simultaneous double 4x4 Latin square. The evaluation of the ingestive behavior occurred in the 19th and 20th experimental day, being recorded the time spent in feeding, rumination and idleness. Observations were verified for three periods, from 10 to 12h, 14 to 16h and 18 to 20h, determining the number of chewing chews for ruminal cake and the time spent for rumination of each cake. A stethoscope was used to measure the respiratory and heart rates for rectal temperature and a digital clinical thermometer was evaluated. The environmental variables ambient temperature, relative humidity and the maximum and minimum temperatures were measured with the aid of thermometer hygrometers. The substitution of the faveira promoted a quadratic effect,  $P \leq 0.05$  for feeding time and rumination in percentage, in the time spent in hours per day in feeding and rumination. The substitution of the faveira also showed a decreasing quadratic effect for the efficiency of rumination of the NDF, as well as for chewing cheeses per day and number of chews per minute ( $P \leq 0.05$ ). Linear effect was observed for number of chews per day and number of chews per minute ( $P \leq 0.05$ ). For the physiological parameters, no linear and quadratic effect was observed for the variables as a function of the faveira substitution level, but there was an effect for the respiratory and cardiac frequency by the mean test in the evaluation of the shifts, but the animals were quite resistant to high temperatures during the experiment. It is concluded that milled maize can totally replace maize by faveira pod meal in diets for lactating goats, without causing major changes in ingestive behavior and physiological parameters.

**Key words:** bioclimatology, consumption, rumination, thermoregulation

## 1. INTRODUÇÃO

A criação de caprinos é uma atividade típica da região Nordeste, este fato está relacionado a facilidade de adaptação dos animais e ao clima semiárido da região. É uma região que apresenta irregularidades pluviométricas, gerando escassez de alimentos para alimentação animal, em consequência disto, surge a necessidade de buscar alimentos alternativos, e que gerem menor calor metabólico durante o processo de digestão, e que possa substituir os ingredientes tradicionais como o milho, que contribui para o aumento dos custos com alimentação, porém mantendo o valor nutricional.

Perante a situação, a faveira (*Parkia platycephala Benth*), é um alimento alternativo de ótima escolha, afim de reduzir os custos com a dieta. Suas vagens caem no período mais seco do ano, época de escassez de alimentos, quando as forragens se tornam escassas e de baixo valor nutritivo. É uma leguminosa bastante utilizada na alimentação animal, porém ainda de forma extrativista pelos produtores. Uma das possíveis justificativas pode estar relacionada a falta de conhecimentos, por isto justificasse estudos científicos, afim de divulgar informações sobre seu uso como alimento alternativo na alimentação animal.

A faveira é uma leguminosa arbórea, de tronco curto, folhagem densa e copa frondosa. Suas vagens, escuras ou claras, são muito apreciadas pelos ruminantes (RAMOS, CARVALHO e LEAL, 1985), onde a maior parte da proteína bruta encontram-se nas sementes acima de 16%, apresentando baixa digestibilidade quando consumida inteira, sendo recomendada, que as vagens sejam trituradas para o seu melhor aproveitamento pelo animal. Devido às vagens serem higroscópicas, antes de serem trituradas precisam ser secadas para evitar o embuchamento (CARVALHO e RAMOS, 1982).

No entanto ao se oferecer um alimento alternativo faz-se necessário entender os padrões de comportamento ingestivo dos animais (EUSTÁQUIO FILHO et al., 2014; SOUZA et al., 2014), de suma importância, uma vez que poderá subsidiar ajuste no manejo alimentar para obtenção de melhor desempenho produtivo dos animais (FIGUEIREDO et al., 2013), assim como as possíveis mudanças nas variáveis fisiológicas (MENDES et al., 2015).

Nesse contexto, o referido estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito da inclusão de níveis crescentes do farelo da faveira em substituição ao grão de milho moído no concentrado, obtendo informações sobre a quantidade que a faveira pode ser utilizada na alimentação, sem ocasionar grandes alterações sobre o comportamento ingestivo e os parâmetros fisiológicos de cabras em lactação.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Localização de Condução do experimento e ética da pesquisa

O experimento foi conduzido, no Módulo Didático de Ovino-caprinocultura do Colégio Técnico de Bom Jesus, vinculado a Universidade Federal do Piauí - *Campus* Professora Cinobelina Elvas - UFPI/CPCE, situado no Município de Bom Jesus – PI. O presente trabalho foi realizado após aprovação pelo Comitê de Ética de Uso Animal da Universidade Federal do Piauí (CEUA/UFPI), sob o número de protocolo 091/2010.

As variáveis climáticas registradas durante o período experimental encontram-se descritas na Tabela 1.

Tabela 2 - Variáveis climáticas em relação ao índice de conforto térmico de cabras lactantes alimentadas com diferentes níveis da faveira em substituição ao milho.

Variáveis climáticas	Turnos		
	Manhã	Tarde	Média
Temperatura ambiente (°C)	28,3	34,3	31,3
Umidade relativa (%)	62,6	43,8	53,2
Temperatura máxima (°C)	28,7	34,7	31,7
Temperatura mínima(°C)	26,9	31,6	29,2
Temperatura de bulbo seco (°C)	27,5	34,9	31,2
Temperatura de bulbo úmido (°C)	24,9	28,2	26,5
Índice de Temperatura e umidade (°C)	78,4	85,9	82,1
Temperatura de ponto de orvalho	20,0	18,6	19,3
Temperatura de globo negro (°C)	28,5	34,2	31,3
Índice de temperatura de globo negro e umidade	77,2	82,3	79,7

Com auxílio de Termohigrômetro (Incoterm). Mensurou-se as temperaturas de bulbo seco (Tbs) e bulbo úmido (Tbu), assim como a temperatura de globo negro (Tgn), que foi instalado no ambiente de pesquisa, a uma altura semelhante à dos animais, calculando-se a umidade relativa do ar (UR), e o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) utilizando-se da fórmula:  $ITGU = TGN + 0,36 Tpo + 41,5$ , descrita por Buffington et al, (1981) e o índice de temperatura e umidade (ITU) com a seguinte fórmula  $ITU = 0,72 (Tbs+Tbu) + 40,6$  descrita por Kelly e Bond. (1971), no período da manhã e tarde antes e após o fornecimento da alimentação nos seguintes horários (05h:00; 09h:00, 15h:00 e às 17h:00).

Para medição da taxa de sudorese seguiu-se a técnica desenvolvida por Berman. (1957) e modificado por Schleger e Turner. (1965), da seguinte forma: as folhas de papel-filtro Whatman nº1 foram embebidas em solução de cloreto de cobalto a 10% e secas em

estufa a 40°C por 2 horas. O papel seco foi, então, cortado (com perfurador) em pequenos discos de 0,53 cm de diâmetro, que, após nova secagem, a 40°C por 30 minutos, foram colocados sobre uma lâmina de vidro de microscopia, em número de 3 pequenos discos, e pregados com fita adesiva transparente tipo “durex”.

Em seguida as laminas ficaram armazenadas em dessecador contendo sílica-gel. Para realização da mensuração da taxa de sudação dos animais realizou-se uma tricotomia em uma área de 50 cm<sup>2</sup> (5 × 10 cm) da região do costado de cada animal. A fita adesiva, depois de removida da lâmina de vidro, foi sobreposta na região tricotomizada. Em continuação, cronometrou-se o tempo de mudança da cor, de azul violáceo para rosa claro, de cada um dos três discos, e posteriormente calculou-se a média. Ao tempo médio de viragem, em segundos, foi aplicada a fórmula: taxa de sudação =  $(22 \times 60) \div 2,06 \times t$ , em que 22 é a quantidade, em gramas, de água necessária para fazer mudar a cor de 1 m<sup>2</sup> do papel-filtro; 60 o número de segundos por minuto; a área de pele abrangida por um disco representa 2,06 vezes a área deste; e t é o tempo médio de mudança em segundos.

## **2.2. Animais e instalações**

Foram utilizadas 8 (oito) cabras da raça Anglo-nubiana sendo todas múltíparas, com peso vivo médio de 36 á 56 kg, e idade de aproximada quatro anos, estando entre 51 á 54 dias de lactação e clinicamente saudáveis. Os animais foram previamente vacinados e vermifugados de acordo com o calendário da região, e mantidas em sistema de confinamento em um galpão coberto com telhas de barro, baias individuais, feita de tela, com dimensões de 1,5 x 1,0 m com piso de cimento, providas de comedouro e bebedouro individual, recebendo água *ad libitum*.

## **2.3. Tratamentos e manejo experimental**

O período experimental, durou cerca de 80 dias, composto de quatro períodos de 20 dias, sendo 15 dias destinados para adaptação ao manejo e dietas e cinco dias para a coleta de dados experimentais.

A vagem da faveira utilizado no experimento foi oriundo da cidade de Valença do Piauí e uma pequena parte do município de Bom Jesus Piauí. O experimento foi conduzido para avaliar quatro níveis de substituição do grão de milho moído pelo farelo da vagem da faveira, nas proporções de: (0%; 33,3%; 66,7% e 100%), na materia seca que foi adicionada manualmente e homogeneizada ao concentrado de acordo com os níveis de substituição. O volumoso utilizado foi o feno de capim Colonião, e concentrado a base de milho, soja, suplemento mineral e vagem de faveira, na proporção de 50:50. (Tabela 2).

Tabela 3 - Composição química dos ingredientes das dietas experimentais

Composição Química	Milho	Farelo de soja	Vagem de faveira	Feno <sup>1</sup>
	897,2	888,5	848,3	891,7
Matéria seca (g/kg MS)				
Ingrediente (g/kg MS)				
Proteína bruta	86,1	484,5	111,0	93,4
Extrato etéreo	50,9	24,2	19,0	32,4
Matéria mineral	14,8	68,6	20,4	58,9
Fibra em detergente neutro	123,5	139,2	159,3	761,0
Fibra em detergente ácido	35,5	107,8	126,2	470,2
Carboidratos não-fibrosos	724,7	283,5	690,3	54,3
Taninos condensados totais <sup>2</sup>	-	-	39,4	-
Taninos condensados solúveis <sup>2</sup>	-	-	25,2	-
Taninos condensados ligados ao resíduo sólido <sup>2</sup>	-	-	14,2	-

<sup>1</sup> *Panicum maximum* cultivar Áries. MS = matéria seca; MN = matéria natural.

<sup>2</sup> Equivalente ao tanino de Jurema Preta (*Mimosa hostilis Benth*)

As dietas seguiram as recomendações de acordo com NRC. (2007) para atender as exigências nutricionais de cabras em lactação com produção de 1,5 kg/cabra/dia e 4% de gordura de leite. Porém, em quantidades ajustadas de acordo com o consumo do dia anterior para proporcionar 10% de sobras do oferecido. O peso dos animais foi mensurado através de pesagens em balanças, procedimento este efetuado no início e final de cada período experimental. Os animais receberam duas refeições em cochos individuais diariamente, após a realização das ordenhas às 8h:00 e 16h:00.

Tabela 4 - Participação dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.

Ingrediente	Nível de substituição (% MS)			
	0	33,3	66,7	100
Ingrediente (g/kg MS)				
Milho moído	385,0	256,7	128,3	000,0
Farelo de soja	100,0	100,0	100,0	100,0
Suplemento mineral <sup>1</sup>	15,00	15,00	15,00	15,00
Feno ( <i>Panicum maximum</i> ) <sup>2</sup>	500,0	500,0	500,0	500,0
Vagem de faveira ( <i>Parkia platycephala</i> Benth)	000,0	128,3	256,7	385,0
Composição Química (g/kg MS)				
Matéria seca (g/kg MN)	894,8	888,3	881,8	875,4
Proteína bruta	128,3	131,4	134,7	137,8
Fibra em detergente neutron	441,9	446,5	451,2	455,7
Fibra em detergente ácido	259,5	271,1	282,8	294,5
Extrato etéreo	38,2	34,1	30,0	25,9
Matéria mineral	57,0	57,7	58,4	59,2
Carboidratos não fibrosos	334,5	330,1	325,7	321,3

<sup>1</sup> Níveis de garantia por kg do produto: Ca, 240 g; P, 71 g; K, 28,2 g; Mg, 20 g; S, 20 g; Zn, 1.700 mg; Cu, 400 mg; Fe, 250 mg; Mn, 1.350 mg; Co, 30 mg; I, 40 mg; Se, 15 mg; Cr, 10 mg; F (max.) 710 mg; vitamina A, 135 IU; vitamina D3, 68 IU; vitamina E, 450 IU. <sup>2</sup> Cultivar Áries.

#### 2.4. Composição química

As coletas das amostras de alimentos e sobras ocorreram nos cinco dias de cada período experimental, sendo então, acondicionadas em sacos plásticos com as devidas identificações dos tratamentos, animais e período de colheita, armazenadas em freezer a -20°C. Em seguida, ao término de cada período experimental as amostras foram descongeladas, homogeneizadas, retirando-se uma amostra composta de cada tratamento, animal e período de aproximadamente 250 gramas. As alíquotas não foram pré-secas em estufa com ventilação forçada (55 a 65°C) por 72 horas, por se tratar de um alimento já seco.

As amostras de dietas e sobras foram moídas em um moinho tipo Willey com peneiras de malha de 1 milímetro. As análises químicas dos alimentos e sobras, foram a matéria seca (MS) (Método 934.01 - AOAC, 1990), matéria mineral (Método 930.05 - AOAC, 1990). A proteína bruta (PB) (Método 981.10 - AOAC, 1990), extrato etéreo (EE) (Método 920.39 - AOAC, 1990). A fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), foram determinadas seguindo as recomendações de Van Soest et al, (1991), com o uso de amilase termoestável para retirada do amido, modificada usando tecido não-tecido (TNT).

Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados de acordo com (MERTENS, 1994).  $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$  e  $CNF = (100 - \%FDN - \%PB - \%EE - \%MM)$ , descrita por Sniffen et.; (1992).

## **2.5. Determinação do Consumo**

O consumo dos nutrientes matéria seca, proteína, extrato etéreo e material mineral, foram obtidos através das anotações do alimento ofertado e das sobras, realizado durante os cinco dias do período de coleta. Desse modo, o consumo dos nutrientes foi determinado por meio da diferença entre o total do nutriente contido nos alimentos ofertados e o total do nutriente contido nas sobras. As mesmas foram pesadas sempre pela manhã em sua totalidade, onde cerca de 30% foram amostradas, em seguida acondicionadas em sacos de plásticos com as devidas identificações dos animais, tratamentos e período de coleta e, posteriormente, congeladas a  $-20^{\circ}C$ .

Ao final de cada período as amostras foram descongeladas, homogeneizadas sendo retirada uma amostra composta para cada animal de aproximadamente 250 gramas, devido as propriedades do alimento não foi necessário serem pré-secas em estufa com ventilação forçada a  $55^{\circ}C$  por 72 horas, foram diretamente moídas em um moinho tipo Willey com peneiras de malha de um milímetro.

## 2.6. Variáveis do comportamento ingestivo

O comportamento Ingestivo dos animais foi avaliado no quarto dia do período experimental, constando de quatro avaliações, conforme metodologia de Johnson e Combs (1991), por um período de 24 horas, iniciando às oito horas de manhã e terminando às oito horas da manhã seguinte. Os animais foram avaliados, visualmente, por dois observadores treinados, sendo os mesmos posicionados estrategicamente de forma a não incomodar os animais. Para saber o tempo gasto em cada atividade, foram utilizados relógios digitais. Para cada animal foi mensurado as atividades de: alimentação, ruminação e ócio, em intervalos de 10 minutos, e anotados em uma ficha individual para cada animal. O local experimental durante a noite foi mantido sob iluminação artificial.

As variáveis comportamentais observadas e registradas foram: alimentação, ruminação e ócio. Analisaram-se, a partir desses dados, os tempos médios em ócio, ruminação e em alimentação, observando-se também de forma contínua, o número de vezes em que o animal defecou, urinou e procurou água.

Para a avaliação da mastigação merícica consistiu em avaliações dos três tempos ruminais em três períodos diferentes do dia (10h:00 – 12h:00, 14h:00 – 16h:00 e 18h:00 – 20h:00), determinando-se o número de mastigações merícicas e o tempo despendido na ruminação de cada bolo ruminal (segundos/bolo), com a utilização de cronometro digital. Essa mastigação foi calculada através de três tempos de 15 segundos, obtendo-se a média, que foi multiplicada por quatro, obtendo-se dessa forma, o tempo de mastigação/minuto.

Foi calculada a eficiência de alimentação de matéria seca ( $EAL_{MS}$ ); eficiência de alimentação de fibra em detergente neutro ( $EAL_{FDN}$ ), eficiência de ruminação em função do consumo de matéria seca ( $ERU_{MS}$ ) a eficiência de ruminação em função do consumo de FDN ( $ERU_{FDN}$ ) e o tempo de ruminação de acordo Burguer et al., (2000). Já para o cálculo do número de bolos ruminais por dia (BOL, n°/dia) e o número de mastigação merícica diário (MMnd) foi adotada a metodologia adotada por segundo Polli et al., (1996).

Os resultados para os fatores de comportamento ingestivo foram obtidos utilizando as seguintes equações:

$$EAL_{MS} = CMS \text{ (g) /TAL (min) (g MS/h);}$$

$$EAL_{FDN} = CFDN \text{ (g) / /TAL (min) (g MS/h);}$$

$$ERU_{MS} = CMS \text{ (g) /TRU (min) (g MS/h);}$$

$$ERU_{FDN} = CFDN \text{ (g) /TRU (g FDN/h);}$$

$$NBR = TRU/MM_{tb} \text{ (nº/dia)}$$

$$MM_{nd} = NBR \times MM_{nb} \text{ (nº/dia)}$$

## **2.7. Variáveis Fisiológicas e climatológicas**

As variáveis fisiológicas temperatura retal, frequência cardíaca, frequência respiratória e variáveis climatológicas, foram registradas nos turnos da manhã e tarde durante quatro dias de coleta nos respectivos horários: 5h:00 minutos; 9h:00 minutos; 15h:00 minutos e 17h:00 minutos.

A metodologia aplicada para obtenção da temperatura retal (TR) consistiu na introdução de um termômetro clínico veterinário, (Omron- modelo MC245) ® com escala até 44°C, introduzido diretamente na ampola retal do animal, a uma profundidade de 5cm, de forma que o bulbo ficasse em contato com a mucosa do animal, permanecendo por um período de dois minutos e o resultado da leitura expresso em graus centígrados °C, (BACCARI JÚNIOR, 1990).

A frequência respiratória foi realizada através da contagem dos movimentos respiratórios e com auxílio de estetoscópio flexível (Incoterm Ltda) ®, colocado ao nível da região laringo-traqueal, contando-se o número de movimentos durante 15 segundos e o valor obtido multiplicado por quatro para se calcular a frequência respiratória por minuto. Para obtenção da frequência cardíaca (FC) realizou-se com o auxílio de um estetoscópio flexível (Incoterm Ltda) ®, colocado diretamente na região torácica esquerda à altura do arco aórtico, a contagem do número de movimentos durante 15 segundos. E o valor obtido foi

multiplicado por 4 para determinação da frequência cardíaca em batimentos por minuto (bat/min), (BACCARI JÚNIOR, 1990). Concomitante às aferição das variáveis fisiológicas foram coletados os registros das variáveis ambientais, demonstrado na (tabela 1).

## 2.8. Análise Estatística

O delineamento experimental aplicado foi o quadrado latino (4x4), com quatro animais, quatro períodos e quatro níveis da faveira na dieta. Foi empregado dois quadrados simultâneos, com oito animais que foram organizados de forma aleatória. Os dados foram avaliados estatisticamente por meio das análises de variância a 5 % de probabilidade, usando o procedimento MIXED do SAS (versão 9.0) (SAS Inst. Cary, NC), incluindo no modelo o nível da faveira.

Os efeitos de tratamento sobre as variáveis analisadas para determinar os efeitos linear e quadrático, bem como comparando os efeitos de 0% da faveira na ração comparando as médias de todas as dietas contendo a faveira. Modelo estatístico utilizado para as análises do comportamento ingestivo foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_j + P_k + A_i (T_{ik}) + e_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = valor observado para cada característica analisada;

$\mu$  = média geral;

$T_j$  = efeito fixo do tratamento (nível da faveira);

$P_k$  = efeito do período de coleta experimental;

$A_i$  = efeito aleatório (animal);

$TP_{ik}$  = efeito fixo da interação dos níveis da faveira e o período;

$e_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação.

Para as análises das variáveis fisiológicas foi empregado o mesmo modelo estatístico anterior e aplicação do teste de Tukey a 5% de probabilidade adicionando o efeito do turno,

$$\text{Modelo: } Y_{ijk} = \mu + T_j + P_k + A_i (T_{ik}) + D_i + e_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = valor observado para cada característica analisada;

$\mu$  = média geral;

$T_j$  = efeito fixo do tratamento (nível da faveira);

$P_k$  = efeito do período de coleta experimental;

$A_i$  = efeito aleatório (animal);

$TP_{ik}$  = efeito fixo da interação dos níveis da faveira e o período;

$D_i$  = efeito do turno;

$e_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação.

### 3. RESULTADOS

Para os resultados referentes aos tempos de alimentação, porcentagem e minutos por dia, foi observado comportamento quadrático crescente ( $P < 0,05$ ), o tempo de ruminação, também apresentou comportamento quadrático ( $P < 0,05$ ) para ambas unidades, porcentagem e horas por dia, porém com curvas decrescentes. Já em relação ao tempo de ócio não foi observada influencia dos níveis de substituição do milho pela faveira. (Tabela 5).

Tabela 5. Tempo despendido para alimentação, ruminação e ócio pelas cabras lactantes alimentadas com dietas contendo diferentes níveis da faveira em substituição ao milho.

Variáveis	Níveis de substituição (% MS)				*EPM	P- valor**	
	0%	33,3%	66,7%	100%		Linear	Quadrático
	Números por períodos (%)						
Alimentação	18,70	21,68	24,25	19,15	1,81	0,51	0,05
Ruminação	27,68	23,62	23,75	27,10	1,43	0,76	0,01
Ócio	53,62	54,70	52,00	53,75	2,91	0,88	0,88
	Tempo despendido (min/dia)						
Alimentação	268,30	308,87	348,75	273,75	26,74	0,52	0,05
Ruminação	401,30	339,33	343,75	390,00	20,82	0,74	0,01
Ócio	770,40	791,80	747,50	776,25	44,50	0,84	0,85

\*EPM = Erro padrão da média, \*\*Significativo para  $P < 0,05$  pela análise de regressão, TAL - Tempo de alimentação, TRU - Tempo de ruminação, TO - Tempo em ócio.

Os consumos de matéria seca, de fibra em detergente neutro, eficiência de alimentação da matéria seca, eficiências da fibra em detergente neutro, assim como a eficiência de ruminação da fibra em detergente expresso em g/dia, não foram influenciadas com a substituição dos diferentes níveis da faveira na dieta dos animais, porém verificou-se que em ambas as observações os seus valores diminuíram à medida que se adicionou os níveis da faveira. Nos resultados referentes a eficiência de ruminação da matéria seca foi verificado significância quadrática decrescente ( $P < 0,05$ ), conforme mostra (Tabela 6).

Tabela 6 Consumo diário da matéria seca, fibra em detergente neutro, eficiências de alimentação e ruminação de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo diferentes níveis da faveira em substituição ao milho.

Variáveis	Níveis de substituição (% MS)				*EPM	P- valor**	
	0%	33,3%	66,7%	100%		Linear	Quadrático
Ingestão diária							
CMS (g/dia)	1,45	1,57	1,56	1,42	0,11	0,83	0,36
CFDN (g/dia)	0,60	0,62	0,66	0,59	0,05	0,99	0,50
Eficiência de Alimentação							
EAL <sub>MS</sub> (g MS ingerida/h)	354,53	324,31	274,30	313,65	37,13	0,29	0,30
EAL <sub>FDN</sub> (g FDN ingerida/h)	146,92	128,76	116,47	130,25	15,28	0,35	0,26
Eficiência de Ruminação							
ERU <sub>MS</sub> (g MS ingerida/h)	226,83	278,14	276,36	216,97	20,09	0,76	0,05
ERU <sub>FDN</sub> (g FDN ingerida/h)	94,49	11,31	117,12	91,04	8,81	0,89	0,07

\*EPM = Erro padrão da média, \*\*Significativo para  $P < 0,05$  pela análise de regressão, CMS - Consumo de matéria seca, CFDN - consumo da fibra em detergente neutro; EAL<sub>MS</sub> - eficiência de alimentação da matéria seca; EAL<sub>FDN</sub> - eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro; ERU<sub>MS</sub> - eficiência de ruminação da matéria seca, ERU<sub>FDN</sub> - eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro.

Observou-se um efeito significativo linear decrescente,  $MM_{nd}$  no número de mastigações meréricas diário e no  $MM_{min}$  número de mastigações meréricas por minuto ( $P < 0,05$ ), onde foi possível analisar que a medida que se aumentou os níveis da faveira, ocorreu uma diminuição nos valores das variáveis demonstradas. Não se observou efeito para as variáveis número de bolos ruminais NBR (nº/dia), tempo de mastigações meréricas por bolo ruminado ( $MM_{tb}$ ), número de mastigações meréricas por bolo ( $MM_{nb}$ ), e no ganho de matéria seca por bolo g/MS/bolo como demonstrado (Tabela 7).

Tabela 7 Comportamento Ingestivo com relação a ruminção de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo diferentes níveis da faveira em substituição ao milho.

Variáveis	Níveis de Substituição (% MS)				*EPM	P-Valor**	
	0%	33,3%	66,7%	100%		Linear	Quadrático
NBR (nº/dia)	407,58	307,42	469,56	394,67	88,63	0,69	0,82
MM <sub>tb</sub> (seg/bolo)	103,62	84,25	73,40	93,58	17,18	0,48	0,36
MM <sub>nd</sub> (nº/dia)	73405	73842	56979	52707	31,47	0,02	0,98
MM <sub>nb</sub> (nº/dia)	56,72	67,43	71,25	92,76	19,94	0,27	0,66
MM <sub>min</sub> (nº/min)	52,60	51,28	39,56	36,60	5,46	0,01	0,89
g/MS/bolo (mg/bolo)	6,25	7,54	5,96	6,55	1,3	0,80	0,79

\*EPM = Erro padrão da média, \*\*Significativo para  $P < 0,05$  pela análise de regressão, NBR - número de bolos ruminais por dia, MM<sub>tb</sub> - tempo de mastigações meréricas por bolos ruminados, MM<sub>nd</sub> - número de mastigações meréricas diário, MM<sub>nb</sub> - número de mastigações meréricas por bolo, MM<sub>min</sub> - número de mastigações meréricas por minuto, g/MS/bolo – ganho da matéria seca por bolo.

Para os resultados dos valores em relação ao tempo gasto com atividades fisiológicas procura por água, defecando e micção, não foi observado variações nos valores médios com a substituição da faveira em relação ao milho na dieta de cabras em lactação (Tabela 8).

Tabela 8 Atividades fisiológicas, procura por água, fezes e micção de cabras lactantes alimentada com dietas contendo diferentes níveis da faveira em substituição ao milho.

Variáveis	Níveis de Substituição				*EPM	P-Valor**	
	0%	33,3%	66,7%	100%		Linear	Quadrático
Ingestão de água (nº/dia)	4,00	3,00	4,88	5,13	0,65	0,08	0,35
Defecação (nº/dia)	20,38	22,38	20,88	17,12	2,40	0,30	0,25
Micção (nº/dia)	7,52	8,00	9,43	7,00	1,18	0,26	0,93

\*EPM = Erro padrão da média, \*\*Significativo para  $P < 0,05$  pela análise de regressão.

A Tabela 9 mostra os valores médios das variáveis fisiológicas temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR) e frequência cardíaca (FC) e taxa de sudação (TS), apresentadas pelos animais no período experimental. Verifica-se que as variáveis TR, FR, FC e TS apresentaram significâncias para o teste de média aplicado em relação à substituição da faveira, onde foi observado que o turno da tarde apresentou médias maiores que o da manhã.

Tabela 9. Médias de valores das variáveis fisiológicas nos turnos (manhã e tarde) de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo diferentes níveis da faveira em substituição ao milho.

Variáveis	Níveis de substituição (% MS)				Turno		P-valor		
	0%	33,3%	66,7%	100%	Manhã	Tarde	Trat.	Turno	Trat x Turno
<b>TR</b> (°C)	38,7	38,7	38,7	38,7	38,3 <sub>b</sub>	38,9 <sup>a</sup>	0,3029	0,0001	0,8614
<b>FR</b> (mov/min)	31,0	31,0	30,0	31	28,3 <sub>b</sub>	34,2 <sup>a</sup>	0,9946	0,0001	0,1126
<b>FC</b> (bat/min)	124	137	145	127	99,0 <sub>b</sub>	168 <sup>a</sup>	0,5364	0,0001	0,9461
<b>TS</b> (g/m <sup>2</sup> min)	124,83	137,24	145,27	127,36	99,13 <sub>b</sub>	168,21 <sup>a</sup>	0,5364	0,0001	0,9461

Temperatura retal - (TR), frequência respiratória - (FR), frequência cardíaca - (FC) e taxa de sudoreção - (TS)

#### 4. DISCUSSÃO

Os tempos despendidos com alimentação, ruminação em porcentagem e em horas por dia foram alterados pela substituição dos níveis da faveira nas dietas. Porém, os tempos despendidos em ócio em porcentagem e em horas por dia, não se observou alterações

No que diz respeito a ingestão de alimento, existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e à repartição das atividades de ingestão e ruminação, que podem estar relacionadas ao apetite dos animais, a diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou repleção ruminal, fatores que podem ser influenciados pela relação volumoso: concentrado da dieta (FISCHER et al., 1998). Segundo Van Soest. (1994), o tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e provavelmente proporcional a quantidade de parede celular dos volumosos, ou seja, alimentos volumosos com alto teor de parede celular tendem a aumentar o tempo de ruminação.

As eficiências de ingestão e de ruminação são afetadas principalmente pelo animal, que provoca implicações nos tempos despendido nas atividades de ingestão, ruminação e ócio (CARVALHO, 2008). Neste caso, o animal pode ruminar maiores quantidades de alimentos por tempo de ruminação, aumentando o consumo e melhorando o desempenho produtivo (WELCH, 1982). Ocorreu efeito sobre as eficiências de ruminação da matéria seca que pode ser explicada, por Silva et al., (2005) onde a eficiência de ruminação é reduzida em dietas com elevado tamanho de partícula e alto teor de fibra, pois existe uma maior dificuldade para se reduzir o tamanho das partículas. Neste estudo foi observado um aumento na eficiência de ruminação para dietas.

Para Zhao et al, (2011) a partícula e o tamanho esta entre os fatores que afetam as atividades de mastigações meréricas e ruminação. A significância encontrada para mastigações meréricas por minuto e por dia, estão diretamente correlacionadas com a significância crescente encontrada para o tempo despendido com ruminação. Os ruminantes reduzirem a duração do tempo de mastigação diária para promover um aumento na redução das partículas (DESWYSEN et al., 1987), diminuindo a proporção dos movimentos mandibulares em relação ao número de movimentos totais (DESWYSEN e ERHLEIN, 1981).

O consumo de água neste estudo aumentou á medida em que foram acrescidos a vagem da faveira na dieta, assim como o consumo de materia seca. Este estudo corrobora com Campos. (2006), onde relata que o hábito de consumo de água segue o de consumo de alimento: o pico de consumo de água coincide com o pico de consumo de matéria seca uma vez que, mesmo quando o alimento é oferecido várias vezes por dia (CAMPOS, 2006). Já

em relação à micção e defecação foi registrado um menor número de vezes dessas atividades à medida que se incluiu a vagem da faveira na dieta.

Para os parâmetros fisiológicos, sabe-se que a ingestão de alimentos influencia a produção de calor endógeno nos ruminantes, que variam em relação a quantidade e qualidade do alimento ingerido (BACARI JUNIOR, 2001). O calor endógeno é produzido no interior do organismo, através da termogênese, por meio da oxidação dos elementos nutritivos do alimento e energia gasta no metabolismo basal, para toda atividade fisiológica produtiva. O valor médio da TR no presente estudo no turno da tarde foi superior (38,9 °C) ao turno da manhã (38,3°C), podendo ser explicado pelo aumento da temperatura ambiente nesse período. No entanto estes valores estão dentro da normalidade (38,5 a 39,7°C) para espécie caprina de acordo com Bacari Júnior et al, (1996).

A elevação na temperatura retal causa uma acumulação de calor no animal, que nada mais é do que o excesso de calor recebido ambiente juntamente com o calor endógeno, e a incapacidade de mecanismos de termorregulação de eliminar este excesso de calor. No caso dos animais do presente estudo a elevação da temperatura ambiente, não foi o suficiente para aumentar sua temperatura retal. De acordo com Bacari Júnior et al, (1996), este fato está interligado a adaptabilidade destes animais, em relação às condições de temperatura ambiental.

Ocorreu o mesmo na FR, ao oferecer a faveira na dieta as cabras em lactação em que o turno da tarde apresentou uma frequência superior (34,2 °C) ao turno da manhã (28,3 °C). De acordo com Dukes e Swenson, (1996) para a espécie caprinas os valores variam de 12 á 25 movimentos por minuto, podendo estes valores serem influenciados pelo trabalho muscular, temperatura ambiente, ingestão de alimentos, gestação, idade e tamanho, no caso deste estudo pode ser justificado pelo aumento da temperatura recebida durante o dia pelos animais, pois ao serem submetidos ao estresse térmico aumentam a frequência respiratória para promover a perda de calor no organismo com o objetivo de restabelecer as alterações fisiológicas mantendo a temperatura corporal nos limites normais evitando a hipertermia.

Salles. (2010) relata que a FR, ajuda a entender como o animal consegue resistir ao estresse térmico, pode ser uma forma de perder calor em um curto período de tempo, mas se mantida por várias horas, pode resultar em sérios problemas para os animais, como interferir na ingestão de alimentos, adicionar calor endógeno a partir da atividade muscular e desviar a energia que poderia estar sendo utilizada em outros processos metabólicos e produtivos (LINHARES et al., 2015).

Os valores da FC do estudo, foram bastantes elevadas, pela manhã (99 °C), porém principalmente no turno da tarde (168°C). Estes dados diferem do estudo de Salles. (2010), em que a FC de caprinos em seu estado normal é de 70 a 80 batimentos por minutos. Segundo Souza et al, (2005) a FC é influenciada pela espécie, raça, idade, trabalho muscular e temperatura ambiente, e a ingestão de grandes quantidades de alimento causa um aumento considerável na FC, além disso, a ruminação altera em 3% esta variável fisiológica.

Os resultados do presente estudo corroboram com os resultados encontrados por Lucena et al, (2013) e Pereira et al, (2011) em que a frequência cardíaca e a respiratória mostram ser variáveis muito afetadas aos animais quando mantidos sob estresse térmico. No entanto como as cabras conseguiram manter sua TR dentro da normalidade para sua espécie mostra ser uma resposta de ajuste da cabra dessa raça ao ambiente quente, demonstrado que, as cabras suportam carga térmica corporal bastante elevadas, evidenciando que para a criação de animais devem ser formadas por animais adaptados à ambiente quente, de forma a não necessitar de custos elevados para modificação ambiental, pois estarão expostos nessa região a condição térmica com alto quantidade de estresse por calor na maior parte do ano.

Para a TS observa-se maiores valores também no turno da tarde, a TS é um mecanismo fisiológico utilizado para dissipar a temperatura superficial pelas glândulas sudoríparas, se tornando mais ativa quando existe um aumento da TA e UR baixa. Desde modo a tolerância dos animais às condições ambientais podem ser avaliadas não somente pela FR e TR, como também através da taxa de sudação (AIURA et al., 2010).

Valores altos de ITGU e uma TR dentro da referência, neste caso com altos valores indicam um aumento no fluxo sanguíneo para a superfície do animal em consequência taxa de fluxo de calor, resultando em aumento da TS (SOUZA et al., 2007). E este aumento na TS é um mecanismo fisiológico utilizado para dissipar a temperatura superficial pelas glândulas sudoríparas. De acordo com Ligeiro et al, (2006) a capacidade máxima de sudação é atingida sob temperaturas elevadas e umidade baixa, fato esse observado nessa pesquisa onde os animais sob temperaturas elevadas aumentaram a taxa de sudação. A literatura não descreve valores de referências para a TS, pois a mesma varia de acordo com as condições climáticas que os animais estão inseridos.

Em relação aos índices de conforto térmico apresentado na Tabela1 é observa-se que no período experimental, o valor no turno da tarde foi superior quando comparados ao turno da manhã, esse fato pode está ligado ao clima da região experimental ser quente.

O índice de temperatura e umidade (ITU), constatou-se valores de 78,4 e 85,9 para os turnos manhã e tarde respectivamente, que, segundo Hahn (1985), citado por Baccari

Júnior, (2001), caracterizam condições de estresse crítico e perigo para os animais ruminantes. Já para o índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) foram observados valores superiores à tarde (82,30), no entanto quando comparados ao turno da manhã (77,2) ambos estão fora da faixa e conforto para a espécie, pois de acordo com Buffington, (1981) valores entre 74 a 84 são considerados situação de alerta e perigo respectivamente.

Os valores de ITU e ITGU se encontram em desconforto térmico para os animais devido ao fato dos valores da FR estarem alterado (Tabela 8), onde os mecanismos primários de dissipação de calor não conseguiriam eliminar todo o calor excedente, fato esse que levaria a um aumento da TR, no entanto os animais experimentais demonstraram resistência ao calor, já que os valores de TR não tiveram variações indicando que esse mecanismo foi eficiente e evitou a hipertermia. Segundo Azevedo et al, (2005) animais em lactação possuem uma maior taxa metabólica resultando em aumento da geração de calor endógeno, o que dificulta a manutenção do equilíbrio térmico em ambientes quentes.

## **5. CONCLUSÃO**

O uso do grão de milho moído pode ser substituído em até 100% pelo farelo da vagem de faveira na dieta de cabras em lactação, sem provocar grandes mudanças no comportamento ingestivo e nos parâmetros fisiológicos. Demonstrando que o uso da faveira apresenta-se como o alimento de ótima qualidade a ser fornecido às cabras em lactação.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AIURA, A. L. O.; AIURA, F. S.; SILVA, R. G. Respostas termorreguladoras de cabras Saanen e Pardo Alpina em ambiente tropical. **Archivos de Zootecnia**, v.59, n.228, p.605-608, 2010.

AOAC. Association Official of Analytical chemists. **Official methods of analysis**, 15<sup>th</sup> ed., p.369-406, Washington, 1990.

AZEVEDO, M.; PIRES, M.F.A.; SATURMINO, H.M.; LANA, A.M.Q.; SAMPAIO, I.B.M.; MONTEIRO, J.B.N.; MORATO, L.E. Estimativa de Níveis Críticos Superiores do Índice de Temperatura e Umidade para Vacas Leiteiras 1/ 2, 3/ 4 e 7/ 8 Holandês-Zebu em Lactação. 2005. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.34, n.6, p. 2000-2008, 2005.

BACCARI JÚNIOR, F. 1990. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais às condições tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL NOS TRÓPICOS: PEQUENOS E GRANDES RUMINANTES, Sobral. **Anais...** Sobral: Embrapa-CNPC, p.9-17, 1990.

BACCARI JÚNIOR, F. Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes. Londrina: **Editora da Universidade Estadual de Londrina**. 142p, 2001.

BACCARI JÚNIOR, F.; GONÇALVES, H.C.; MUNIZ, L.M.R.; POLASTRE, R.; HEAD, H. H. Milk production, serum concentrations of thyroxine and some physiological responses of Saanen-Native goats during thermal stress. **Revista Veterinária Zootécnica**; n. 8, p. 9-14, 1996.

BERMAN, A. **Influence of some factors on the relative evaporative rate from the skin of cattle**, v.179, n.4572, p.1256, 1957.

BUFFINGTON, D. E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G. H. Black globe-humidity index (BGHI) as confort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, Michigan, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.

BÜRGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C.; SILVA, J. F. C.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; CASALI, A. D. P. Comportamento ingestivo em bezeros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29, 236-242, 2000.

CAMPOS, A.T. 2006. Importância da água para bovinos de leite. Instrução técnica para o produtor de leite, Juiz de Fora, MG: **Embrapa Gado de Leite**. Governo Federal do Brasil.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; RIBEIRO, L. S. O.; CHAGAS, D. M. T. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 37(4), 660-665, 2008.

CARVALHO, J.H; RAMOS, G.M. Composição química e digestibilidade in vitro de vagens de faveira (*Parkia platycephala* Benth): **Embrapa UEPAE de Teresina**, (EmbrapaUEPAE de Teresina), 1982.

CASALI, A. O. 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.

DESWYSEN, A.G.; EHRLEIN, H.J. Silage intake, rumination and pseudorumination activity in sheep studied by radiography and jaw movements recordings. **British Journal Nutrition**, v.46, p.327-336, 1981.

DESWYSEN, A.G.; ELLIS, W.C.; POND, K.R. Interrelationships among voluntary intake, eating and ruminating behavior and ruminal motility of heifers fed corn silage. **Journal of Animal Science**, v.64, p.835-841, 1987.

DUKES, H.H.; SWENSON, H.J. **Fisiologia dos animais domésticos**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 856p, 1996.

EUSTÁQUIO FILHO, A.; CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; SANTOS, P. E. F.; MURTA, R. M.; PEREIRA, F. M. Ingestive Behavior of Lambs Confined in Individual and Group Stalls. **Asian Australasian Journal of Animal Science**, v.27, n.84, p. 289, 2014.

FISCHER, V.; DESPRES, L.; DESWYSEN, A.G.; LOBATO, J.F.P. Padrões nectemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.362-369, 1998.

HAHN, G.L. Management and housing of farm animals in hot environments. In: YOUSEF, M.K. (Ed.). **Stress physiology in livestock**. Boca Raton: CRC Press, Inc., v.2, p.151-174, 1985.

JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p.933-944, 1991.

KELLY, C. F.; BOND, T. E. Bioclimatic factors and their measurement. **A guide to environmental research on animals**, p.7-92, 1971.

LIGEIRO, E. C.; MAIA, A. S. C.; SILVA, R. G.; LOUREIRO, C. M. B. Perda de calor por evaporação cutânea associada às características morfológicas do pelame de cabras leiteiras criadas em ambiente tropical. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.2, p.544-549, 2006.

LINHARES, A.S.F.; SOARES, D.L.; OLIVEIRA, N.C.; SOUZA, B.B.; DANTAS, N.L.B. Respostas fisiológicas e manejo adequado de ruminantes em ambientes quentes. **Agropecuária Científica no Semiárido**. 11:27-33, 2015.

LUCENA, L.F.A.; FURTADO, D.A.; NASCIMENTO, J.W. B.; MEDEIROS, A.N.; SOUZA, B.B. Physiological responses of native goats maintained in thermoneutral temperature and thermal stress. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.17, n.6, p.672-679, 2013.

MENDES, F. B. L., SILVA, R. R., CARVALHO, G. G. P., SILVA, F. F., LINS, T. O. J. D., SILVA, A. L. N., MACEDO, V., FILHO, G. A., SOUZA, S. O. GUIMARÃES J. O. Ingestive behavior of grazing steers fed increasing levels of concentrate supplementation

with different crude protein contents. **Tropical Animal Health and Production**, 47, 423–428, 2015.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. Madison: **American Society of Agronomy**. p.450-493, 1994.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC, **Nutrient Requirements of Small Ruminants, Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. National Academies Press, Washington, D.C., p.384, 2007.

NEIVA, J.N.M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S.H.N.; OLIVEIRA, S.M.P.; MOURA, A.A.A.N. Efeito do Estresse Climático sobre os Parâmetros Produtivos e Fisiológicos de Ovinos Santa Inês Mantidos em Confinamento na Região Litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa**, v.33, n.3, p.668-678, 2004.

PEREIRA, G.M.; SOUZA, B.B.; SILVA, A.M.A.; ROBERTO, J.V.B. Determination of Saanen goats breed physiological parameters in paraiban Semi-Arid. **Revista Verde**, v.6, n.1, p.83 – 88, 2011.

POLLI, V. A., RESTLE, J.; SENNA, D. B.; ALMEIDA, S. R. S. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 25, 987-993, 1996.

RAMOS, G. M.: CARVALHO, J. H. de; LEAL, J. A. Aproveitamento das vagens de faveira como suplemento B silagem de sargo na alimentação de bovinos. Teresina: **EMBRAPA-UEPAE** Teresina, 9 p. IEMBRAPA-UEPAE Teresina. Boletim de Pesquisa. 71, 1985.

REECE, W.O. **Fisiologia de Animais Domésticos**. Roca. São Paulo, 351p, 1996.

SALLES, M.G.F. Parâmetros fisiológicos e reprodutivos de machos caprinos Saanen criados em clima tropical. 159f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Estadual do Ceará, CE, 2010.

SCHLEGER, A.V.; TURNER, H.G. Sweating rates of cattle in the field and their reaction to diurnal and seasonal changes. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.16, p.92-106, 1965.

SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; CARVALHO, G.G.P.; FRANCO, I.L.; VELOSO, C.M.; CHAVES, M.A.; BONOMO, P.; PRADO, I.N.; ALMEIDA, V.S. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças holandês x zebu confinadas. **Archivos de Zootecnia**, v.54, n.205, p.75-85, 2005.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11 p.3562-3577, 1992.

SOUZA, B.B.; SILVA, R.M.N.; MARINHO, M.L.; SILVA, G.A.; SILVA, E.M.N.; SOUZA, A.P. Physiological parameters and heat tolerance index of sindi breed bovine in the semi-arid of Paraíba. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.3, p.883-888, 2007.

SOUZA, R. R. T.; CHIZZOTTI, M. L.; MARTINS S. R.; ÁVILA QUEIROZ, M. A.; BUSATO, K. C. Digestibility, ingestive behaviour and performance of non-descript breed

hair lambs of different sexual classes subjected to feed restriction. **Journal of animal and Feed Sciences**, 23, 117–123, 2014.

SOUZA, E.D.; SOUZA, B.B.; SOUZA, W.H.; CEZAR, M.F.; SANTOS, J.R.S.; TAVARE S.G.P. Determinação dos Parâmetros Fisiológicos e Gradiente Térmico de Diferentes Grupos Genéticos de Caprinos no Semiárido. **Ciência e Agrotecnologia** 29:177-184, 2005.

SPARKE, E. J.; YOUNG, B. A.; GAUGHAN, J. B.; HOLT, J.B.; GOODWIN, P.J. 2001. Heat Load in Feedlot Cattle. MLA Project FLOT.307, 308, 309. Meat Livest. Australia, North Sydney, New South Wales, Australia.

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

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

Zhao, X. H., Zhang, T., Xu, M. and Yao, J.H. Effects of physically effective fiber on chewing activity, ruminal fermentation, and digestibility in goats. **Journal of Animal Science**, 89, 501–509, 2011.

**CAPÍTULO 3 – PERFIL HEMATOLÓGICO, BIOQUÍMICO E PARÂMETROS  
RUMINAIS DE CABRAS EM LACTAÇÃO ALIMENTADAS COM FAVEIRA  
(*PARKIA PLATYCEPHALA BENTH*).**

Elaborado de acordo com as normas da revista Semina: Ciência Agrarias  
(<https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/artigle/view/7973>)

**Haematological, biochemical and ruminal parameters of lactating goats fed with faveira (*Parkia platycephala* Benth).**

**Perfil hematológico, bioquímico e parâmetros ruminais de cabras em lactação alimentadas com faveira (*Parkia platycephala* Benth).**

Ianete Lima Batista<sup>1\*</sup>; Carlo Androvadi Torreão Marques<sup>2</sup>

**ABSTRACT**

The objective of this study was to analyze the effects of substitution of faveira on diets of lactating goats under the hematological, physicochemical and microbiological parameters of the ruminal fluid. Eight goats were used at 4 years of age and 36 to 56 kg of body weight, receiving four diets containing 0%, 33.3%, 67% and 100% of faveira (% DM). 54 days of lactation and clinically healthy. The experiment lasted 80 days, divided into 4 periods of 20 days, 15 days for adaptation and 5 days for data collection. Distributed randomly in double Latin square 4x4 simultaneous. The evaluation of the hematological and biochemical parameters occurred on the 16th, 18th and 20th experimental days, always fasting in the morning. The procedure of collection was by the access of the jugular vein for the accomplishment of the hemogram and biochemical profile. Ruminal fluid samples were collected in order to evaluate the physical-chemical and microbiological characteristics of ruminal fluid that occurred on the 20th experimental day. The same was done by means of an orophatic probe, where 200 mL of ruminal fluid was collected and evaluated for pH, color, odor, consistency, sedimentation, flotation and reduction test by methylene blue, after four hours supply. The replacement of the faveira promoted significance for the mean corpuscular hemoglobin concentration ( $P < 0.005$ ), there was an increasing quadratic effect ( $P < 0.05$ ). In the mineral metabolism the calcium obtained a linear effect increasing ( $P$

<0.05). For the density of the protozoa, it was significant ( $P < 0.05$ ). The reduction of methylene blue obtained an increasing linear effect ( $P < 0.005$ ). It was concluded that the substitution of favaveira in the diet of lactating goats can replace corn up to 100%, since they were not altered to the variables of the hematological, physical-chemical and microbiological parameters of the ruminal fluid.

**Key words:** alternative food, hematology, ruminal microbiology, pH

### RESUMO

Objetivou-se analisar os efeitos de substituição da faveira em dietas de cabras lactantes sob os parâmetros hematológicos, físico-químicos e microbiológicos do fluido ruminal. Foram utilizadas 8 cabras, com cerca de 4 anos de idade e com 36 á 56 kg de peso corporal, recebendo quatro dietas contendo 0%, 33,3%, 67% e 100% de faveira (%MS), estando entre 51 á 54 dias de lactação e clinicamente saudáveis. O experimento durou 80 dias, dividido em 4 períodos de 20 dias, sendo 15 dias para adaptação e 5 dias para recolhimento de dados. Distribuídas aleatoriamente em quadrado latino duplo 4x4 simultâneo. A avaliação dos parâmetros hematológicos e bioquímicos ocorreu no 16º, 18º e 20º dia experimental, sempre em jejum pela manhã. O procedimento de coleta foi pelo acesso da veia jugular para realização sérica do hemograma e perfil bioquímico. Procedeu-se a colheita de amostras de fluido ruminal afim de se avaliar as características físico-químicos e microbiológicos do fluido ruminal que ocorreu no 20º dia experimental. O mesmo foi realizado por meio de sondagem orofágica, onde foi coletado 200 mL de fluído ruminal, sendo este avaliado quanto ao pH, cor, odor, consistência, sedimentação, flotação e prova de redução pelo azul de metileno, realizada após quatro horas do fornecimento da alimentação. A substituição da faveira promoveu significância para a concentração de hemoglobina corpuscular média ( $P < 0,005$ ), houve efeito quadrático crescente ( $P < 0,05$ ). No metabolismo mineral o cálcio obteve um efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ). Para a densidade dos protozoários, foi constatado

significancia ( $P < 0,05$ ). A redução do azul de metileno obteve efeito linear crescente ( $P < 0,005$ ). Conclui-se que a substituição da favaveira na dieta de cabras lactantes pode substituir o milho em até 100%, uma vez que não foram alteradas as variáveis dos parâmetros hematológicos, físico-químicos e microbiológicos do fluido ruminal.

**Palavras-chave:** alimento alternativo, hematologia, microbiologia ruminal, ph.

## INTRODUÇÃO

A caprinocultura no Brasil é uma atividade importante, do ponto de econômico e principalmente social. Este fato está relacionado adaptabilidade dos animais as regiões semiáridas. A alimentação é um dos requisitos responsável pelo aumento dos custos de produção dos animais, o que torna necessário a busca de novas alternativas de baixo custo para a alimentação de animais. Através da utilização de alimentos alternativos de menor custo, em substituição aos ingredientes mais usados nas dietas como o milho e soja.

No Nordeste na época da seca ocorre escassez de alimentos, dificultando desta forma a produção animal. Por esse motivo é importante estudar a substituição de espécies adaptadas ao clima da região e que forneçam alimentos durante o período de seca, surgindo os alimentos alternativos que têm como objetivo diminuir o déficit de alimento em determinadas épocas do ano. A utilização de leguminosas arbóreas como a faveira (*Parkia platycephala Benth*) é uma grande opção uma vez que sua maior produção ocorre na época de seca na região.

A utilização faveira poderá alterar a microbiota ruminal de cabras em lactação, assim como sua hematologia e bioquímica. O estudo do fluido ruminal indica como a dieta altera os parâmetros de fermentação, e avalia as possíveis alterações do manejo nutricional. O padrão de fermentação é um indicativo do potencial do valor nutricional do alimento em promover melhores desempenhos (VAN SOEST, 1994). Aliado a isso, a busca de novas dietas alternativas que venham a suprir as necessidades nutricionais dos animais, sem

umentar o calor produzido pela fermentação ruminal, despertou o interesse pelo uso da faveira na alimentação de ruminantes.

Entretanto, o uso da faveira, na dieta animal, deve ser investigado, com intuito de esclarecer seus efeitos no metabolismo animal. Os exames laboratoriais de sangue, como hemograma e bioquímica sérica são necessários para avaliar tal efeito no metabolismo, o reconhecimento de respostas metabólicas possibilita a otimização de pesquisas em nutrição animal (CALDEIRA et al., 2007).

Mediante exposto, esse trabalho foi realizado com o objetivo de analisar os efeitos da inclusão de níveis crescentes da faveira em substituição ao grão de milho moído, em dietas para cabras lactantes sob os parâmetros, afim de certificação no que diz respeito a verificação normal ou patológica.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Localização de Condução do experimento e ética da pesquisa**

O experimento foi conduzido, no Módulo Didático de Ovino-caprinocultura do Colégio Técnico de Bom Jesus, vinculado a Universidade Federal do Piauí - *Campus* Professora Cinobelina Elvas - UFPI/CPCE, situado no Município de Bom Jesus – PI. O presente trabalho foi realizado após aprovação pelo Comitê de Ética de Uso Animal da Universidade Federal do Piauí (CEUA/UFPI), sob o número de protocolo 091/2010. As variáveis climáticas registradas durante o período experimental encontram-se descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Variáveis climáticas em relação ao índice de conforto térmico de cabras lactantes alimentadas com diferentes níveis da faveira em substituição ao milho.

Variáveis climáticas	Turnos		
	Manhã	Tarde	Média
Temperatura ambiente (°C)	28,3	34,3	31,3
Umidade relativa (%)	62,6	43,8	53,2
Temperatura máxima (°C)	28,7	34,7	31,7
Temperatura mínima(°C)	26,9	31,6	29,2
Temperatura de bulbo seco (°C)	27,5	34,9	31,2
Temperatura de bulbo úmido (°C)	24,9	28,2	26,5
Índice de Temperatura e umidade (°C)	78,4	85,9	82,1
Temperatura de ponto de orvalho	20,0	18,6	19,3
Temperatura de globo negro (°C)	28,5	34,2	31,3
Índice de temperatura de globo negro e umidade	77,2	82,3	79,7

Com auxílio de Termohigrômetro (Incoterm). Mensurou-se as temperaturas de bulbo seco (Tbs) e bulbo úmido (Tbu), assim como a temperatura de globo negro (Tgn), que foi instalado no ambiente de pesquisa, a uma altura semelhante à dos animais, calculando-se a umidade relativa do ar (UR), e o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) utilizando-se da fórmula:  $ITGU = TGN + 0,36 Tpo + 41,5$ , descrita por Buffington et al, (1981) e o índice de temperatura e umidade (ITU) com a seguinte fórmula  $ITU = 0,72(Tbs+Tbu) + 40,6$  descrita por Kelly e Bond. (1971), no período da manhã e tarde antes e após o fornecimento da alimentação nos seguintes horários (05h:00 ,09h:00,15h:00 e às17h:00).

Para medição da taxa de sudação seguiu-se a técnica desenvolvida por Berman. (1957) e modificado por Schleger e Turner. (1965), da seguinte forma: as folhas de papel-filtro Whatman nº1 foram embebidas em solução de cloreto de cobalto a 10% e secas em estufa a 40°C por 2 horas. O papel seco foi, então, cortado (com perfurador) em pequenos discos de 0,53 cm de diâmetro, que, após nova secagem, a 40°C por 30 minutos, foram colocados sobre uma lâmina de vidro de microscopia, em número de 3 pequenos discos, e pregados com fita adesiva transparente tipo “durex”.

Em seguida as laminas ficaram armazenadas em dessecador contendo sílica-gel. Para realização da mensuração da taxa de sudação dos animais realizou-se uma tricotomia em uma área de 50 cm<sup>2</sup> (5 × 10 cm) da região do costado de cada animal. A fita adesiva, depois de removida da lâmina de vidro, foi sobreposta na região tricotomizada. Em continuação, cronometrou-se o tempo de mudança da cor, de azul violáceo para rosa claro, de cada um dos três discos, e posteriormente calculou-se a média. Ao tempo médio de viragem, em segundos, foi aplicada a fórmula: taxa de sudação =  $(22 \times 60) \div 2,06 \times t$ , em que 22 é a quantidade, em gramas, de água necessária para fazer mudar a cor de 1 m<sup>2</sup> do papel-filtro; 60 o número de segundos por minuto; a área de pele abrangida por um disco representa 2,06 vezes a área deste; e t é o tempo médio de mudança em segundos.

### **Animais e instalações**

Foram utilizadas 8 (oito) cabras da raça Anglo-nubiana sendo todas multíparas, com peso vivo médio entre 36 á 56 kg, e idade de aproximada quatro anos, estando entre 51á 54 dias de lactação e clinicamente saudáveis. Os animais foram previamente vacinados e vermifugados de acordo com o calendário da região, e mantidas em sistema de confinamento em um galpão coberto com telhas de barro, baias individuais, feita de tela, com dimensões de 1,5 x 1,0 m com piso de cimento, providas de comedouro e bebedouro individual, recebendo água *ad libitum*.

### **Tratamentos e manejo experimental**

O período experimental, durou cerca de 80 dias, composto de quatro períodos de 20 dias, sendo 15 dias destinados para adaptação ao manejo e dietas e cinco dias para a coleta de dados experimentais.

A substituição do milho muído pela vagem da faveira, foi adicionada manualmente e homogeneizada ao concentrado de acordo com os níveis de substituição, constituídos de quatro níveis de substituição (0%; 33,3%; 66,7% e 100% na matéria seca), (Tabela 2).

Tabela 2 - Composição química dos ingredientes das dietas experimentais.

Variável	Milho	Farelo de soja	Vagem de faveira	de Feno <sup>1</sup>
Matéria seca (g/kg MN)	897,2	888,5	848,3	891,7
Nutriente (g/kg MS)				
Proteína bruta	86,1	484,5	111,0	93,4
Extrato etéreo	50,9	24,2	19,0	32,4
Matéria mineral	14,8	68,6	20,4	58,9
Fibra em detergente neutro	123,5	139,2	159,3	761,0
Fibra em detergente ácido	35,5	107,8	126,2	470,2
Carboidratos não fibrosos	724,7	283,5	690,3	54,3
Taninos condensados totais <sup>2</sup>	-	-	39,4	-
Taninos condensados solúveis <sup>2</sup>	-	-	25,2	-
Taninos condensados ligados ao resíduo sólido <sup>2</sup>	-	-	14,2	-

<sup>1</sup> *Panicum maximum* cultivar Áries. MS = matéria seca; MN = matéria natural.

<sup>2</sup> Equivalente ao tanino de Jurema Preta (*Mimosa hostilis Benth*)

A vagem da faveira utilizado no experimento foi oriundo da cidade de Valença do Piauí e uma pequena parte do município de Bom Jesus Piauí. Os níveis de substituição aos tratamentos foram incluídos de forma crescente as vagens da faveira nas proporções de: 0%; 33,33%; 66,7% e 100%. O volumoso utilizado foi o feno de capim Colonião, e concentrado a base de milho, soja, suplemento mineral e vagem de faveira, na proporção de 50:50.

As dietas seguiram as recomendações de acordo com NRC. (2007) para atender as exigências nutricionais de cabras em lactação com produção de 1,5 kg/cabra/dia e 4% de gordura de leite. Porém, em quantidades ajustadas de acordo com o consumo do dia anterior para proporcionar 10% de sobras do oferecido. O peso dos animais foi mensurado através de pesagens em balanças, procedimento este efetuado no início e final de cada período experimental. Os animais receberam duas refeições em cochos individuais diariamente, após a realização das ordenhas às 8h:00 e 16h:00 (Tabela 3).

Tabela 3 - Participação dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.

Variável	Nível de substituição (% MS)			
	0	33,3	66,7	100
Ingrediente (g/kg MS)				
Milho moído	385,0	256,7	128,3	000,0
Farelo de soja	100,0	100,0	100,0	100,0
Suplemento mineral <sup>1</sup>	15,00	15,00	15,00	15,00
Feno ( <i>Panicum maximum</i> ) <sup>2</sup>	500,0	500,0	500,0	500,0
Vagem de faveira ( <i>Parkia platycephala</i> Benth)	000,0	128,3	256,7	385,0
Nutriente (g/kg MS)				
Matéria seca (g/kg MN)	894,8	888,3	881,8	875,4
Proteína bruta	128,3	131,4	134,7	137,8
Fibra em detergente neutro	441,9	446,5	451,2	455,7
Fibra em detergente ácido	259,5	271,1	282,8	294,5
Extrato etéreo	38,2	34,1	30,0	25,9
Matéria mineral	57,0	57,7	58,4	59,2
Carboidratos não fibrosos	334,5	330,1	325,7	321,3

<sup>1</sup> Níveis de garantia por kg do produto: Ca, 240 g; P, 71 g; K, 28,2 g; Mg, 20 g; S, 20 g; Zn, 1.700 mg; Cu, 400 mg; Fe, 250 mg; Mn, 1.350 mg; Co, 30 mg; I, 40 mg; Se, 15 mg; Cr, 10 mg; F (max.) 710 mg; vitamina A, 135 IU; vitamina D3, 68 IU; vitamina E, 450 IU. <sup>2</sup> Cultivar Áries.

### Composição química

As coletas das amostras de alimentos e sobras ocorreram nos cinco dias de cada período experimental, sendo então, acondicionadas em sacos plásticos com as devidas identificações dos tratamentos, animais e período de colheita, armazenadas em freezer a -20°C. Em seguida, ao término de cada período experimental as amostras foram descongeladas, homogeneizadas, retirando-se uma amostra composta de cada tratamento, animal e período de aproximadamente 250 gramas. As alíquotas não foram pré-secas em estufa com ventilação forçada (55 a 65°C) por 72 horas, por se tratar de um alimento já seco.

As amostras de dietas e sobras foram moídas em um moinho tipo Willey com peneiras de malha de 1 milímetro. As análises químicas dos alimentos e sobras, foram a matéria seca (MS) (Método 934.01 - AOAC, 1990), matéria mineral (Método 930.05 - AOAC, 1990). A proteína bruta (PB) (Método 981.10 - AOAC, 1990), extrato etéreo (EE) (Método 920.39 - AOAC, 1990). A fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), foram determinadas seguindo as recomendações de Van Soest et al, (1991), com o uso de amilase termoestável para retirada do amido, modificada usando tecido não-tecido (TNT).

Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados de acordo com (MERTENS, 1994).  $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$  e  $CNF = (100 - \%FDN - \%PB - \%EE - \%MM)$ , descrita por Sniffen et., (1992).

### **Determinação do Consumo**

O consumo dos nutrientes matéria seca, proteína, extrato etéreo e material mineral, foram obtidos através das anotações do alimento ofertado e das sobras, realizado durante os cinco dias do período de coleta. Desse modo, o consumo dos nutrientes foi determinado por meio da diferença entre o total do nutriente contido nos alimentos ofertados e o total do nutriente contido nas sobras. As mesmas foram pesadas sempre pela manhã em sua totalidade, onde cerca de 30% foram amostradas, em seguida acondicionadas em sacos de plásticos com as devidas identificações dos animais, tratamentos e período de coleta e, posteriormente, congeladas a - 20° C. Ao final de cada período as amostras foram descongeladas, homogeneizadas sendo retirada uma amostra composta para cada animal de aproximadamente 250 gramas, devido as propriedades do alimento não foi necessário serem pré-secas em estufa com ventilação forçada a 55 °C por 72 horas, foram diretamente moídas em um moinho tipo Willey com peneiras de malha de um milímetro.

## Coleta e análises do sangue

As amostras de sangue dos animais foram coletadas nos dias 1º, 3º e 5º dia e último de coleta, às 5:00 horas, antes da ordenha dos animais e principalmente e em jejum. A coleta foi realizada, através de punção da veia jugular, para realização de hemograma por sistema a vácuo, em tubo siliconizado com EDTA tripotássico (capacidade para 9 ml de sangue) e agulha (25 mm x 8 mm) do sistema Vacutainer®, sendo todos os tubos identificados, de acordo com o animal, tratamento e período experimental. Os tubos utilizados para a análise do hemograma continham ácido etilenodiaminotetraacético (EDTA) tripotássico 0,05 ml (5%) como anticoagulante sendo que, os usados para as análises bioquímicas foram sem anticoagulante, estes foram centrifugados a 4000 rpm por 15 minutos, para separação do soro, sendo acondicionado em tubos tipo *ependorf* para posteriores análises bioquímicas.

As amostras de sangue foram mantidas refrigeradas até o momento da realização dos exames, em caixa de isopor com gelo, sendo estes concluído antes de decorridas às 24 horas de conservação realizadas no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário Universitário (HVU), da Universidade Federal do Piauí, pertencente ao Campus Profª Cinobelina Elvas -PI. Posteriormente deu-se sequência as confecções dos esfregaços sanguíneos, obtidos através da extensão de uma pequena gota de sangue em uma lâmina de vidro previamente limpa.

Para contagem dos leucócitos foi realizada em Câmara de Neubauer, sendo as amostras de sangue diluídas, na proporção de 1:20, utilizando a solução diluidora o líquido de Turk, de acordo com as recomendações de Viana et al, (2002). Em sequência foi determinado o número total de hemácias (He), em as amostras de sangue foram diluídas, na proporção 1:200, em pipeta hematimétrica utilizando o líquido de Gower como diluidor e a contagem foi realizada em câmara de Neubauer modificada segundo Birgel, (1982).

A avaliação da concentração de hemoglobina (Hgb) sanguínea realizou-se através do método do cianometahemoglobina, por meio da diluição da amostra de sangue total, na

proporção de 1:250 em líquido de Drabkin com leitura da reação colorimétrica foi realizada em aparelho semiautomático o analisador químico espectrofotômetro (Spectrum, Celer ®) sendo o valor da hemoglobina determinado em g/dL (BIRGEL, 1982).

Na determinação do volume globular (VG), utilizou-se a técnica do microhematócrito. Onde os capilares de vidro foram preenchidos com 75% de sangue, fechados nas extremidades com massa de modelar, em seguida centrifugados a 15.000 rpm, durante 10 minutos de acordo com a espécie (BIRGEL, 1982). Após a centrifugação dos capilares, a coluna formada pelas hemácias foi interpretada.

Os índices de (VCM) volume corpuscular médio e (CHCM) concentração hemoglobínica corpuscular média, foram calculados a partir dos resultados obtidos para o VG, Hgb e He, utilizando-se equações matemáticas usuais abaixo (BIRGEL, 1982).

$$\text{VCM} = \frac{\text{hemácias} \times 100}{\text{n}^\circ \text{ de eritrócitos}/\mu\text{L}} \text{ e } \text{CHCM} = \frac{\text{hemoglobina} \times 100}{\text{hematócrito}}$$

Através do sangue “*in natura*”, foram confeccionados esfregaços sanguíneos dos animais em todos os períodos, afim de mensurar a contagem diferencial de leucócitos. Foi feita em esfregaços e fixados e corados utilizando-se o corante rápido do tipo Romanowsky (Panótico Rápido – LABORCLIN® LTDA, Pinhais, Paraná, Brasil), segundo técnica padronizada para os animais por Viana et al, (2002).

A contagem diferencial foi realizada em microscópio no aumento de 100 x, para realização da leitura, onde cada esfregaço foi classificado, de acordo com suas características morfológicas e tintoriais, em neutrófilos com núcleo em bastonete, neutrófilos com núcleo segmentado; eosinófilos, basófilos, linfócitos e monócitos. A partir da contagem relativa foram obtidos os valores absolutos para cada tipo de célula leucocitária.

O perfil bioquímico foi realizado, com o uso de kits comerciais, de modo a determinar os valores das variáveis. A ureia, determinou-se pelo método colorimétrico. Para determinação da creatinina foi empregada a técnica cinética enzimática, enquanto que proteínas totais e albumina foram determinadas pelos métodos do biureto e verde bromocresol, respectivamente. As atividades das enzimas Aspartato Aminotransferase (AST) e Fosfatase Alcalina (FA) foram analisadas pelo método enzimático colorimétrico, utilizando-se kits comerciais da LABTEST (Labtest Diagnóstica S.A.<sup>®</sup>), bem como, as análises de Cálcio (Ca), Fósforo (P) e Magnésio (Mg) foram realizadas da mesma forma, empregando-se kits comerciais da LABTEST (Labtest Diagnóstica S.A.<sup>®</sup>). As análises foram realizadas seguindo os protocolos dos *kits* enzimáticos comerciais e as leituras tomadas em analisador bioquímico semiautomático (SPECTRON CELER<sup>®</sup>).

#### **Coleta e análise do Fluido ruminal**

As coletas de fluido ruminal nas cabras foram realizadas no 5º dia de coleta, quatro horas após alimentação pela manhã (12h 00 min), com um intervalo de 20 minutos de um animal para outro, em todos os animais. O fluido ruminal coletado foi (200 mL), pertencente a um dos tratamentos (0%; 33,3%; 66,6%; e 100% da vagem da faveira).

O fluido ruminal foi coletado mediante a introdução de uma sonda orofágica, flexível de 1,5 m de comprimento, 1,27 cm de diâmetro interno e 0,3 cm de espessura de parede. A sonda utilizada foi previamente lubrificada com óleo mineral e lavada com água destilada entre uma coleta de um animal e outro. A sonda foi conectada a uma bomba a vácuo e a um tubo coletor. A primeira alíquota foi descartada, a fim de diminuir a contaminação pela saliva nas amostras e minimizar a interferência nos valores do pH. O pH foi medido imediatamente após a coleta por meio de pHmetro (Hanna, HI 99163) <sup>®</sup> digital de mesa.

Os 200 mL do fluido ruminal foram armazenadas em garrafas térmicas anteriormente aquecidas a 39°C e encaminhadas ao laboratório de microbiologia para as análises macroscópicas do fluido. O exame do fluido ruminal consistiu de acordo com metodologia

de Radostits et al, (2002), que observar vários fatores, dentre eles: coloração (verde oliva, verde-oliva escuro, verde oliva-acastanhado, Castanho, verde acastanhado e amarelo palha) a cor depende até certo ponto do alimento ingerido pelo animal. A consistência\viscosidade: (moderadamente viscosa, ou levemente viscosa, levemente aquosa e aquosa.) O odor: (aromático, levemente pútrido, mofo, ácido picante, pútrido amoniacal e inodoro).

Avaliaram-se os seguintes parâmetros: cor, odor, consistência, densidade e motilidade dos protozoários, tempo de sedimentação e flotação (TSF), prova de redução do azul de metileno (RAM), segundo a metodologia descrita por Rosemberg. (1993). A flora bacteriana foi analisada em relação ao tipo predominante (gram-negativa e gram-positiva) quando submetida à coloração de Gram.

A densidade populacional dos protozoários e a intensidade de movimentos fora observada de forma direta em uma lâmina com lamínula, onde fora colocado uma gota do líquido para posterior observação ao microscópio óptico com aumento de 100x (WOLHT et al.,1976). Onde a densidade e a motilidade são classificadas em: abundante: +++, moderada/boa: ++, reduzida/pouca: + e ausente -.

A redução de azul de metileno foi realizado, adicionando 1 mL de azul de metileno a 0,03% em tubos Falcon, onde adicionou 20 mL de fluído ruminal recém coletado, em seguida registrou-se o tempo até completar a descoloração das amostras, interpretados da seguinte forma: microflora normal (3 a 6 minutos), indigestão simples (mais de 8 minutos) acidose aguda (mais de 30 minutos), de acordo com a metodologia de Radostits et al, (2002).

O teste de sedimentação e flotação mede a capacidade de fermentação através da produção de gás pelas bactérias ruminais. Em tubos Falcon, previamente identificados foi colocado 100 mL do fluído ruminal recém coletado, deixando as amostras em repouso, e medindo o tempo com um cronômetro digital, registrando os eventos de sedimentação e flotação, sendo o tempo normal esperado é de 4 a 8 minutos (ARCURI, 2006).

Em seguida a fração líquida de 20 mL do conteúdo ruminal foi encaminhada ao Laboratório de Patologia Clínica, do Campus Professora Cinobelina Elvas no HVU, para realização da técnica de quantificação dos protozoários ruminais foi realizada diluições decimais de 1 mL da solução de formaldeído em tubos de ensaio, em seguida, foi adicionado 2 gotas de verde brilhante deixando repousar por uma noite. Após a coloração, foi adicionado 9 mL de solução de glicerol a 30% resultando em uma diluição de 1:20 do conteúdo original (DEHORITY, 1984). Em seguida foi procedida a contagem dos protozoários pequenos, médios e grandes em câmara de *Macmaster*, em microscópio óptico.

### **Coloração de Gram**

Utilizou-se este mesmo fluido ruminal para realização da coloração de Gram, método de coloração de bactérias que consiste no tratamento sucessivo de um esfregaço bacteriano, fixado pelo calor, com os reagentes cristal violeta, lugol etanol-acetona e fucsina básica. Essa técnica permite a separação de amostras bacterianas em Gram-positivas e Gram-negativas, assim como a determinação da morfologia e do tamanho das amostras analisadas.

O método da coloração de Gram é baseado na capacidade das paredes celulares de bactérias Gram-positivas de reterem o corante cristal violeta no citoplasma durante um tratamento com etanol-acetona enquanto que as paredes celulares de bactérias Gram-negativas não o fazem.

Confeccionou o esfregaço corando-o com violeta de cristal por 60 segundos, lavou com esguincho de água destilada, em seguida cobriu-se a amostra com lugol por 60 segundos, lavou á novamente com esguincho de água destilada, descorou-se com álcool a 95% por 10 segundos, em sequência lavou novamente com esguincho de água destilada e corou a com fucsina por 60 segundos, lavou com esguincho de água destilada, esperou secar para então visualizar ao microscópio.

Resultados: Gram (+) coram de roxo, Gram (-) coram de rosa. A lavagem com álcool 99,5° GL dissolve o complexo corante-iodo, e se a parede celular for permeável a este,

arrasta-o para fora da célula. As bactérias capazes de preservar a coloração roxa do 1º corante, o violeta de Genciana, designam-se por Gram positivas. As bactérias que, após a diferenciação com álcool-acetona, são incapazes de reter o violeta de Genciana, designam-se por Gram negativas, corando pela fucsina diluída que se fixa apenas nas bactérias Gram-negativas. Nesta etapa de diferenciação, as bactérias Gram-positivas coram-se de roxo e as bactérias Gram-negativas descoram-se por possuírem uma parede celular menos espessa em relação à parede das Gram-positivas.

### **Análises estatísticas**

O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino (4x4), com quatro animais, quatro períodos e quatro níveis da faveira na dieta. Foram utilizados dois quadrados simultâneos, em que oito animais foram distribuídos aleatoriamente comparando-se a resposta das variáveis frente ao efeito fixo dos tratamentos.

Os dados para o hemograma foram analisados estatisticamente por meio de análises de variância a 5 % de probabilidade e testados para efeitos linear e quadrático, utilizando o Programa estatístico SAS (1991).

Para as variáveis, cor, odor, consistências, motilidade, densidade, bactérias predominantes, foi empregado o método estatístico não paramétrico, analisados pelo procedimento NPAR1WAY do SAS (versão 9.0; SAS Inst. Inc., Cary, NC), e o teste de Kruskal-Wallis foi usado. Os efeitos foram considerados significativos quando *P-value* foi  $\leq 0,05$  e tendência quando o *P-value* foi de 5 a 10% de probabilidade.

Para as variáveis hemograma, bioquímica, pH, RAM, TSF e porcentagens de protozoários pequenos, médios e grandes, os dados foram analisados usando o procedimento MIXED do SAS (versão 9.0) (SAS Inst. Inc., Cary, NC), incluindo no modelo o nível da faveira.

O modelo estatístico adotado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_j + P_k + A_i(T_j) + (TP)_{jk} + e_{ijk}, \text{ onde:}$$

$Y_{ijk}$  = valor observado para cada característica analisada;

$\mu$  = média geral;

$T_j$  = efeito fixo de tratamento (níveis da faveira);

$P_k$  = efeito fixo de período de coleta;

$A_i$  = efeito aleatório (animal);

$(TP)_{ik}$  = efeito fixo da interação dos níveis da faveira e o período;

$e_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação.

## **RESULTADOS**

Com a substituição da faveira na dieta animal a variável a concentração de hemoglobina corpuscular média CHCM, foi influenciado de forma quadrática crescente, sendo maior a concentração da variável no nível 33,3% da faveira. Porém o hematócrito (Hto), Hemoglobina (Hgb), Hemácias (He), volume corpuscular médio (VCM), proteínas plasmáticas totais (PPT), leucócitos (Leu), basófilos segmentados (B. seg), eosinófilos (Eos), Linfócitos (Lin) e monócitos (Mon) não foram influenciados pelos tratamentos (Tabela 4).

Tabela 4 - Parâmetros hematológicos de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo a faveira em substituição ao milho

Variáveis	Níveis de substituição (% MS)				*EPM	P- valor**		Valor <sup>1</sup>
	0%	33,3%	66,7%	100%		Linear	Quadrático	
Eritrograma								
Hto (%)	25	23	24	25	0,51	0,85	0,12	22-38
Hgb (g/dL)	9,01	9,09	9,2	9,09	0,18	0,88	0,79	8-12
He(x10 <sup>6</sup> /µl)	14,50	14,30	14,57	14,67	438	0,72	0,75	8-18
VCM (fl)	17,37	17,33	16,83	17,24	0,47	0,67	0,65	15-25
CHCM (%)	36,60	37,69	37,48	37,10	0,23	0,23	0,005	30-36
PPT (g/dL)	7,8	7,7	7,6	7,7	0,16	0,57	0,68	6-7,5
Leucograma								
Leu (x 10 <sup>3</sup> / µl)	10833	10811	10613	10700	314,16	0,67	0,86	4000 -13000
B.Seg (/mm <sup>3</sup> )	598600	598063	612637	606413	315,22	0,80	0,93	370 -11552
Eos(/mm <sup>3</sup> )	254	262	276	232	42,25	0,80	0,58	50 – 650
Lin(/mm <sup>3</sup> )	4452	4740	3830	3862	362,23	0,14	0,74	2000 -9000
Mon (/mm <sup>3</sup> )	181	172	193	176	31,38	0,96	0,90	0 -550

<sup>1</sup> Karamer, (2006) \*EPM = erro padrão da média, Hto - hematócrito; Hgb - Hemoglobina; He - Hemácias; VCM - volume corpuscular médio; CHCM - concentração de hemoglobina corpuscular média; PPT - proteínas plasmáticas totais; Leu - leucócitos; B. seg – basófilos segmentados; Eos - eosinófilos; Lin - Linfócitos; Mon – monócitos.

Para o metabolismo mineral as concentrações séricas de cálcio (Ca<sup>+</sup>) diminuíram linearmente, a medida em que se incluiu diferentes níveis da faveira nas rações das cabras em lactação em substituição ao milho. Entretanto para as concentrações séricas do Fósforo (P), Magnésio (Mg), proteína total (PT), ureia, creatinina, albumina, aspartato aminotransferase (AST), gamaglutamiltransferase (GGT) estas variáveis séricas não foram influenciadas pelos tratamentos (Tabela 5).

Tabela 5 - Avaliação das concentrações de séricas do metabolismo mineral, proteico e enzimático de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo a faveira em substituição ao milho.

Variáveis	Níveis de substituição (% MS)				*EPM	P-valor	
	0%	33,3%	66,7%	100%		Linear	Quadrático
Metabolismo mineral							
Ca <sup>+</sup> (mg/dL)	9,75	10,00	9,94	10,57	0,20	0,01	0,35
P (mg/dL)	6,76	5,52	6,05	6,35	0,36	0,66	0,04
Mg (mg/dL)	2,56	2,78	2,75	2,77	0,14	0,33	0,48
Metabolismo proteico							
PT (g/dL)	7,52	7,52	7,6	7,5	0,15	0,98	0,46
Ureia (mg/dL)	38,70	40,06	38,35	43,03	2,13	0,25	0,45
Creatinina (mg/dL)	1,11	1,00	1,05	1,07	0,06	0,87	0,29
Albumina (g/dL)	2,74	2,76	2,81	2,7	0,09	0,80	0,43
Metabolismo enzimático							
AST (U/L)	85,34	82,65	83,69	83,09	5,67	0,82	0,85
GGT (U/L)	53,67	53,49	55,05	53,83	3,28	0,89	0,87

\*EPM = erro padrão da média, Ca<sup>+</sup> - Cálcio, P – Fósforo. Mg - Magnésio, PT - proteína total, AST - aspartato aminotransferase, GGT - gamaglutamiltransferase

Detectou-se que a substituição da faveira na alimentação de cabras em lactação não influenciou nas variáveis: cor, odor e consistência do fluido ruminal, houve variações para esta característica, pois os mesmos apresentaram comportamentos diferentes em determinados tratamentos. Dessa forma, observou-se que a cor que mais predominou foi à cor amarelo palha, odor aromático e consistência levemente viscosa (Tabela 6).

Tabela 6 - Mensuração dos aspectos físicos do fluido ruminal de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo a faveira em substituição ao milho.

Variáveis	Níveis de substituição (% MS)				P valor*
	0%	33,3%	66,7%	100%	
<b>Cor</b>	Amarelo (50%)	Palha Amarelo (50%)	Palha Amarelo (50%)	Palha Amarelo (87,5%)	<b>0,59</b>
	Verde Acastanhado (12,5%)	Verde Acastanhado (25%)	Verde Acastanhado (25%)	Verde Acastanhado (12,5%)	
	Verde Olivia (37,5%)	Verde Olivia (25%)	Verde Olivia (25%)	Verde Olivia (0%)	
	Pútrido Amoniacal (37,5%)	Pútrido Amoniacal (12,5%)	Pútrido Amoniacal (12,5%)	Pútrido Amoniacal (12,5%)	
	Aromático (37,5%)	Aromático (75%)	Aromático (50%)	Aromático (25%)	
	Levemente Pútrido (37,5%)	Levemente Pútrido (12,5%)	Levemente Pútrido (37,5%)	Levemente Pútrido (62,5%)	
<b>Odor</b>	Moderadamente Viscoso (50%)	Moderadamente Viscoso (25%)	Moderadamente Viscoso (37,5%)	Moderadamente Viscoso (50%)	<b>0,42</b>
	Levemente Viscoso (37,5%)	Levemente Viscoso (62,5%)	Levemente Viscoso (62,5%)	Levemente Viscoso (25%)	
	Levemente aquoso (12,5%)	Levemente aquoso (12,5%)	Levemente aquoso (0%)	Levemente aquoso (25%)	
<b>Consistência</b>					<b>0,99</b>

\* Kruskal-Wallis Teste

Com a substituição da faveira verificou-se que densidade dos protozoários foram influenciadas ( $P < 0,05$ ), isso esta ligado a taxa de ingestão e ruminação do alimento e a natureza da dieta. Porém a motilidade dos protozoários e o tipo de bactérias predominantes, Gram positivas ou negativas não alterou o fluido ruminal destes animais alimentados com a respectiva dieta (Tabela 7).

Tabela 7 - Avaliação dos parâmetros microbiológicos do fluido ruminal de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo a faveira em substituição ao milho.

Variáveis	Níveis de substituição (% MS)				P- valor
	0%	33,3%	66,7%	100%	
Motilidade dos protozoários	+++ (25%)	+++ (37,5%)	+++ (37,5%)	+++ (12,5%)	0,14
	++ (62,5%)	++ (50%)	++ (50%)	++ (25%)	
	+ (12,5%)	+ (12,5%)	+ (12,5%)	+ (62,5%)	
	+++ (50%)	+++ (37%)	+++ (0%)	+++ (12,5%)	
Densidade dos protozoários	++ (25%)	++ (50%)	++ (37,5%)	++ (12,5%)	0,02
	+ (25%)	+ (12,5%)	+ (62,5%)	+ (75%)	
	Gram – (62,5%)	Gram – (62,5%)	Gram – (62,5%)	Gram – (50,00%)	
Bactérias em predominância	Gram+ (37,5%)	Gram+ (37,5%)	Gram+ (37,5%)	Gram – (50,00%)	1,00

Abundante: +++; Moderada/boa: ++; Reduzida/Pouca: +; Ausente: -

A redução de azul de metileno (RAM), ocorreu um efeito linear crescente, sempre que aumentava os níveis de substituição da faveira na dieta ( $P < 0,05$ ). Não ocorreu diferença significativa, para pH, tempo de sedimentação e flotação (TSF), assim como também não houve diferenças em relação a substituição da faveira na dieta, em relação a porcentagem de protozoários pequenos, médios e grandes (Tabela 8).

Tabela 8 - Aspectos bioquímicos e microbiológicos do fluido ruminal de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo a faveira em substituição ao milho.

Variáveis	Níveis de substituição (% MS)				*EPM	P-valor	
	0%	33,3%	66,7%	100%		Linear	Quadrático
pH	6,3	6,4	6,3	6,4	0,08	0,86	0,98
RAM (min)	2,15	3,52	2,27	4,27	0,34	0,003	0,40
TSF (min)	2,61	3,61	3,50	3,70	0,45	0,14	0,39
	Protozoários (número de células/mL)						
Pequeno	7,12 x10 <sup>5</sup>	7,4 x10 <sup>5</sup>	7,5 x10 <sup>5</sup>	7,8 x10 <sup>5</sup>	3,01	0,09	0,92
Médio	2,1 x10 <sup>5</sup>	1,8 x10 <sup>5</sup>	1,7 x10 <sup>5</sup>	1,5 x10 <sup>5</sup>	2,09	0,06	0,77
Grande	7,7 x 10 <sup>4</sup>	8 x 10 <sup>4</sup>	7,5 x10 <sup>4</sup>	6, x10 <sup>4</sup>	1,30	0,36	0,50

\* EPM = erro padrão da média, RAM = redução de azul de metileno; TSF = tempo de sedimentação e flotação.

## DISCUSSÃO

As médias dos parâmetros hematológicos mostrados na tabela 4, indica que o hematócrito, hemoglobina, hemácias, volume corpuscular médio, leucócitos, basófilos segmentados, eosinófilos, linfócitos e monócitos, não evidenciou efeito ( $P > 0,05$ ) com a substituição da faveira sobre os parâmetros hematológicos, estando esses dentro dos padrões de normalidade para a espécie caprina. Isso comprova que estes parâmetros não foram influenciados pelo uso da faveira na dieta dos animais. Indicando também que as dietas atenderam as exigências requeridas pelos animais, por ser de boa digestibilidade, assim como á adaptação ao clima da região, proporcionando a manutenção da saúde das cabras em estudação.

Foi significativo apenas para a concentração da hemoglobina corpuscular media CHCM ( $P < 0,05$ ) obtendo um efeito quadrático crescente tabela 4. Bezerra et al, (2008) explica que o calor em uma longa duração, ele pode reduzir o número de eritrócitos e o volume globular, conduzindo a uma hemoconcentração em função da diminuição da ingestão de água e alimentos, influenciando diretamente nos índices hematimétricos absolutos (VCM, e CHCM). O VCM e CHCM, são bastantes utilizados para classificação de anemias em animais, e alterações nestas variáveis podem ocorre por vários fatores como

a desidratação, excitação, altitude e alimentação (SILVA et al., 2006). Neste estudo supõe que este aumento esteja relacionado ao alimento.

Os valores de séricos de ( $\text{Ca}^+$ ) apresentou efeito significativo, onde á medida em que se aumentou a substituição da faveira na dieta das cabras aumentou-se os níveis séricos do ( $\text{Ca}^+$ ). Embora os níveis séricos de cálcio tenham sido influenciados com o aumento dos valores, á medida em que se aumentou os níveis da faveira, os dados encontrados, estão de acordo com Kaneko et al, (2008) ao menciona que os valores normais para caprinos variam de (8,9 a 11,7 mg/dL). O cálcio é um mineral essencial para contração muscular, transmissão de impulsos nervosos, etc, e principalmente para necessidade de manutenção de produção de leite. Este aumento pode esta diretamente relacionado ao alimento, uma vez que animais em lactação possui uma alta demanda por cálcio.

O metabolismo mineral do fosforo, magnésio, metabolismo proteico das proteínas totais, ureia, creatinina, albumina, assim como o metabolismo enzimático AST e GGT, não sofreram alterações ( $P>0,05$ ) com níveis crescentes de substituição da faveira na dieta (Tabela 4). Neste estudo, todas as medias de valores encontrados para estas variáveis citadas acima encontram-se dentro dos padrões mencionados por Kaneko et al, (2008). Esse resultado esta relacionado provavelmente em função das dietas terem sido formuladas para atender as exigências dos animais independente do nível de substituição da faveira. Afirmando ainda que até o nível 100% não houve alterações dos parâmetros bioquímicos avaliados.

Em relação a cor existiu diversidade para esta variável, em correlação aos tratamentos usados. Neste referido estudo a cor de predomínio foi o amarelo palha, está cor para Rosenberger. (1993) é considerada dentro dos padrões de normalidade. Divergindo dos dados de Radostitis et al, (2002), ao descreve que, quando a alimentação básica do animal é silagem ou palha (alimento seco) a cor é amarelo acastanhada. Tal coloração pode esta

ligação a faveira ser um alimento pouco estudado na literatura, e provavelmente normal para este tipo de alimentação.

No que diz respeito ao odor com a substituição da faveira, o que prevaleceu foi o dor aromático, estando este dentro dos padrões por (ROSENBERGER, 1993). Quando se verifica a predominância de odor aromático este mesmo acontece devido a presença de compostos voláteis produzidos fisiologicamente durante a fermentação ruminal (MENEZES et al., 2012).

Para a variável consistência do fluido ruminal, houve uma prevalência da consistência levemente viscosa, existente em ambos os níveis da faveira. Esta prevalência da consistência levemente viscosa entre os animais, possivelmente devido à grande ingestão de água pelas cabras durante o período experimental, e da proporção de saliva presente no conteúdo ruminal (SILVA et al., 1994), que varia conforme a espécie, em caprinos apresentam-se viscosa devido ao alto teor de mucoproteína (HUNGATE, 1966). Os dados em estudo estão de acordo com Feitosa, (2008) onde a consistência normal do suco ruminal deve ser levemente viscosa e sua anormalidade variam entre muito viscosa, em razão da contaminação com a saliva ou a ocorrência de timpanismo espumoso e pouco viscosa, devido a inatividade microbiana e um jejum prolongado.

A motilidade e bactérias predominantes não foram persuadido pela substituição da faveira na alimentação das cabras. Porém a densidade dos protozoários foi influenciada de forma decrescente ( $P < 0,05$ ). Este aumento no número de protozoários durante o período experimental pode ser explicado devido à interação entre a dieta e a adaptação ruminal, onde estudos experimentais mostra que dietas com maiores níveis de concentrado (ANTUNES et al., 2006) e de proteína bruta (SILVA et al., 1979) resultou na elevação na população de protozoários ruminais. Esta elevação na densidade dos protozoários esta relacionada ao tempo de alimentação e ruminação terem sido significativas. Outra forma de elevar a

população de protozoários ocorre devido ao período de adaptação ruminal a dieta que acontece com 21 dias (DIRKSEN, 1981 e WILLIAMS, 1986). Porém, neste estudo foi observado que mesmo antes do período de 21 dias de adaptação a dieta, o número médio de protozoários no fluido ruminal prosseguiu com a elevação.

Para as bactérias em predominância, mesmo não ocorrendo efeito para esta variável, a percentagem maior foi para bactérias Gram-negativas em relação às gram-positivas, com a substituição da faveira dos diferentes níveis na alimentação de cabras em lactação. Nos níveis (0%, 33,3%, 66,7%, 100%) ele se manteve superior, entretanto no nível de 100% se apresentaram iguais para os dois tipos de bactérias. Kamra. (2005) descreve que a maioria das bactérias ruminais é Gram-negativas, porém o número de bactérias Gram positivas tende a se elevar em dietas com altos teores de energia na dieta.

Para que a atividade microbiana ocorra normalmente no rúmen, existem valores ideais para uma boa fermentação ruminal que varia de 6,2 a 6,7 e valores abaixo de 6,2 ocorrem a inibição da taxa de digestão e aumento do tempo de colonização da parede celular (VAN SOEST, 1994). Foi possível verificar que em todos os tratamentos o pH permaneceu dentro dos padrões de normalidade, variando de 6,3 a 6,4.

O pH ruminal é uma das variáveis fisiológicas bastante variável que pode influenciar diretamente na população microbiana, e conseqüentemente afetando os protozoários quando há redução do pH (DAYANI et al., 2007). Os protozoários têm uma função importante no controle do pH e do fluido ruminal, onde os mesmos são eficientes para engolfar com facilidade os grânulos de amido, que são responsáveis por até 45% da atividade amilolítica no rúmen, onde a população aumenta de forma significativa em animais suplementados com dietas que possuem um aumento progressivo da fração concentrada (BORGES et al.,2002).

Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para a variável redução de azul de metileno (RAM), onde este tempo está ligado a qualidade do alimento ofertado aos animais

(DIRKSEN et al.,1993). Quando uma microbiota é altamente ativa, a redução do azul de metileno acontece em até 3 minutos ou até menos quando o alimento for rico em concentrado. Porém no caso da redução ocorre de 3 a 6 minutos, significa uma atividade microbiana média e acima dos 6 minutos para dietas de difícil digestão, anorexia prolongada e acidose ruminal (DIRKSEN, 2008, FEITOSA, 2008). A prova de redução do azul de metileno (RAM), neste estudo aumentaram -se de forma linear a medida em que houve aumento da substituição da faveira (variando inicialmente de (2'15'' a 4',27'') respectivamente, significando uma atividade microbiana média.

O tempo de sedimentação e flotação (TSF) mesmo não sendo significativa houve um aumento de acordo com a substituição da faveira. O TSF normal esperado é de 4 a 8 min, e modificações nesse tempo podem estar relacionadas a anormalidades como ausência de flutuação em acidose (RADOSTITS et al., 2002). Na Tabela 7, observa-se que os valores obtidos em todos os tratamentos se encontram na faixa de variação normal. Estes achados demonstram a qualidade da dieta na atividade microbiana. Uma vez que esta variável mede a capacidade fermentativa.

Em relação a porcentagem de protozoários, não houve diferença estatística ( $P>0,05$ ) para protozoários pequenos, médios e grandes em relação aos tratamentos (Tabela 7). O que se verificou neste experimento foi que os pequenos protozoários superaram os médios e também os protozoários grandes. De acordo com Borges et al, (2011), os protozoários menores eles são mais predominantes, possivelmente devido ao tamanho e por serem resistentes á fermentação ruminal.

Os valores encontram no respectivo estudo, está de acordo com o preconizado por Kamra. (2005), ao informar que os protozoários podem variar entre  $10^4$  até  $10^6$  por mililitro de conteúdo ruminal. Van Soest. (1994), explana que quando as dietas são mais digestíveis, ocorre uma maior quantidade de protozoários no rúmen. O mesmo autor ainda menciona que

o teor de energia é uma importante fonte de reserva, uma vez que esses micro-organismos armazenam grandes quantidades de polissacarídeos que são utilizados quando as fontes exógenas de energia se esgotam.

## CONCLUSÃO

A substituição do grão do milho moído pela faveira na dieta de cabras em lactação pode ser feita em até 100 % no concentrado sem provocar grandes mudanças no hemograma, metabolismo mineral e parâmetros físico químicos e microbiológicos dos animais. Demonstrando que o uso da faveira apresenta-se como o alimento de ótima qualidade a ser fornecido às cabras em lactação.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANTUNES, R.C.; RODRIGUEZ, N.M. Metabolismo de carboidratos não estruturais. In: BERCHIELLI T.T., PIRES A.V. OLIVEIRA S.G. (Eds). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, p.237-238, 2006.

AOAC. Association Official of Analytical chemists. **Official methods of analysis**, 15 ed., p.369-406, Washington, 1990.

ARCURI, P.B.; LOPES, F.C.F.; CARNEIRO, J.C. Microbiologia do rúmen. In: BERCHIELLI T. T., PIRES A.V. OLIVEIRA S.G. (Eds). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, p.183-228, 2006.

BERMAN, A. **Influence of some factors on the relative evaporative rate from the skin of cattle**, v.179, n.4572, p.1256, 1957.

BEZERRA, L. R.; FERREIRA, A. F.; CAMBOIM, E. K.A.; JUSTINIANO, S.V.; MACHADO, P. C. R.; GOMES, B.B. Perfil hematológico de cabras clinicamente sadias criadas no cariri paraibano. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v. 32, n. 3, p. 955-960, maio/junho, 2008.

BIRGEL, E.H. **Hematologia Clínica Veterinária**. In: BIRGEL, E.H., BENESI, F.J. Patologia Clínica Veterinária. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, p.2-34, 1982.

BORGES, N. C.; ORSINE, G.F.; SILVA, L.A.F.; BERNARDES, K.M.; MARTINS, M. E. P.; FIORAVANTI, M. C.S.; Parâmetros físico-químicos e microbiológicos do fluido ruminal de ovinos confinados submetidos a crescentes níveis de mistura mineral energético-protéica. **Ciência Animal Brasileira**, v.12, n.3, p.392-399, 2011.

BORGES, N.C.; SILVA, L.A.F.; FIORAVANTE, M.C.S.; CUNHA, P.H.J.; MORAES, R.R.; GUIMARÃES, P.L.; MARTINS, M.E.P. Avaliação de suco ruminal de bovinos “a fresco” e após 12 horas. **Ciência Animal Brasileira**. v. 3, n.2, p.57-63, novembro, 2002.

BUFFINGTON, D. E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G. H. Black globe-humidity index (BGHI) as confort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, Michigan, v. 24, n. 3, p. 711-714, May/June, 1981.

BUFFINGTON, D. E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G. H. Black globe-humidity index (BGHI) as confort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, Michigan, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.

DAYANI, O.; GHORBANI, G.R.; ALIKHANI, M. Effects of dietary whole cottonseed and crude protein level on rumen protozoal population and fermentation parameters. **Small Ruminant Research**. v. 69, n. 1-3, p.36-45, maio, 2007.

DEHORITY, B.A. Classification and Morphology of Rumen Protozoa. **Department of Animal Science**. Columbus: University of Ohio, 82p, 1977.

DEHORITY, B.A. Evaluation of sub-sampling and fixation procedures used for counting rumen protozoa. **Applied and Environmental Microbiology**, v.48, n.1, p.182-185, julho, 1984.

DIRKSEN, G. Indigestiones en el bovino. Konstanz: Schnetztor - **Verlag GmbH. (Ranchos, Argentina)**, 76p, 1981.

DIRKSEN, G. Sistema digestivo, p.166-228. In: Dirksen G., Gründer H. e Stöber M. (Eds), Exame Clínico dos Bovinos. 3ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2008.

DIRKSEN, G.; GRUNDER, H.D.; STOBBER, M. Rosemberger - **Exame Clínico de Ruminantes**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 419p, 1993.

FEITOSA, L.F.F. **Semiologia Veterinária**: a arte do diagnóstico. 2ª ed. Roca, São Paulo. 735p, 2008.

FIGUEREDO, M.R.P.; SALIBA, E.O.S.; BORGES, I.; REBOUÇAS, G.M.N.; SILVA, F.A.; SÁ, H.C.H. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Arquivo Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n.2, p. 485-489, abril, 2013.

HUNGATE, R.E. The rumen and its microbes. **Academic Press, New York**. 533p, 1966.

KAMRA, D.N. Rumen microbial ecosystem. **Current Science**. v. 89, n.1, p.124-134, 2005.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 6<sup>th</sup> ed. **Academic Press, San Diego**. 916p, 2008.

KELLY, C. F.; BOND, T. E. Bioclimatic factors and their measurement. **A guide to environmental research on animals**, p.7-92, 1971.

MENEZES, D.R.; COSTA, R.G.; ARAUJO, G.G.L.; PEREIRA, L.G.R.; OLIVEIRA, P.T.L.; SILVA, A.E.V.N.; VOLTOLINI, T.V.; MORAES, S.A. Parâmetros sanguíneos hepáticos e ruminados de ovinos alimentados com dietas com farelo de mamona de dextoxificado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.1, p.103 – 110, 2012.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. Madison: **American Society of Agronomy**. p.450-493, 1994.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC, **Nutrient Requirements of Small Ruminants, Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. National Academies Press, Washington, D.C., p.384, 2007.

RADOSTITS, O.M.; MAYHEW, I.G.J.; HOUSTON, D.M. **Exame clínico e diagnóstico em veterinária**. 1 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 332–338, 2002.

ROSENBERGER, G. **Exame clínico de bovinos**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 420p, 1993.

SCHLEGER, A.V.; TURNER, H.G. Sweating rates of cattle in the field and their reaction to diurnal and seasonal changes. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.16, p.92-106, 1965.

SILVA J.F.C. & Leão M. Fundamentos da nutrição de ruminantes. Piracicaba: **Livroceres**, 380p, 1979.

SILVA, E.M.N.; SOUZA, B.B.; SILVA, G.A.; CÉZAR, M.F.; SOUZA, W.H.; BENÍCIO, T.M.A.; FREITAS, M.M.S. Evaluation of the adaptability of goats exotic and native of the semi-arid of Paraíba. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.3, p.516-521, 2006.

SILVA, H. K.; VIANNA, L. G.; BARBOSA, J. D. Provas funcionais do suco de rúmen de caprinos criados extensivamente na baixada fluminense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.14, n.213, p. 65-68, 1994.

SNIFFEN. C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11 p.3562-3577, 1992.

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

VIANA, R. B.; BIRGEL JUNIOR, E. H.; AYRES, M. C. C.; BIOJONI, F. S. M.; SOUZA, M. C. C.; BIRGEL, E. Influência da gestação e do puerpério sobre o leucograma de caprinos da raça Saanen, criados no Estado de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 39, n.4, p.196-201, 2002.

WILLIAMS, A.G. Rumen holotricha ciliate protozoa. **Microbiological Reviews**. v.50, n.1, 25-49, 1986.

WOLHT, J.E.; CLARK, J.H.; BLAISDELL, F.S. Effect of sampling, time, and method of concentration of ammonia nitrogen in rumen fluid. **Journal. Dairy Science**, v.59, n.3 p.459-464, 1976.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conforme explicitado, a faveira é uma forrageira resistente á seca, que possui um elevado valor nutricional, sendo uma fonte alternativa para os ruminantes durante o período de estiagem. Desta forma evitando prejuízos aos produtores e assegurando a sustentabilidade.

O uso da faveira na alimentação de ruminantes é pouco conhecida, fazendo se necessária a continuidade de estudos na área de nutrição, para formulação de rações com este alimento em substituição ao milho.

Neste estudo o uso da faveira na dieta de cabras leiteiras foi satisfatório, pois provocou poucas alterações no comportamento ingestivo, hematológico, bioquímico e análise microbiológica do fluído ruminal dos animais em estudo. Portanto recomenda-se o uso da faveira como ingrediente alternativo nas dietas em substituição ao milho em até o nível de 100% no concentrado. Sem causar grandes prejuízos ao desempenho zootécnico, diminuindo os custos com alimentação, e criando um valor de mercado para a faveira, evitando que este alimento não seja aproveitado.