



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: CONSTRUÇÕES RURAIS E AMBIÊNCIA**

**PROPRIEDADES FÍSICO- MECÂNICAS E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE
BLOCOS MULTINUTRICIONAIS COM DIFERENTES AGLOMERANTES POR
CAPRINOS E OVINOS**

**CAMPINA GRANDE – PB
DEZEMBRO – 2014**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: CONSTRUÇÕES RURAIS E AMBIÊNCIA**

**PROPRIEDADES FÍSICO- MECÂNICAS E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE
BLOCOS MULTINUTRICIONAIS COM DIFERENTES AGLOMERANTES POR
CAPRINOS E OVINOS**

THIAGO BERNARDINO DE SOUSA CASTRO

ORIENTADOR: Prof. Dr. Dermeval Araújo Furtado

CAMPINA GRANDE – PB

DEZEMBRO – 2014

THIAGO BERNARDINO DE SOUSA CASTRO

**PROPRIEDADES FÍSICO- MECÂNICAS E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE
BLOCOS MULTINUTRICIONAIS COM DIFERENTES AGLOMERANTES POR
CAPRINOS E OVINOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós
Graduação em Engenharia Agrícola da
Universidade Federal de Campina Grande, em
cumprimento às exigências para obtenção do
grau de Mestre em Engenharia Agrícola.

Área de concentração: Construções Rurais e Ambiente

CAMPINA GRANDE – PB

DEZEMBRO – 2014

C355p

Castro, Thiago Bernardino de Sousa.

Propriedades físico-mecânicas e comportamento ingestivo de blocos multinutricionais com diferentes aglomerantes por caprinos e ovinos / Thiago Bernardino de Sousa Castro. – Campina Grande, 2014.

73 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2014.

"Orientação: Prof. Dr. Dermeval Araújo Furtado".

Referências.

1. Nutrição Animal. 2. Blocos Multi-nutrientes – Caprinos e Ovinos. 3. Comportamento Animal. 4. Caatinga – Comportamento Alimentar – Caprinos e Ovinos. I. Furtado, Dermeval Araújo. II. Título.

CDU 591.53(043)

**PROPRIEDADES FÍSICO- MECÂNICAS E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE
BLOCOS MULTINUTRICIONAIS COM DIFERENTES AGLOMERANTES POR
CAPRINOS E OVINOS**

THIAGO BERNARDINO DE SOUSA CASTRO

APROVADO EM: 22/12/2014

Prof^ª. Dra. Rosangela Maria Brito Lima
Examinadora (IFPE) /SERTÃO PERNAMBUCO/Campus Floresta

Prof. Dr. Jose Pinheiro Lopes Neto
Examinador (UAEA/UFCG)

Prof. Dr. Dermeval Araújo Furtado
Orientador (UAEA/UFCG)

DEDICATORIA

À Maria Neide Hornung, Igor de Castro e Gleide Sousa, por estarem sempre ao meu lado me dando força nos momentos mais difíceis e que acreditaram em minha capacidade de chegar até o fim desta jornada.

A todos os meus familiares e irmãos: Sebastiana Dantas, Gilda Barros, Aldo Torres, Jeovana Gomes, Rosangela Brito, Moises Paiva e Raniery Cantalice, pelos exemplos de vida e determinação.

In memoria minha querida Tatiana Bernardete: Saudade eterna!

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Divindade por ter me propiciado força, energia, sabedoria para chegar até aqui e por colocar em minha vida verdadeiros anjos que de forma direta ou indireta estiveram sempre ao meu lado apoiando e me dando força para continuar no caminho certo.

Aos meus orientadores, Prof. Dr Dermeval Araújo Furtado; Prof. Dr José Pinheiro Lopes Neto, por toda força, atenção, incentivo e principalmente pela paciência.

À minha coorientadora Dra. Maria das Graça Gomes Cunha que tanto lutou para que a ideia desse experimento saísse do papel, e hoje vê nossa ideia concretizada, demonstrando garra e incentivo, até mesmo nas horas mais difíceis do projeto.

Aos companheiros e amigos do projeto que tanto em horas boas ou ruins estiveram sempre unidos e que, com perspicácia, foram de grande valia nas horas que mais precisei Lurdinha Oliveira, Cintia Cleub, Alexsandra Pirrônico, Adriana Moraes, Ira de Guadalupe, Flavia Araújo, Katia Castro, Danielle Nascimento, Diego Coelho, João Paulo, Juarez Dantas, Eurico, Rosivaldo, Rusthon e Rafaela, por toda a amizade.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola pelos conhecimentos adquiridos em suas disciplinas e dedicação na formação de mestres e doutores.

Aos meus colegas de mestrado pela oportunidade de tê-los conhecido e convivido em momentos tão diversos;

À UFCG e ao CNPq pelo fomento da pesquisa por meio da bolsa de Mestrado.

Aos responsáveis pela Estação Experimental de Pendência – EMEPA, por cederem o espaço para a realização dessa pesquisa e todo o grupo que recebeu a mim e todos os pesquisadores que participaram deste experimento.

A todos que direta ou indiretamente me ajudaram na execução deste trabalho.

SUMÁRIO	P.
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE GRÁFICOS	11
LISTA DE APÊNDICES	12
RESUMO	13
ABSTRACT	14
1. INTRODUÇÃO	15
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Blocos multinutricionais	17
2.2 Caprino Sem Padrão Racial Definido (SPRD)	21
2.3 Raça Santa Inês	22
2.4 Comportamento ingestivo	23
2.5 Ruminação e ócio	25
3. MATERIAL E MÉTODOS	26
3. 1 Local de desenvolvimento da pesquisa	26
3. 2 Confeção de corpos de prova	26
3.2.1 Procedimentos para preparo dos corpos-de-prova	27
3.2.2 Variáveis analisadas	27
3.3.3 Delineamento experimental 1ª fase laboratorial	28
3.4 Comportamento ingestivo por caprinos e ovinos: Confeção dos blocos multinutricionais	28
3. 5 Delineamento experimental do consumo dos blocos	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4. 1 Absorção de umidade dos corpos de prova	35
4. 2 Comportamento ingestivo de blocos multinutricionais por caprinos	39
4. 3 Comportamento ingestivo de blocos multinutricionais por ovinos	47
5. CONCLUSÕES	55
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
7. APÊNDICE	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Composição percentual dos ingredientes para os blocos pilotos em porcentagem e em kg	15
Tabela 2. Resistência a compressão simples dos corpos de prova em função dos tipos de aglomerantes utilizados em sua confecção	19
Tabela 3 Resistência a compressão simples dos corpos de prova em função do percentual de adição dos aglomerantes e tempo de cura	20
Tabela 4 Resistência a compressão simples dos corpos de prova em função da interação do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e interação dos tipos aglomerantes e tempo de cura isoladamente.	20
Tabela 5 Resistência a compressão simples dos corpos de prova em função da interação entre o tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas).	22
Tabela 6 Absorção de umidade dos corpos de prova em função dos tipos de aglomerantes utilizados em sua confecção	23
Tabela 7 Absorção de umidade dos corpos de prova em função do percentual de adição percentual (7,5 e 10 %) dos aglomerantes e tempo de cura	24
Tabela 8 Absorção de umidade dos corpos de prova em função do percentual (7,5 e 10 %) de aglomerante e o tempo de cura (72 e 96 horas)	25
Tabela 9 Absorção dos corpos de prova em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)	26
Tabela 10 Tempo de consumo do volumoso (minutos) dos caprinos em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas).	27
Tabela 11 Tempo (minutos) de ingesta dos Blocos Multinutricionais por caprinos em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)	29
Tabela 12 Número de mordidas em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas).	30
Tabela 13 Número de lambidas nos Blocos Multinutricionais em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas).	30

Tabela 14 Tempo de ruminação (minutos) em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)	31
Tabela 15 Tempo (minutos) dedicado ao Ócio em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)	32
Tabela 16 Quantidade de vezes (ingesta) de água em função dos diferentes tratamentos	33
Tabela 17 Número de vezes em que os animais urinaram em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)	34
Tabela 18 Quantidade de vezes em que os animais defecaram em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)	35
Tabela 19 Tempo (minutos) de consumo do volumoso em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)	35
Tabela 20 Ingesta (minutos) dos Blocos Multinutricionais em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)	36
Tabela 21 Número de mordida em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)	37
Tabela 22 Número de lambidas nos Blocos Multinutricionais em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)	38
Tabela 23 Tempo (minutos) de ruminação em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)	39
Tabela 24 Tempo (minutos) dedicado ao Ócio em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)	40
Tabela 25 Tempo (minutos) de exposição ao sol em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)	41
Tabela 26 Quantidade de vezes da ingesta de água em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)	41
Tabela 27 Quantidade de vezes que os animais urinaram em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)	42
Tabela 28 Quantidade de vezes que os animais defecaram em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)	43

LISTA DE GRÁFICOS

- Figura 1** Resistência a tensão máxima dos corpos de prova em função do percentual de aglomerante e do tempo de cura dos corpos de prova. 21
- Figura 2** Absorção de umidade dos corpos de prova em função do percentual 26

LISTA DE APÊNDICES**Apêndice 1****Apêndice 2****Apêndice 3****Apêndice 4****Apêndice 5****Apêndice 6****Apêndice 7**

RESUMO

Objetivou-se avaliar diferentes tipos de aglutinantes nas propriedades físicas e mecânicas de Blocos Multinutricionais (BNB's) e parâmetros de consumo em pequenos ruminantes. Para isto, foram utilizados os seguintes tipos de aglutinantes, nas respectivas proporções: cimento, cal, caulim; cimento + caulim e cal + bentonita a 7,5 e 10 % em dois tempos de cura (72 e 96 horas). O experimento foi conduzido em duas etapas: 1ª - confecção de corpos de prova, onde foram produzidos 200 corpos de prova (CP) com peso médio de 300 gramas cada, sendo realizados testes de resistência e absorção de água e 2ª análise de comportamento e consumo dos blocos BNB's por caprinos e ovinos, em que foram confeccionados 192 BNB's, de aproximadamente 6,5 kg cada, sendo 6 blocos por tratamento. O ensaio com os BNB's foi realizado primeiro com 96 blocos para 40 cabras sem padrão racial definido (SPRD) e posteriormente com 96 blocos para 40 ovelhas Santa Inês. Além dos blocos, os animais receberam silagem de sorgo como volumoso e água à vontade. A avaliação para cada espécie foi realizada em três dias distintos, totalizando 36 horas por espécie. Foram analisadas as seguintes variáveis de consumo: ingestão alimentar do volumoso; tempo inicial e tempo final da ingesta; ingestão dos blocos multinutricionais; tempo inicial e tempo final da ingesta (quantidade de mordida e lambida dos animais); tempo inicial e final da ruminação e ócio. Foi analisado também o comportamento fisiológico dos animais quanto ao tempo de exposição à sombra e sol, como também em relação à procura de água. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. No tratamento onde se utilizou a cal como aglutinante observou-se maior resistência dos blocos, no tratamento onde se utilizou o cimento, obteve-se a menor resistência e maior retenção do teor de umidade. A partir do comparativo do comportamento alimentar entre caprinos e ovinos, conclui-se que os caprinos gastaram menos tempo no consumo dos blocos 4,40 %, enquanto os ovinos tiveram 5,36 % dedicado ao consumo de BNB's.

Palavras-chave: Blocos Multi-nutrientes, Resistência, Caatinga, Comportamento animal

ABSTRACT

The focus of this study was to evaluate different types of binders in the physical characteristics of the multi-nutrients blocks (MNB's) and consuming parameters of small ruminants (goats and sheep). The following types of binders were used in respective proportions: cement, lime, kaolin; cement + kaolin and lime + bentonite into two proportions (7.5 % and 10 %) and two cure times (72 and 96 hours). The experiment was conducted in two stages. In the 1st phase, the production of experimental blocks, in which 200 blocks were produced with an average weight of 300 grams each, and it was also performed tests of resistance and absorption of the experimental blocks. In the 2nd phase, behavior and consuming analyses were performed for goats and sheeps; 192 MNBs were manufactured weighing approximately 6.5 kg each, being 6 blocks per treatment. The tests with the MNB'S were first conducted with 96 blocks to 40 goats of undefined breed (SPRD) and subsequently with 96 blocks to 40 Santa Inês sheep. In addition to the blocks, the animals were fed with sorghum silage and water ad libitum. The assessment for each species was performed on three different days, totaling 36 hours per species. The following consumption variables were analyzed: the dietary intake of roughage; start time and end time of intake; ingestion of multi-nutrient blocks; start time and end time of intake (number of bites and licks per animal); beginning and end of rumination and the period of inactivity. It was also analyzed the physiological behavior of animals in relation to the time of exposure to sun and shade, but also in relation to their demand for water. In the treatment which lime was the binder agent there was greater resistance of the blocks; in the treatment which cement was the binder agent it was obtained the least resistance and greater retention of moisture content. From the comparison of the feeding behavior of goats and sheep, it was found that goats have spent less time in the consumption of blocks (4.40%), while the sheep dedicated 5.36% to the MNB 's consumption .

Keywords: Animal behavior, Caatinga, Multi-nutrient blocks, Resistance

1. INTRODUÇÃO

O semiárido é o clima predominante da Região Nordeste (abarcando oito dos nove estados, com exceção do Maranhão), mas não está limitado; somente a essa área, pois também estende-se pelo norte das Minas Gerais, completando uma área de cerca de 900.000 km² do território nacional (BNB, 2013), prevalece o bioma Caatinga que é considerado uma das 37 grandes regiões geográficas do planeta (AGUIAR et al., 2002), sendo a vegetação mais heterogênea dentre os biomas brasileiros (ANDRADE-LIMA 1981).

A maior parte do território da região está sob a influência do clima semiárido, caracterizado por um conjunto de fatores que a leva a uma forte deficiência hídrica: baixo índice pluviométrico anual, entre 200 mm e 800 mm (ASA Brasil, 2013) associado a irregularidade do regime de chuvas; alta taxa de evaporação, entre 1000 mm e 3000 mm anuais (EMBRAPA, 2011).

As irregularidades das precipitações pluviárias associadas às temperaturas elevadas durante o dia e às características físicas dos solos, de forma geral, rasos e pedregosos, apresentam-se como fatores limitantes da produção agropecuária, seja influenciando diretamente a fisiologia dos animais, seja afetando a produção vegetal destinada a alimentação do rebanho (GOULART & FAVERO, 2011), ocorrendo desta forma, segundo Ben Salem (2010), grande entrave deste sistema de produção é que na época de estiagem os nutrientes desses recursos alimentares tornam-se desequilibrados havendo portanto a necessidade de suplementos alimentares para os animais.

Todos os fatores aqui apresentados influenciam drasticamente na disponibilidade e qualidade das forragens. Fenômenos frequentes, como secas e cheias, sem dúvida alguma têm modelado a vida animal e vegetal particular da caatinga. Em algumas localidades é caracterizada pela ausência completa de chuvas, e a precipitação pode vir a ser três vezes menores do que em outras regiões do Brasil (NIMER, 1977), deixando os produtores locais sem muitas alternativas alimentares, tornando a produção de alimentos um dos maiores desafios para a exploração da ovinocaprinocultura durante os meses de estiagem (GONZAGA NETO et al., 2001).

A produção de alimentos de alto valor biológico (leite e carne), pele de excelente qualidade e adaptabilidade dos animais ao ecossistema local, permite a caprinovinocultura enquadrar-se como uma boa alternativa de trabalho e de renda. Porém, o elevado grau de incertezas e riscos, característicos de uma atividade pecuária, principalmente na região

Nordeste, torna necessária uma reformulação dos atuais (na modelos de produção animal (MORAES NETO et al., 2003).

Os aspectos sociais e mercadológicos para ovinocaprinocultura nordestina são inegavelmente favoráveis, entretanto, o desempenho zootécnico desta atividade ainda é muito baixo, principalmente, pela forte dependência que os sistemas de produção têm da vegetação nativa da Caatinga, fonte alimentar básica dos rebanhos, quando não única (ARAÚJO, 2003). Concomitantemente, as pastagens sofrem com as estiagens, tendo a sua produção comprometida, e assim algumas práticas de manejo têm sido adotadas para minimizar as perdas neste período, como a suplementação protéica ou energética (GRANDINI, 2001; BARBOSA et. al., 2007).

O uso da suplementação alternativa tem como principal objetivo aumentar a produção animal, uma vez que permite um aporte extra de nutrientes ao disponibilizado somente via pasto. Entre essas alternativas de suplementação alimentar, em geral os agricultores pode fazer uso de: alimento comercial concentrado, sub produtos da agroindústria, uma mistura de ureia e melaço e blocos multinutricionais. O uso de blocos multinutricionais destaca-se como sendo uma alternativa que propicia pequenos ganhos de peso durante a estação seca, quando comparados a animais não suplementados (PIRELA et al., 1996).

Segundo Makkar (2007), os blocos multinutricionais, têm sido considerados como um suplemento alimentar promissor para a produção extensiva, seja pelo seu baixo custo de produção, pela utilização de recursos locais em sua confecção e por não competirem com a alimentação humana.

Dependendo da dureza, haverá maior ou menor consumo dos blocos. Estudos confirmam que quando a consistência dos blocos e mole acarreta um consumo excessivo, podendo causar intoxicação nos animais devido a excessiva ingestão de ureia e em contraposição, quando os blocos estão extremamente duros, o consumo pode ficar comprometido (HO QUANG DO et al., 2002).

O consumo é o componente que exerce papel de maior importância na nutrição animal, uma vez que determinará o nível de nutrientes ingeridos e conseqüentemente, seu desempenho (BERCHIELLI et al., 2006), dessa forma, o consumo e sua intensidade assumem particular importância nos sistemas de produção.

Alguns trabalhos afirmam que níveis elevados de melaço e ureia, bem como a proporção de aglutinantes diminui a dureza do bloco, possibilitando maiores consumos. (BIRBE et al., 1998).

A avaliação do comportamento ingestivo dos animais de produção, tem sido um meio importante para avaliar a resposta do animal em relação ao que foi oferecido como alimento, além do mais, o conhecimento do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, pois, possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo e reprodutivo (CAVALCANTI et al., 2008).

Estudos em etologia vêm sendo cada vez mais utilizados no desenvolvimento de modelos que servem de suporte às pesquisas e às formas de manejo dos animais de interesse zootécnico (CARVALHO et al., 2004).

Buscando estabelecer parâmetros que possam orientar o uso de blocos nutricionais na caprinoovinocultura a pesquisa objetivou analisar qual o melhor tipo aglomerante e suas propriedades físicas e mecânicas dos Blocos Multinutricionais (BNB's) analisando melhor tempo de cura de 72 e 96 horas dos aglomerantes utilizados; estudar os parâmetros de consumo com relação aos aglutinantes utilizados / tempo de cura, tendo o objetivo específico de pesquisar o melhor aglutinante para a fabricação dos blocos, visando a melhor resistência; determinar o melhor tempo de cura com relação aos aglutinantes utilizados e posteriormente difundir este tempo de cura aos agricultores; procurar identificar o consumo dos blocos pelos animais com os diferentes aglutinantes que serão utilizados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2. 1 Blocos multinutricionais

As pesquisas em nutrição são essenciais para a produção animal, dessa forma, várias tecnologias são desenvolvidas para que se possa amenizar a deficiência alimentar dos pequenos ruminantes, através de suplementação nutricional.

Na suplementação alimentar convencional nem sempre há um bom funcionamento ruminal, havendo quedas bruscas do pH e picos na concentração de amônia ruminal, no entanto os blocos multinutricionais têm sido valorizados devido a sua eficiência em proporcionar um bom funcionamento sem as consequências citadas (GARMENDIA, 1994).

Os blocos multinutricionais, constituídos em sua maioria de proteína, energia e minerais, são uma mistura solidificada não convencional, cujos ingredientes básicos são melação, ureia, minerais e vitaminas, dentre outros (BEN SALEM & NEFZAOU, 2003). Muitos são os tipos de blocos multinutricionais: bloco por compactação hidráulica; bloco forjado; bloco cozido e bloco compactado manualmente (SOMMERLATTE, 1998, apud KAWAS, 2007).

Deve-se estudar o uso dos blocos multinutricionais em dietas para os ruminantes, pois os blocos irão fornecer os nutrientes necessários para os animais durante os períodos críticos de escassez de forragem (MARTINEZ-MARTINEZ et al., 2012). Além do fornecimento de energia, minerais e proteína, podem também ser utilizados como vermífugos, antibióticos e para o controle biológico de pragas; os efeitos dependem principalmente da concentração dos componentes na composição dos blocos (BIRBE et al., 2006). Os animais quando ingerem os blocos multinutricionais tendem a lambem os blocos levando os micronutrientes disponíveis para os microorganismos do rúmen, de forma praticamente contínua (PRESTON & LENG, 1989).

Os blocos nutricionais consiste não somente como uma fonte de suplementação alimentar durante os períodos secos, mas também nos períodos de chuva por terem uma característica de impermeabilidade. Eles tanto podem ser deixados nos pastos como nas baias de alimentação. O consumo depende de uma série de fatores, entre eles a deficiência nutricional dos animais para quem estão sendo oferecidos e o seu consumo será controlado pela dureza dos blocos. Os blocos devem ter uma dureza tal que não permitirá a mordida e quando a lambida pelo animal, permita o consumo restrito da mistura de modo a fornecer

os nutrientes (nitrogênio, energia macro e microminerais) constantemente ao longo do dia. Para cada espécie de animal há blocos nutricionais específicos (RUEDA & COMBELLAS, 1999).

De acordo com Kawas (2007), dentre as vantagens de oferecer os suplementos multinutrientes em blocos, em contraste com suplementos líquidos ou farinha, incluem: a facilidade de transporte e manejo; consumo mais homogêneo entre os animais; redução na necessidade de sal como regulador de consumo e menor risco no uso da ureia como fonte de nitrogênio não proteico. Sem dúvida os blocos têm mais vantagens em comparação aos suplementos líquidos e a farinha, entretanto, o mais importante de um suplemento é o perfil nutricional e o impacto que este tenderá no crescimento e na reprodução.

Alguns blocos são formulados para fornecer apenas nitrogênio não proteico (ureia) associado a melaço (fonte de carboidrato prontamente solúvel), esta estratégia visa o fornecimento do mínimo necessário de energia e nitrogênio para o funcionamento adequado do rúmen em situações em que a forragem disponível é de baixa qualidade (MEDEIROS et al., 2011). Neste contexto a ingestão do bloco deve ser cuidadosamente controlada. Onwuka (1999) afirma que a dureza do bloco é um atributo fundamental para regular o consumo e minimizar o risco de intoxicação pela ingestão excessiva de ureia. Este autor associa melaço e cimento como reguladores de textura do bloco.

De acordo com (BIRBE et al., 2006) alguns fatores podem comprometer o consumo dos blocos como: a Característica do bloco – se muito macio pode ser mais consumido que o desejado, da mesma forma, quando muito rígido o consumo pode ser menor, e tanto a maciez como a dureza estão intrínsecos a sua elaboração; o Ambiente – a temperatura e a umidade relativa afetam a dureza do bloco; a Qualidade da forragem da dieta – se a forragem da dieta for de boa qualidade pode haver redução no consumo dos blocos; o Animal – o consumo em geral é maior em pequenos ruminantes e o Manejo – a forma de distribuição dos blocos, assim como o fornecimento de água pode afetar o consumo.

A dureza é provavelmente o fator que mais influencia no consumo dos blocos multinutricionais (ARAUJO-FEBRES, 1997). Em pesquisa realizada por Araujo-Febres et al., (1996) foi mostrado que os percentuais de cal na fórmula de fabricação dos blocos multinutricionais e o tempo de armazenamento eram determinantes sobre a dureza dos blocos. Blocos muito duros são consumidos com dificuldade pelos animais, impossibilitando às vezes, o atendimento de suas necessidades suplementares como também, blocos muito macios são dissolvidos pela chuva, ocasionando perda de minerais (MC DOWELL, 1999).

Kawas (2007), ressalta que um consumo adequado dos blocos é essencial para que se obtenha os resultados esperados com suplementação. Se o consumo for menor que o desejado, a utilização das forragens de baixa qualidade não se maximizará e assim a resposta ao desempenho dos animais como: crescimento, reprodução e produção de leite, não apresentaram os índices esperados.

Segundo Rocks et al. (1982), o consumo de minerais sob forma de blocos é pelo menos 10% menor do que quando se utilizam misturas soltas. Alguns autores (FREITAS et al., 1999; HINESTROZA & BECERRA, 1990) citam que níveis elevados de melaço e ureia, bem como a proporção de aglutinantes, diminuem a dureza do bloco, possibilitando maior consumo.

Uma fonte utilizada para melhorar a resistência e a palatabilidade dos blocos é o melaço por causa do seu sabor doce. Ele também fornece energia e alguns outros nutrientes, como sal mineral, e o enxofre (BEN SALEM et al, 2007; MOHAMMED et al., 2007), além disso, Hassoun et al., apud Araujo-Febres (1997) descrevem que o melaço melhora significativamente a coesão dos blocos multinutricionais, desta forma a dureza vai depender dos níveis de cal e melaço utilizados, assim como o tempo de solidificação.

Além de oferecer uma dieta mais rica, composta de óleos e ácidos graxos essenciais como ômega 3 e 6, melaço e outras fontes de energia, os blocos nutricionais atuam no enriquecimento ambiental, auxiliam na diminuição do estresse do animal confinado, servindo de distração ao mesmo tempo que complementam sua nutrição (NEOAGRI, 2008).

Outro fator importante, é que a compactação e a dureza dos blocos de alimentação tem um efeito positivo resultante da ingestão animal. A ingestão dos animais tende a diminuir à medida que aumenta a dureza dos blocos (HERRERA et al., 2007).

Devido ao baixo poder aquisitivo no nordeste brasileiro a caprinovinocultura representa uma atividade de relevância social, pois supre a necessidade de carne dessas populações (VASCONCELOS et al, 2000). No entanto, devido aos agravantes climáticos e como vem sendo exercida esta atividade de forma exploratória e extensiva, na maioria dos criatórios; o percentual de lucro ainda é baixo.

Para que a fabricação e uso dos blocos possa ter influência no desempenho animal é necessário um conhecimento adequado da sua fabricação e dos seus efeitos, principalmente no que se refere a variabilidade do seu consumo (LOBATO 7 PEARCE, 1980). A palatabilidade, a qualidade do volumoso, a disposição dos blocos nas baias, o número de animais por blocos, seu tempo de armazenamento são alguns dos fatores que influenciam o

consumo; no entanto a consistência dos blocos a principal variável determinante do seu consumo (SANSOUCY et al. 1988).

2. 2. Caprino Sem Padrão Racial Definido (SPRD)

A exploração de caprinos no Nordeste brasileiro destaca-se pelo seu efetivo, que consta de aproximadamente 9,31 milhões de animais, correspondendo a 90,0 % do rebanho nacional (IBGE, 2010). Entretanto, cerca de 75 % deste rebanho é composto por caprinos sem padrão racial definido (SPRD), resultante de cruzamentos indiscriminados entre raças naturalizadas e destas com raças exóticas (MADRUGA et al., 2008). Segundo (VASCONCELOS et al., 2000), a caprinovinocultura no Nordeste brasileiro constitui uma atividade de relevância social, por suprir a necessidade do consumo de carne das populações de mais baixo poder aquisitivo. Por outro lado, ainda é baixo o percentual de lucratividade, pela predominância do tipo de exploração extensiva na maioria dos criatórios, em virtude da influência das condições climáticas.

A região do nordeste brasileiro é detentora de 90% do rebanho de caprinos, os quais se adaptaram bem a região. São em geral criados em sistemas de criação extensiva e que devido às práticas de manejo incorretas, as intempéries inerentes do semiárido, e os cruzamentos desordenados contribuiu para o surgimento de um grande percentual de animais sem padrão racial definido, rústicos e pouco produtivos (OLIVEIRA et al., 2005; ANDRADE et al., 2007; MARTINS JÚNIOR et al., 2007). Segundo (ARAÚJO, 2003), um dos fatores que vem afetar o nível de produtividade para os caprinos é a acentuada redução anual da não oferta de forragem, durante as estações secas. O rebanho brasileiro de caprinos é constituído principalmente por animais denominados SPRD (Sem Padrão de Raça Definida), os quais são resultado do cruzamento da raça nativa, conhecida como Crioulo, com raças importadas. Os rebanhos SPRD são caracterizados pelo baixo peso e reduzida capacidade de produzir carne e leite, porém apresentam alta resistência às doenças e ao clima, mesmo quando submetidos a uma alimentação reduzida. O rebanho vem melhorando, introduzindo-se raças com aptidão para a produção de carne, a exemplo da raça Bôer. Entre as raças exóticas predominantes no Brasil, para a produção de carne ou leite, sobressaem a Anglonubiana, Saanem e British Alpina (SANTANA & SIMPLICIO, 1992).

Entretanto, deve-se levar em consideração que o maior rebanho de caprinos no Nordeste é composto por animais do tipo nativo e Sem Padrão de Raça Definida (SPRD), de notável rusticidade, porém com baixa produção de leite e carne, além de possuir pequena

variabilidade genética (FERNANDES et al., 1985; SILVA et al., 1993). No entanto, segundo Silva e Mello (1996), as cabras mestiças criadas no semiárido nordestino possuem prolificidade semelhante aos tipos nativos da região.

2. 3 Raça Santa Inês

O Brasil detém um efetivo de 16,78 milhões de cabeças de ovinos, com presença de 9,32 milhões na região Nordeste do país, dentre este efetivo a Paraíba detém o segundo maior rebanho IBGE (2012). Gonzaga Neto (2003), reporta que durante muitos anos, a exploração de ovinos deslanados se restringiu à região Nordeste, contudo, ganhou espaço em outras regiões, devido principalmente à fácil adaptação desses animais às diferentes condições ambientais, maior resistência aos endoparasitas e ausência de lã, o que facilita o manejo.

A raça Santa Inês vem adquirindo grande importância na ovinocultura moderna, utilizada como raça pura ou para cruzamentos industriais (SOUZA, 2003), pela grande capacidade de adaptação e um potencial aceitável de produção, tem conquistado espaço em várias regiões do Brasil, em especial, nas regiões semiáridas.

Silva Sobrinho (2006), afirmou que a raça Santa Inês, considerada uma raça nativa, de origem nacional, vem sendo frequentemente utilizada em cruzamentos industriais com outras raças exóticas. Alguns especialistas afirmam que a sua origem seria provavelmente do cruzamento de ovelhas Morada Nova com carneiros Bergamácia, de origem italiana, com ovinos das raças Morada Nova e Crioula, ambas de origem nacional (SANTOS, 1986; URANO, 2005).

As ovelhas dessa raça são deslanadas, de elevada estatura, pernas compridas, orelhas longas, quando adultas podem chegar ao peso de 80 kg e apresentam excelente capacidade leiteira para criar os seus filhotes, habilidade materna consideravelmente boa, prolificidade satisfatória e, em regiões com condições favoráveis, como o norte do estado de Minas Gerais e Nordeste do Brasil podem ser férteis durante todo o ano. Apesar da influência do sangue de uma raça europeia, a Santa Inês manteve a característica de rusticidade herdada da raça Morada Nova, são animais que suportam bem o manejo extensivo, com boa produtividade (SANTOS 2007).

Em algumas regiões, a criação de ovinos da raça Santa Inês é uma atividade rentável e produtiva, devido a sua rápida disseminação no Nordeste e mais recentemente no Sudeste e no Centro-Oeste do país. Esta raça é produtora de carne e de pele e se destaca entre as demais raças deslanadas por apresentar maior velocidade de crescimento, elevada prolificidade, excelente habilidade materna e precocidade (CORDEIRO et al., 2004).

Segundo Geraseev et al. (1998), a rusticidade e resistência às condições ambientais tornam a utilização desta raça bem promissora. De acordo com (BRADFORD et al., 1983), como características reprodutivas, e ainda apresentam precocidade e prolificidade.

Ocorreu uma expansão da raça Santa Inês nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, pois além da aptidão para a produção de carne e pele, essa raça demonstra boa adaptação às regiões áridas (BARROS & SIMPLÍCIO, 2001).

2. 4 Comportamento ingestivo

Em algumas regiões, a criação de ovinos da raça Santa Inês é uma atividade rentável e produtiva. Devido a sua rápida disseminação no Nordeste e mais recentemente no Sudeste e no Centro-Oeste do país a caprinocultura está sendo um criação em franca expansão. A raça Santa Inês é produtora de carne e de pele e se destaca entre as demais raças deslanadas por apresentar maior velocidade de crescimento, elevada prolificidade, excelente habilidade materna e precocidade (CORDEIRO et al., 2004). Segundo Mendonça et al., 2004, o estudo do comportamento ingestivo é relevante para a nutrição animal, pois permite entender os fatores que atuam na regulação da ingestão de alimentos e água e estabelecer ajustes que melhorem a produção. É importante o estudo do hábito alimentar dos animais, pois quaisquer alterações nos padrões comportamentais podem vir a indicar problemas de manejo, alimentação ou na sanidade animal (PIRES et al., 2014).

Assim, o acompanhamento e monitoramento das atividades individuais dos animais, como também do ambiente físico e social, possibilitam não somente melhor compreensão dos fatores que norteiam as ações dos animais, mas também a implementação de medidas mais eficientes de manejo, com ajustes aos diferentes sistemas de produção. É possível avaliá-los por intermédio de parâmetros fisiológicos como apreensão, mastigação e ruminação em relação ao tempo despendido aos eventos, de forma parcial e total, e à eficiência dos mesmos (BÜRGER et al., 2000).

O estudo do comportamento ingestivo pode elucidar problemas relacionados à diminuição do consumo em épocas críticas de produção, atribuídas aos efeitos das práticas

de manejo e dimensionamento das instalações, da qualidade e quantidade da dieta ofertada (ALBRIGHT, 1993). Outros fatores que influenciam o consumo de alimentos em ruminantes podem estar ligados ao animal (raça, sexo e peso corporal), alimento (composição da dieta, forma física e palatabilidade), manejo e ambiente (Ferreira, 2006). Entre estes últimos fatores, o tempo de acesso ao alimento, a frequência de alimentação, o espaço disponível, o fotoperíodo; a temperatura e umidade são os mais relevantes.

De acordo com Ribeiro et al. (2006), as atividades de alimentação e ruminação dependem de fatores que estão relacionados a frequência e ao tempo de alimentação. A frequência de alimentação e ruminação podem também estar relacionada ao hábito alimentar de cada espécie.

Os pequenos ruminantes têm a capacidade de adaptação às mais diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando seus parâmetros de comportamento ingestivo para alcançar e manter determinado nível de consumo compatível com as exigências nutricionais, o qual depende de outras variáveis, como a qualidade dos ingredientes da ração, sobretudo as forragens, e os teores de fibra, que estão associados ao estímulo da mastigação, produção de saliva, motilidade do rúmen e manutenção ruminal (SILANIKOVE, 1992; CARDOSO et al., 2006).

Mesmo criado em sistema de confinamento, o caprino expressa sua característica seletiva dedicando a maior parte do tempo à atividade relacionada à alimentação, com uma constante procura pelo alimento e exercício acentuado de seleção, apresenta também comportamento inquieto em relação às instalações referentes ao cocho e ao bebedor, entre outras (SANTOS, 1994).

Quando o volumoso é fornecido no cocho, a refeição do caprino é dividida em três fases, tendo início com a exploração, quando o caprino examina o alimento oferecido, uma segunda fase de consumo intenso, satisfazendo grande parte da fome, e por fim a fase de seleção, quando o caprino seleciona as partes do alimento a serem ingeridas (MORAND-FEHR 1991, apud BORGES, 2003).

O comportamento ingestivo pode propiciar perspectiva para o modelo tradicional de abordagem zootécnica, de forma a aperfeiçoar a qualidade do alimento, implicando em ponderações de ações de manejo, tornando-se uma importante ferramenta de gestão do animal. Tal ferramenta possibilitará a abertura de novos horizontes, trazendo inovações as situações ainda não consideradas ou mal compreendidas, quanto às práticas de manejo (SILVA et al., 2004). Poderá também ser utilizado como ferramenta para avaliação de

dietas, possibilitando ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho.

2. 5. Ruminação e ócio

Segundo Carvalho et al., (2004), as estimativas de comportamento ingestivo têm sido relatadas como relevantes ferramentas na avaliação de dietas, permitindo melhor ajuste do manejo alimentar dos animais para obtenção de maior desempenho.

As atividades diárias dos ovinos compreendem períodos que alternam alimentação, ruminação e ócio (FIGUEREDO et al., 2013).

As atividades de alimentação e ruminação dependem de fatores que estão relacionados a frequência e ao tempo de alimentação. A frequência de alimentação e ruminação pode estar relacionada ao hábito alimentar de cada espécie (RIBEIRO et al. 2006).

O período inicial da ruminação ocorre entre 30 e 60 minutos após o consumo dos alimentos. O número e duração dos ciclos de ruminação dependem da estrutura do alimento (teor de fibra, tamanho de partícula), número de refeições e quantidade de alimento ingerido (FURLAN et al., 2006).

De acordo com Mendes Neto et al., (2007), a atividade de mastigação está associada à taxa de secreção salivar, à solubilização de componentes do alimento e à quebra de partículas, facilitando os processos de colonização dessas partículas pelos microrganismos ruminais e de digestão, o que influencia a taxa de passagem, o tempo de retenção e, conseqüentemente, a digestibilidade dos alimentos

Entre os bovinos, ovinos e caprinos existem características de ruminação muito semelhantes, com número de períodos um pouco diferentes. O caprino ruma de 7 a 8 horas por dia, sendo que cerca de 75 % desta atividade ocorre preferencialmente a noite (FURLAN et al., 2006).

Esses animais investem em torno de 5 a 9 h do dia para a ruminação, porém esse tempo é a soma do tempo de regurgitação, de mastigação, salivação, deglutição e o intervalo entre os bolos. A duração dos períodos de ruminação pode variar de um minuto a superiores a uma hora. A remastigação e salivação levam 50 a 60 segundos, o tempo gasto para deglutir e regurgitar novamente percorre um tempo em torno de 7 a 9 segundos (PEREYRA & LEIRAS, 1991).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de desenvolvimento da pesquisa

O experimento foi conduzido em duas etapas: 1ª - confecção de corpos de prova e as análises laboratoriais, no Laboratório de Reciclagem da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), 2ª – avaliação do comportamento ingestivo de blocos multinutricionais por caprinos e ovinos, realizada na Estação Experimental de Pendência, pertencente à EMEPA (Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A.), localizada no município de Soledade - mesorregião do Curimataú Ocidental Paraibano, nas coordenadas 7°8'18"S - 36°27'2"W, com altitude de 534 m, apresentando precipitações médias anuais baixas em torno de 400 mm e temperatura máxima anual de 24,5 °C e mínima de 16,5°C com umidade relativa do ar em torno de 50 % (EMEPA, 2014).

3.2 Confecção de corpos de prova

Para a realização do experimento utilizou-se 200 corpos de prova com 5 cm de diâmetro e 10 cm de altura com peso médio de 300 gramas cada, avaliando-se a inclusão de cinco diferentes aglomerantes: Cimento; Cal; Caulim; Cimento mais Caulim e Cal mais Bentonita em duas proporções (7,5 e 10 %) e dois tempos de cura (72 e 96 horas), (Apêndice 1). Na confecção dos corpos de prova foram utilizados os seguintes ingredientes: ureia; sal comum; sal mineral, farelo de soja e melão, conforme Tabela 1.

Tabela 1 Composição percentual dos ingredientes para os blocos pilotos em porcentagem e em kg

Ingredientes	(%)	AGL*	AGL	AGL	AGL	AGL	AGL
		7,5 %	10 %	7,5 %	10 %	7,5 %	10 %
Melaço de cana	25	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Ureia pecuária	5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Sal comum	5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Cal hidratado	10	1,5	2,0	-	-	-	-
Sal mineral	4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Farelo de Soja	20	4,4	4,0	4,4	4,0	4,4	4,0
Milho triturado	28	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
Calcário calcítico	3	0,70	0,6	0,70	0,6	0,7	0,6
Bentonita sódica		-	-	1,5	2,0	-	-
Cimento		-	-	-	-	1,5	2,0
Total	100 %	20 Kg	20 Kg	20 Kg	20 Kg	20 Kg	20 Kg

*AGL = Total aglutinantes

3.2.1 Procedimentos para preparo dos corpos-de-prova

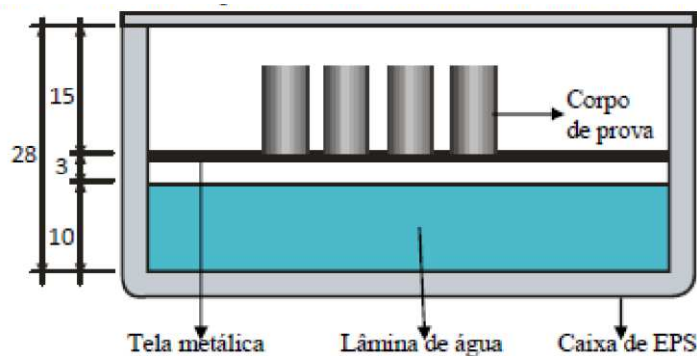
Inicialmente, os ingredientes para confecção dos corpos-de-prova foram separados e pesados e em seguida colocados o melão e a ureia na betoneira por 5 minutos para homogeneização. Em um recipiente separado foram misturados os ingredientes secos os quais foram adicionados lentamente à mistura, do melão e ureia que já se encontrava homogeneizada, após todos os ingredientes terem sido colocados na betoneira durante um intervalo de 10 a 15 minutos, aguardou-se até que massa a ser trabalhada tornou-se numa pasta grosseira.

A mistura pronta foi pesada em recipientes com aproximadamente 300 gramas, e em seguida, moldados em corpos de provas cilíndricos metálicos compactados com uma haste de ferro em três frações iguais. Posteriormente o material foi prensado em prensa pneumática com peso 148,4 kg durante 5 minutos. Para cada tratamento foram confeccionados 10 blocos (repetições). Após estes procedimentos, os corpos de prova (CP) foram retirados dos moldes e deixados em temperatura ambiente para que ocorresse a cura ao ar livre, onde permaneceram à sombra por 72 e 96 horas. Posteriormente a cura os corpos de prova foram medidos com auxílio de um paquímetro digital.

3.2.2 Variáveis analisadas

Para cada tratamento foram confeccionados 10 corpos de prova (Apêndice 2). As variáveis analisadas foram: resistência à compressão simples e absorção de água. A resistência foi determinada com o auxílio da máquina Autografe, utilizando-se 5 corpos de prova para cada tratamento, onde os mesmos foram devidamente pesados e marcados.

Para avaliar a absorção de água dos corpos de prova foram utilizadas cinco amostras por tratamento, onde as mesmas foram marcadas permanecendo por sete dias, acondicionados em caixas de isopor, vedada, contendo água (esquema abaixo). As pesagens ocorreram a cada 24 horas.



3.3.3 Delineamento experimental 1ª fase laboratorial

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em um esquema fatorial 5x2x2 (cinco aglomerantes, duas porcentagens de substituição de aglomerantes e dois tipos de cura), totalizando 20 tratamentos, contendo 5 repetições. Os dados obtidos nas variáveis mensuradas no experimento foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas por meio do programa estatístico ASSISTAT 7.5.

3.4 Comportamento ingestivo por caprinos e ovinos: Confeção dos blocos multinutricionais

Nesta etapa foram confeccionados blocos multinutricionais para avaliar o comportamento ingestivo de Caprinos e Ovinos em função da adição de diferentes aglomerantes (Cimento, Cal, Cimento mais Caulim e Cal mais Bentonita), diferentes proporções dos aglomerantes (7,5 e 10 %) e tempo de cura de 72 e 96 horas dos blocos multinutricionais (BMs), totalizando 16 tratamentos.

Os BM's foram confeccionados a partir dos seguintes ingredientes e proporções: 25 % de melaço, 5 % de ureia pecuária, 28 % de milho triturado, 20 % de farelo de soja, 5 % de sal comum, 4% de sal mineral, calcário calcítico 3 % e 7,5 ou 10 % do aglomerante a ser testado. Os ingredientes dos blocos eram pesados em balança digital de acordo com os percentuais determinados, sendo adicionados à mistura melaço – ureia que já se encontrava homogeneizada na bentoneira, toda mistura foi homogeneizada por 10 minutos (Apêndice 3), até que se formasse uma massa homogênea grosseira, em seguida, o material foi colocado no molde tendo aproximadamente as seguintes medidas de 10,5 cm (altura) x 21 cm (diâmetro), em uma prensa hidráulica com força de 6,0 toneladas e prensados por um minuto. Posteriormente os blocos multinutricionais foram retirados da prensa e mantidos

em temperatura ambiente, na sombra por 72 e 96 horas de cura. Foram confeccionados 192 BM's, de aproximadamente 6,5 kg cada, sendo 6 blocos por tratamento, após a cura dos BM's ocorreu a segunda parte do experimento visando o consumo dos BM's, sendo realizado primeiramente com caprinos (96 blocos) e posteriormente com ovinos (96 blocos).

Todos os blocos foram pesados antes de serem ofertados aos animais. Ao término das 12 horas, os BM's foram recolhidos e suas sobras pesadas em balança digital para que se pudesse quantificar o consumo por baía animal/dia.

Foram utilizados 80 animais, sendo os blocos multinutricionais ofertados primeiramente a 40 cabras sem padrão racial definido (SPRD) no período de 13 a 22 de fevereiro de 2014, e depois a 40 ovelhas (Santa Inês) no período de 13 a 22 de março 2014. Todos os animais eram fêmeas vazias, com média de três anos de idade e peso vivo médio de aproximadamente de 45 kg, sendo a avaliação para cada espécie realizada em três dias distintos, perfazendo um total de 36 horas por espécie.

Os animais foram distribuídos em 08 baias, cada uma medindo 6 x 7 metros, com 2,8 metros de área sombreada coberta com telha de barro e 4,2 m de solário. Os animais foram marcados com "spray" para facilitar a identificação e após a marcação foram divididos em grupos de cinco fêmeas por baía. A avaliação de comportamento dos animais teve duração de 12 horas, sendo o experimento iniciado às 6 horas e seu término às 18 horas. Foram fornecidos inicialmente, os blocos com cura de 72 horas e posteriormente a cura de 96 horas. Não foi necessária adaptação uma vez que estes rebanhos já estavam adaptados ao consumo de BM. a campo. Nas primeiras quatro baias foram ofertados os blocos com o percentual de 7,5 % com os diferentes aglutinantes e nas outras quatro baias foram fornecidos os blocos com 10 % de aglutinantes. Além dos blocos os animais receberam silagem de sorgo como volumoso e água à vontade.

Os dados referentes à atividade de comportamento de cada animal foram anotados em planilhas (Apêndice 4), próprias por observadores treinados, ficando um observador para cada baía.

Foram analisadas as seguintes variáveis de consumo: ingestão alimentar do volumoso; tempo inicial e tempo final da ingesta; ingestão dos blocos multinutricionais; - tempo inicial e tempo final da ingesta, em que foi anotado a quantidade de mordida e lambida dos animais; o tempo inicial e final da ruminação e ócio. Foi analisado também o comportamento fisiológico dos animais, quanto ao tempo de exposição à sombra e sol, como também pela procura de água.

3.5 Delineamento experimental do consumo dos blocos

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em um esquema fatorial 4x2x2 (quatro aglomerantes, duas porcentagens de substituição de aglomerantes e dois tipos de cura). Os dados obtidos nas variáveis mensuradas no experimento foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas, por meio do programa estatístico ASA.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos em relação a resistência (kPa) dos corpos de prova (Apêndice 2) em função dos tipos de aglomerantes utilizados em sua confecção evidenciam que houve diferença significativa ($P < 0,05$) para o tratamento que utilizou a cal isoladamente como fonte aglomerante, a qual proporcionou a maior resistência aos corpos de prova (Tabela 2). No entanto, a utilização do cimento mais caulim e cal mais bentonita não diferiram entre si ($P > 0,05$), apresentando resistência mediana em relação a cal. Os aglomerantes caulim e cimento obtiveram menor resistência, proporcionando aos blocos consistência macia e quebradiços durante o armazenamento após os tempos de cura.

Tabela 2. Resistência (kPa) dos corpos de prova em função dos tipos de aglomerantes utilizados em sua confecção

Aglomerante	Resistência (kPa)*
Cimento	41,21 d
Cal	160,00 a
Caulim	65,24 c
Cimento + Caulim	86,90 b
Cal + Bentonita	86,70 b

*kPa= (1000 pascual); Médias com a mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$).

Tobia et al.(2003) observaram que o aumento dos níveis de cal na formulação dos blocos tem uma resposta linear ascendente sobre a resistência.

O aumento do nível da cal viva aumentou resistência dos BM's, indicando que a cal viva pode substituir o cimento, pois a maioria dos defensores do bem-estar dos animais é contra o uso de cimento na preparação de alimentos para animais (TOBIAS, 1993).

Trabalhos realizados (AYE E ADEGUN, 2010), nos quais o cimento foi utilizado como aglutinante em 10,0 e 15,0 % níveis de inclusão, não foram observados efeitos adversos no desempenho animal.

O caulim como aglomerante específico, não promove a aglutinação ideal dos blocos testados nessa fase da pesquisa, sendo os mesmos analisados em consórcio com a cal e o cimento respectivamente.

O percentual de 10 % de aglomerante (AGL) para todos os tratamentos proporcionou melhor resistência aos corpos de prova, quando comparados aqueles com adição de 7,5 %, havendo diferença ($P < 0,05$) entre eles (Tabela 3). Em relação ao tempo de cura os corpos de prova como fator isolado não houve diferença estatística, ambos tiveram resistência similar para os diferentes tipos de AGL avaliados.

Tabela 3 Resistência à compressão unidirecional (kPa) dos corpos de prova em função do percentual de adição dos aglomerantes e tempo de cura

Percentual de aglomerante (%)	Resistência (kpa)
7,5	74,81 b
10	101,21 a
Tempo de cura (Horas)	Resistência
72	85,54 a
96	90,48 a

Médias com a mesma letra na coluna, não diferem entre si (P>0.05).

A compactação e a dureza dos blocos multinutricionais têm um efeito positivo na ingestão animal, pois a ingestão dos blocos diminui à medida que aumenta a dureza dos blocos (HERRERA et al., 2007).

A interação entre os tipos de aglomerantes e os percentuais utilizados de cada aglomerante na confecção dos corpos de prova se encontram na (Tabela 4). No tratamento onde utilizou-se a cal como aglutinante, pôde-se observar a maior resistência dos blocos, independente do percentual usado. O caulim e a bentonita tanto a 7,5 % como a 10 % nos dois tempos de cura 72 e 96 horas, não promoveu resistência para as variáveis analisadas, sendo desclassificados como aglomerantes isolados. Quanto ao tempo de cura não houve diferença significativa entre os aglomerantes utilizados. O cimento obteve a menor resistência com a adição de 7,5 e 10 % de aglomerante. Quanto ao tempo de cura não houve diferença significativa entre os aglomerantes utilizados.

Tabela 4 Resistência (kPa) dos corpos de prova em função da interação do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e interação dos tipos aglomerantes e tempo de cura isoladamente.

Tipo Aglomerante	Percentual de aglomerante*		Tempo de cura (Horas)	
	7,5	10	72	96
Cimento	45,23 cA	37,19 cA	46,17 ns	36,25 ns
Cal	111,48 aB	208,53 aA	157,04 ns	162,96 ns
Caulim	71,84 bA	58,65 cA	64,32 b ns	66,17 ns
Cimento+ Caulim	82,20 bA	91,61 bA	74,51 ns	99,30 ns
Cal + Bentonita	63,29 bcB	110,11 bA	85,66 ns	87,73 ns

kPa= (1000 pascal)

*Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

*Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

ns = não significativo

Os blocos quando muito macios são dissolvidos pela chuva, ocasionando perda de minerais; por outro lado, blocos muito duros são consumidos com dificuldade pelos animais, impossibilitando, às vezes, o atendimento de suas necessidades suplementares (MC DOWELL, 1999). Desta forma, há necessidade de encontrar a resistência ideal dos blocos multinutricionais para que não ocorra a perda de minerais.

Observa-se que os percentuais de aglomerante a 10 % possibilitaram maior resistência aos corpos de prova (Figura 1) independente do tempo de cura, sendo os percentuais e tipos de aglomerantes um fator determinante no processo de fabricação, como também na vida de prateleira ou estocagem, em relação ao fornecimento ao rebanho, portanto mais estudos devem ser conduzidos que correlacione a dureza x estocagem e consumo animal.

Pesquisa realizada por (ARAUJO-FEBRES et al. 1996) mostrou que os percentuais de cal na fórmula de fabricação dos blocos multinutricionais e o tempo de armazenamento eram determinantes sobre a dureza dos blocos. Similarmente Gadea et al (1996) trabalhando com ovinos mestiços, encontraram consumo diminuído dos blocos multinutricionais à medida que aumentava o tempo de fabricação, e que quanto maior o tempo de fabricação maior era a dureza dos blocos.

Brar e Nanda (2007), afirmam que os blocos podem ser armazenados por até 14 meses sem haver mudança nas suas propriedades físico-químicas, contudo o período de armazenamento depende de cada região em relação à temperatura ambiente e umidade relativa e forma de armazenamento.

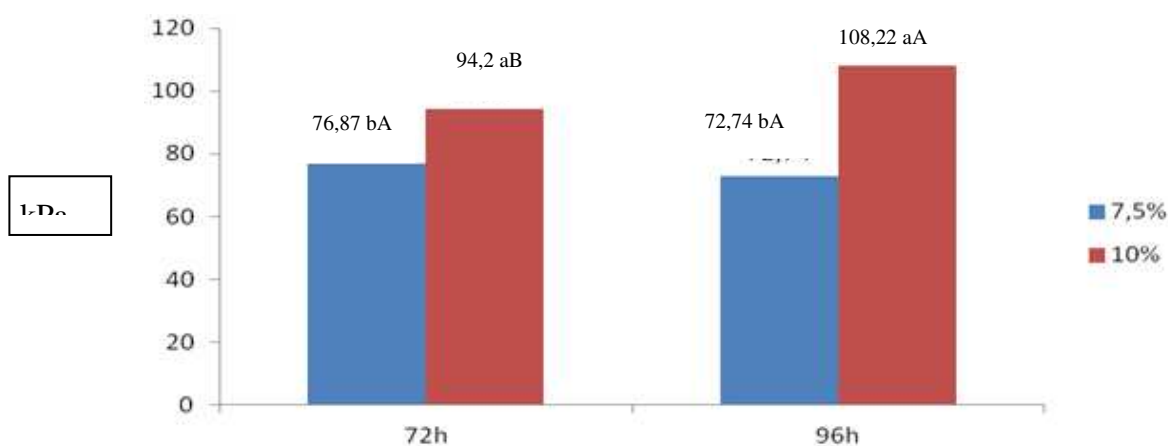


Figura 1 Resistência à compressão simples (kPa) dos corpos de prova em função do percentual de aglomerante e do tempo de cura dos corpos de prova.

Avaliando níveis de melação semelhantes aos desta pesquisa Freitas et al. (2003), usaram como aglomerante o ácido fosfórico 10 % + cal hidratada 7 % obtiveram resistência média de 6,16 kg/cm². Nessa pesquisa os valores a nível de laboratório foram expressos em (Newton, kPa), pois o laboratório não dispunha de penetrômetro. A existência de pesquisas nessa área são raras, porém fundamentais na determinação da qualidade dos blocos multinutricionais.

Quanto a interação entre os aglomerantes e suas percentagens e os tempos de cura (Tabela 5), observa-se que houve interação entre os tipos de aglomerantes e os percentuais utilizados de cada aglomerante na confecção dos corpos de prova e os tempos de cura estudados. No tratamento onde utilizou-se a cal como aglutinante, pôde-se observar a maior resistência dos blocos, independente do percentual usado para o tempo de cura. O caulim e a bentonita tanto a 7,5 % como a 10 % nos dois tempos de cura 72 e 96 horas, não promoveu resistência para as variáveis analisadas, sendo desclassificados como aglomerantes isolados. Quanto ao tempo de cura houve diferença significativa entre os aglomerantes utilizados. O cimento obteve a menor resistência com a adição de 7,5 % e 96 horas de cura mantendo esta resistência 10 % de aglomerante nos dois tempos de cura. Quanto ao tempo de cura houve diferença significativa entre os aglomerantes utilizados.

Tabela 5 Resistência à compressão simples (kPa) dos corpos de prova em função da interação entre o tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas).

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	59,15 bA	31,31 cA	33,19 cA	41,19 cA
Cal	103,54 aB	119,41 aB	210,55 aA	206,51 aA
Caulim	70,49abA	73,20 bA	58,15 cA	59,15 cA
Cimento + Caulim	91,21 abB	73,20 bBC	57,81 cC	125,40 bA
Cal + Bentonita	59,97 bB	66,60 bB	111,35 bA	108,86 bA

kPa=(1000 pascal)

*Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

*Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Os ligantes são ingredientes que solidificam e endurecem os materiais que são utilizados na confecção dos blocos multinutricionais e são uma das causas que afetam a dureza e a resistência dos materiais.

O ligante mais usado nos trópicos é a cal (CaO) finamente moída ou pulverizada. De acordo com a resistência que se quer e o tipo de bloco desejado pode-se incluir de 5 a 10% (BIRBE et al., 1994). A cal também é uma fonte de fornecimento de cálcio. Também utilizou-se a cal apagada (CaOH), gesso, bentonita, zeólita e cimento de construção; que fornecem solidificação satisfatória (TOBIA E VARGAS,1999).

Segundo (CHOO, 1988), o nível de inclusão de óxido de cálcio nos blocos pode variar entre 5% a 20%, no entanto quando utilizado em uma concentração superior a 10% causa depressão no consumo do bloco; a cal pode ser substituída por cal apagada.

Birbe (1998) afirma que outro fator que agrega resistência e compactação aos blocos e o aumento do nível de densidade de compactação. Quando a compactação é mais elevada, as partículas são rearranjadas, ocupando os espaços vazios (pequenos e grandes) da mistura de alimentação úmida. O aumento da compactação aumenta o peso e a densidade seca dos blocos multinutricionais (BIRBE et al, 1994;. BIRBE, 1998), coincidindo com Hadjipanayiotou et al, (1993), que relataram que a intensidade da pressão de compressão na mistura do alimento úmido tem efeito significativo sobre a densidade e resistência dos blocos multinutricionais.

4. 1 Absorção de umidade dos corpos de prova

Quanto à análise de absorção onde se analisou a absorção de umidade verificou-se que enquanto fonte isolada o cimento obteve absorção superior aos demais (Tabela 6). No entanto a utilização da cal e do cimento mas caulim não diferiram entre si. Os aglomerantes caulim e cal mais bentonita obtiveram menor absorção (Apêndice 6) Provavelmente as propriedades químicas do caulim e bentonita, como materiais com poder de adsorção tenham promovido reações químicas que propiciaram a saturação da umidade já no processo de fabricação dos CPs, tornando-os úmidos em relação aos demais, mesmo após o tempo de cura.

Tabela 6 Absorção de umidade (g) dos corpos de prova em função dos tipos de aglomerantes utilizados em sua confecção

Aglutinantes	Absorção
Cimento	3,18 a
Cal	1,76 b
Caulim	1,00 c
Cimento + caulim	1,40 bc
Cal + Bentonita	1,21 c

Médias com a mesma letra não diferem entre si (P>0.05).

Em relação ao cimento, provavelmente a maior absorção de umidade esteja relacionada ao fato do cimento não reagir bem com a água contida no melão sendo necessária a hidratação antes de misturá-lo aos demais ingredientes, fato este que não foi considerado durante a pesquisa, e que provavelmente possa ter influenciado no resultado final (Apêndice 7). Portanto, novos estudos devem ser conduzidos com este aglomerante, pois, a maioria das formulações referenciadas pela Fao (2007) mostram o uso do cimento como aglomerante.

Segundo Sansoucy et al., (1988) para se obter consistência dos blocos deve ocorrer uma pré-mistura do cimento na água antes de adicioná-lo à mistura. Dessa forma tende-se a assegurar uma distribuição uniforme do cimento na mistura de alimentação, o que facilita e melhora o endurecimento uniforme dos blocos, procedimento que garantiu que os ingredientes ficassem razoavelmente coesos.

Com o teor de 10 % de aglomerante proporcionou maior absorção de umidade aos corpos de prova, quando comparados aos teores de 7,5 %, (Tabela 7). Em relação ao tempo de cura, como fator isolado, não houve diferença estatística entre os tratamentos, os dois tratamentos tiveram o mesmo efeito de absorção.

Tabela 7 Absorção de umidade (g) dos corpos de prova em função do percentual de adição percentual (7,5 e 10 %) dos aglomerantes e tempo de cura

Percentual de aglomerante (%)	Absorção (kg)
7,5	1,54 b
10	1,87 a
Tempo de cura (Horas)	Absorção
72	1,71 a
96	1,71 a

Médias com a mesma letra não diferem entre si (P>0.05).

A água é um componente cuja presença é essencial para alcançar uma boa mistura entre o ligante e o material fibroso, além facilitar as reações químicas para o endurecimento de materiais. O teor de umidade usados nas fórmulas dos blocos é muito variado. Autores como Hadjipanayiotou et al. (1993) recomendam percentagens de água entre 1,5 e 40 %, com níveis de melão de 0-40 %. Bishop e Chicco (1993) relataram 3 % de água com um nível de melão a 25 %. Existem diversos componentes utilizados na formulação dos BM's dentre eles as matérias – primas utilizadas que não tem a mesma estrutura morfológica,

capacidade igual absorção (higroscopicidade), ou o mesmo equilíbrio de umidade, podendo mudar a estrutura dos blocos.

O percentual de 10 % do aglomerante cimento proporcionou maior absorção de umidade aos corpos de prova, quando comparados aqueles com percentual de 7,5 %, conforme Tabela 8, enquanto o tempo de cura, como fator isolado não houve diferença estatística entre os tratamentos. É provável que o maior percentual do aglomerante cimento pela característica já descrita se uniu com os demais componentes dos blocos e, quando em ambiente com saturação de umidade proporcionou uma maior absorção de água.

Tabela 8 Absorção de umidade (g) dos corpos de prova em função do percentual (7,5 e 10 %) de aglomerante e o tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo ** Aglomerante	Percentual de aglomerante*		Tempo de cura *	
	7,5	10	72	96
Cimento	2,34 aB	4,01 aA	2,79 aB	3,56 aA
Cal	2,13 aA	1,40 bB	1,70 bA	1,83 bA
Caulim	1,03 bA	0,97 bA	1,19 bA	0,80 cA
Cimento + Caulim	1,24 bA	1,56 bA	1,64 bA	1,16 bcA
Cal + Bentonita	1,00 bA	1,41 bA	1,24 bA	1,18 bcA

*Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

**Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Houve interação entre os tipos de aglomerantes e os percentuais utilizados de cada aglomerante na confecção dos corpos de prova (Tabela 8). A menor absorção foi obtida com a concentração de 10 %, para caulim. Enquanto o cimento e a cal não diferiram entre si estatisticamente, porém diferem dos demais aglomerantes testados.

Diversos fatores podem interagir para maior absorção do nível de umidade, dentre os tipos de ingredientes e a sua proporção na fórmula, o tamanho de partícula, forma e grau de moagem. Os elementos mais finos requerem mais umidade, devido à sua alta capacidade de absorção e de grande área superficial exposta ao ambiente (BIRBE et al., 1994).

Observa-se na Figura 2, que os corpos de prova, que receberam diferentes aglomerantes, tendo em vista a cura de 72 horas o tratamento a 10 % obteve maior absorção de umidade (Apêndice 7), diferindo estatisticamente ($P < 0,05$) do outro tratamento analisado. Tendo o tempo de cura a 96 horas não correu diferença estatística entre os tratamentos.

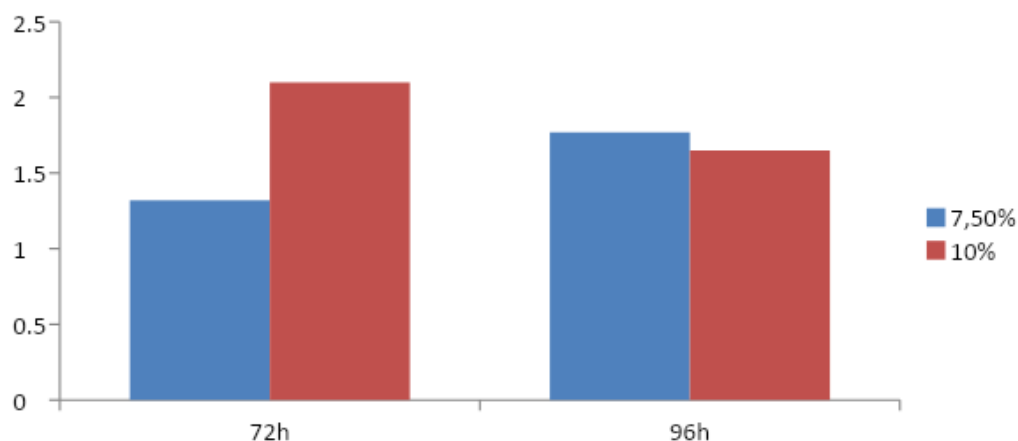


Figura 2 Absorção de umidade (g) dos corpos de prova em função do percentual

Houve interação entre os tipos de aglomerantes e os percentuais utilizados de cada aglomerante na confecção dos corpos de prova (Tabela 9).

O aglomerante com adição de 7,5 % e a cura de 72 horas observou-se que a cal difere estatisticamente dos demais tratamentos, obtendo a maior absorção de umidade. O cimento proporcionou a menor absorção de umidade nesse tempo de cura enquanto que no de cura de 96 horas e o com diferentes tipos de adição de aglomerantes o cimento obteve a maior absorção de umidade.

Tabela 9 Absorção (g) dos corpos de prova em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	0,90 bC	3,91 aAB	4,81 aA	3,22 aB
Cal	2,16 aA	2,09 bA	1,23 bA	1,57 bA
Caulim	0,95 abB	1,04 cB	1,52 bA	1,31 bA
Cimento + Caulim	1,21 abA	0,84 cA	1,18 bA	0,76 bA
Cal + Bentonita	1,53 abA	0,94 cA	1,74 bA	1,38 bA

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.
Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Para o processamento dos blocos a mistura dos ingredientes utilizados pode afetar diretamente a umidade que é uma variável que desempenha um papel fundamental nas mistura. A influência da água, devido à sua características físicas, tais como fluidez, o que

afeta a coesão, sucção, contração, expansão e compressão dos ingredientes da mistura (ALMAGRO e COSTALES, 1983).

Nessa pesquisa foi observado maior absorção de umidade, no tratamento utilizando o cimento, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos no percentual e tempo de cura. O tratamento com Caulim obteve o menor absorção de umidade para os corpos de prova analisados, uma vez que os CPs de prova já apresentavam alto grau de higroscopia durante o processo de fabricação.

4. 2 Comportamento ingestivo de blocos multinutricionais por caprinos

Verificou-se que houve diferença significativa ($P<0,05$) entre as diferentes concentrações dos aglomerante e entre os tempos de cura no consumo do volumoso (Tabela 10). Analisando o tempo de consumo em função da percentagem do aglomerante e tempo de cura, observa-se que o tratamento com cimento a 7,5 % e 96 horas de cura obteve o maior tempo de consumo, diferindo dos demais tratamentos ($P<0,05$) com exceção do tratamento a 10 % e 96 horas, que foram semelhantes entre si. O consumo de volumoso quanto o tratamento utilizando a cal como aglomerante, o tratamento com 10 % apresentou diferença estatística ($P<0,05$) apenas em razão do tempo de cura, com maior valor para 96 horas, sendo que esses dois tratamentos foram semelhantes quando o uso foi de 7,5 % e tempo de cura de 72 e 96 horas. O consumo de volumosos com o aglomerante cimento mais caulim foram semelhantes em todos os tratamentos. Quando do uso da cal mais bentonita como aglomerante, observou-se diferença significativa ($P<0,05$) na percentagem de 10%, onde o tempo de cura de 96 horas propiciou maior consumo; estes tratamentos propiciaram consumo semelhante a percentagem de 7,5% de aglomerante.

Tabela 10 Tempo de consumo do volumoso (minutos) dos caprinos em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas).

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	237,93 aB	311,93 aA	220,40 aB	267,60 aAB
Cal	265,6 aAB	251,87 aAB	213,47 aB	295,47 aA
Cimento+ Caulim	253,4 aA	284,80 aA	263,4 aA	286,13 aA
Cal + Bentonita	237,07 aAB	260,67 aAB	232,33 aB	294,53 aA

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si. Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Não houve diferença significativa no tempo de consumo de volumosos em função do tipo de aglomerante, porcentagem e tempo de cura. Independente do tipo de

aglomerante, percentuais e tempo de cura dos blocos, o tempo médio gasto no consumo do volumoso foi de 260,70 min. representando 36,2% do tempo diário de observação dos animais, mesmo confinados. O tempo médio na atividade relacionada a ingestão de alimentos foi superior aos encontrados por Medeiros et al. (2005) que foi de 27,48 % para caprinos confinados. O valor observado neste estudo se assemelha aos citados por (Askins & Turner, 1972) e Roda et al. (1995) que foram, respectivamente, 30,50 e 31,42%, este último sendo a média dos períodos de inverno e verão, ambos trabalhando com caprinos manejados a pasto. Diferenças no consumo poderiam surgir, ainda, pela maior ou menor estabilidade aeróbia da silagem, pois quando é fornecida nos cochos, entra em contato com o ar, deteriorando-se e perdendo nutrientes (GIMENES et al., 2006), podendo assim ser rejeitada pelos animais. Outro fator que geralmente influencia o consumo em confinamentos é que sempre que o alimento é distribuído nos cochos os animais são estimulados a ingerir (CHASE et al., 1976).

Em média o gasto na ingesta dos BMs utilizando o cimento como aglomerante apresentou maior consumo a 10% e 96 horas de cura (Tabela 11), diferindo estatisticamente dos demais ($P < 0,05$), que foram semelhantes entre si. Com o uso da cal e do cimento mais caulim não houve diferença entre os tratamentos (Apêndice 8). A utilização da cal mais bentonita houve diferença significativa a 7,5 % e 10 % nos tempo de cura de 72 horas não houve diferença no consumo. Na percentagem de 7,5 % e 96 horas de cura, o tratamento com a cal propiciou menor consumo. O tratamento com adição de 10 % de cimento e 96 horas de cura obteve maior dispêndio de 59,86 min. A cal não diferiu estatisticamente entre os percentuais e tempo de cura com valor médio de 23 min. Quanto ao tratamento com a cal mais bentonita, o maior tempo observado no consumo foi com 7,5 % de aglomerante e 96 horas de cura.

Provavelmente o grau de maciez proporcionado pelos demais aglomerantes aos BMs, tenderam a proporcionar maior tempo de acesso em relação à cal com 96 horas de cura, acarretando a maior ingesta dos BMs, uma vez que a dureza está diretamente relacionada ao consumo.

Tabela 11.Tempo (minutos) de ingesta dos Blocos Multinutricionais por caprinos em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96

Cimento	25,40 aB	37,20 aB	39,73 aB	59,86 aA
Cal	23,33 aA	21,13 bA	21,93 aA	26,06 bA
Cimento+ Caulim	31,66 aA	39,66 aA	30,13 aA	34,00 bA
Cal + Bentonita	30,06 aAB	42,13 aA	26,38 aB	24,80 bB

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Existem diversas formas de realizar suplementação dietética para fazer face às exigências nutricionais. Podem ser feitas com um volumoso de qualidade, seja forragem verde ou conservada (feno e silagem); subprodutos da agroindústria, grãos, sais proteinados, sais energéticos e por meio dos blocos multinutricionais. Este último, ao ser lambido pelo animal, permite o consumo restringido de uma mistura de ingredientes compactados (GARMENDIA, 1994), a otimização do ambiente ruminal em função da suplementação com blocos multinutricionais, tem resultado também no aumento do consumo de volumosos de baixa qualidade (SANSOUCY et al., 1988).

Provavelmente a qualidade do volumoso utilizado (silagem de sorgo) com alto teor de fibra possa ter contribuído para os referidos consumos. Neste contexto, Kawas et al., (2010) reportaram que animais consumindo forragens de baixa qualidade, geralmente aumentam a ingestão dos blocos. O número de mordidas foi influenciado pelo tipo de aglomerante utilizado. O aglomerante cimento com adição de 10 % e 96 horas de cura, obteve o maior número de mordidas (284,6) nos blocos multinutricionais, diferindo dos demais tratamentos ($P < 0,05$), sendo que foram semelhantes entre si (Tabela 12).

A quantidade de mordidas (Apêndice 8 e 9) nos BM quanto aos tratamentos utilizando aglomerante cal, o cimento mais caulim, e a cal mais bentonita, sendo utilizada a adição de 10 % e tempo de cura de 96 horas apresentou diferença estatística ($P < 0,05$), sendo que estes tratamentos foram semelhantes quando a adição de 7,5 % e tempo de cura de 72 e 96 horas e com adição de 10 % de aglutinante a 72 horas.

Tabela 12. Número de mordidas em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas).

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	119,20 aB	140,33 aB	135,93 aB	284,60 aA
Cal	154,47 aA	126,13 aA	236,27 aA	234,67 abA
Cimento + Caulim	140,73 aA	180,47 aA	111,33 aA	113,33 bA
Cal + Bentonita	142,60 aA	201,20 aA	168,38 aA	185,33 abA

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

O maior número de mordidas no tratamento com cimento pode ter ocorrido pelo fato que neste estudo na formulação e confecção dos blocos não foi utilizado água, só o melão como fonte líquida podendo desta forma influenciar na dureza dos blocos na quantidade de mordidas, pois no processo de confecção dos BMs à necessidade de se acrescentar água e esperar a pega devido ao aglomerante cimento necessitar de um maior tempo de cura, para que os blocos possam chegar a ter uma dureza esperada. Trabalhos realizados por Hadjipanayiotou et al. (1993) afirmam que a medida que se acrescenta água no BMs que usam cimento como aglomerante se incrementa a dureza, por conseguinte diminuindo o número de mordidas.

Os dados referentes ao número de lambidas nos Blocos Multinutricionais em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas) encontra-se na (Tabela 13). Em relação ao número de lambidas, apenas o aglomerante cimento diferiu estatisticamente dos demais grupos ($P>0,05$), tendo este apresentado um menor número de lambidas quando adicionado ao bloco na proporção de 10% e tempo de cura de 72 horas.

Tabela 13. Número de lambidas nos Blocos Multinutricionais em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas).

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	395 aAB	538 aA	270 aB	584 aA
Cal	326 aA	154 bA	304 aA	264 bA
Cimento + Caulim	321 aA	364 abA	236 aA	273 bA
Cal + Bentonita	274 aA	397 aA	318 aA	339 abA

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Quando analisamos a proporção de aglomerante e tempo de cura, a (Tabela 13) observa-se que independentemente de qual seja a variável analisada, o tempo de cura mostrou ser o fator que mais causa variabilidade no número de lambidas ($P>0,05$). No presente experimento foram observados um menor número de lambidas para a cal 96 horas a 7,5 % para cal e 96 h a 10% para cal e cimento mais caulim.

Estes resultados corroboram com os observados por Osuna et al. (1996) que em seus trabalhos identificam significativa diferença nas características físicas dos BM's em função do tempo de armazenamento, notadamente na resistência.

Segundo Preston e Leng, (1989b) a natureza sólida dos blocos multinutricionais exigem que os animais tenham que lambe o bloco, que em teoria garante um consumo de nutrientes lento e contínuo ao longo do dia, possibilitando uma ingestão mais eficiente dos nutrientes encontrados nos BMs.

Para o tempo gasto em ruminação em função do aglomerante, percentual de adição e tempo de cura (Tabela 14), relação aos tratamentos com cal e cimento não diferiram significativamente ($P>0,05$) quanto ao percentual de aglomerante e tempo de cura, porém ocorre diferença significativa ($P>0,05$) em relação aos tratamentos cimento mais caulim e cal mais bentonita. Houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos com os aglomerantes: cimento mais caulim e cal mais bentonita, proporcionando um maior tempo de ruminação para o cimento (199,73 min.) e o cimento mais caulim (209,3 min.), com a percentagem de 10 % e cura de 72 horas de cura. Não houve diferenças ($P>0,05$). Entre os aglomerantes com adição de 10 % no tempo de cura de 96 horas, onde o tempo médio entre os tratamentos foi de 168 minutos.

Tabela 14. Tempo de ruminação (minutos) em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	193,40 aA	172,60 abA	199,73 aA	158,40 aA
Cal	164,13 abA	185,53 aA	190,80 aA	185,93 aA
Cimento + Caulim	186,00 abAB	135,80 abB	209,13 aA	165,33 aAB
Cal + Bentonita	141,00 bAB	130,47 bB	192,20 aA	162,27 aAB

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si. Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Nos tratamentos com 7,5 % a 72 horas, o maior tempo gasto na ruminação foi observado com o uso do aglomerante cimento com 193,40 min. havendo diferença a ($P>0,05$), em relação aos demais tratamentos. Quando comparados os tratamentos com a percentagem de 7,5 % e a cura de 96 horas o tratamento com cal obteve o maior tempo de ruminação 185,53 min. diferindo estatisticamente a ($P>0,05$), os tratamentos cimento e cimento mais caulim, foram semelhantes entre si; porém o menor tempo de ruminação foi obtido com o aglomerante cal mais bentonita, indicando que quanto menor o tempo de ruminação, maior a taxa de digestão do alimento no rúmem, o que provavelmente se deva a ação da bentonita. Em relação a percentagem de 10 % e tempo de cura de 72 horas não

houve diferença estatística a ($P>0,05$), porém analisando os aglomerantes com a cura de 96 horas o cimento e a cal diferem estatisticamente dos demais tratamentos ($P>0,05$).

O tempo médio em atividade de ruminção neste estudo para os tratamentos foi de 173,3 minutos ou 24 % da atividade dos caprinos, sendo menor que o valor observado por Medeiros et al. (2005), onde o tempo médio na atividade de ruminção obteve o valor de 40,52%. Trabalho citado por (GANGYLL et al. 2000), o tempo de ruminção encontrados foi para os grupos de cabritos, fêmeas jovens e adultas, e machos da raça Boer, médias de 357,5; 478,5; 737,0 e 385,5 min. dia⁻¹, respectivamente.

Analisando o tempo dedicado ao ócio em função das porcentagens e dos aglomerantes e tempos de cura (Tabela 15), observa-se que o tratamento com cimento não difere entre si, porém que houve diferença significativa entre os tratamentos em estudo, entre os tratamentos com o cimento a percentagem 7,5 % e 96 horas de cura obteve o menor tempo em ócio 197,60 min. Observa-se que o tratamento com a cal com adição de 10 % e cura a 72 horas, obteve o maior valor diferindo dos demais tratamentos ($P<0,05$), que foram semelhantes entre si. O cimento mais caulim não obteve diferença ($P>0,05$).

Tabela 15. Tempo (minutos) dedicado ao ócio em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	263,27 aA	198,27 bA	260,12 abA	234,14 aA
Cal	266,94 aAB	261,47 abAB	293,80 aA	212,54 aB
Cimento+ Caulim	248,94 aA	259,74 abA	217,34 bA	234,54 aA
Cal + Bentonita	311,82aA	286,73 aAB	269,09 abAB	238,40 aB

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

A aglomerante cal mais bentonita obteve o maior tempo de ócio 311,82 minutos, enquanto o menor tempo foi para o cimento (198,27 min.), ocorrendo diferença estatística ($P>0,05$).

Provavelmente isto se deva as características físicas dos BMs nesse tempo de cura e facilidade de acesso, uma vez que os animais em confinamento, a alimentação fica à vontade, levando-os ao maior ócio após enchimento do rúmen. Os caprinos, no tempo total diário da pesquisa (12 horas) gastaram em média (251 min.) em ócio, representando aproximadamente 35 % das atividades avaliadas.

Em estudos citados por Medeiros et al., (2005) constatou-se atividade inferior ao estudo realizado neste trabalho, que foi 30,91 % do tempo dedicado ao ócio, porém trabalhos realizados por Askins e Turner (1972), observaram o tempo total de descanso de 46,23 %, tempo mais elevado do que o encontrado neste estudo.

Os resultados referentes a procura da ingesta de água em função aos tratamentos demonstraram que houve diferença significativa ($P>0,05$) entres os tratamentos em estudo (Tabela 16). Somente os tratamentos com cimento como aglomerante diferiram entre os percentuais de adição e tempo de cura. Observa-se que só houve diferença entre os aglomerantes quando concentrado a 7,5 % e 96 horas de cura. A menor procura pela ingesta de água foram para os animais que ingeriram os blocos confeccionados com cal a 7,5 % e 96 horas (3,80).

Tabela 16. Quantidade de vezes (ingesta) de água em função dos diferentes tratamentos

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	4,13 aB	7,60 aA	3,53 aB	7,20 aA
Cal	3,00 aA	3,80 bA	4,53 aA	4,73 aA
Cimento+ Caulim	3,80 aA	5,60 abA	3,46 aA	5,73 aA
Cal + Bentonita	5,00 aA	7,00 aA	4,53 aA	4,80 aA

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.
Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Os caprinos são considerados animais com boa eficiências de uso da água, principalmente pelas menores perdas fecais e urinárias em relação as outras espécies animais como bovinos e ovinos (AGANGA, 1992). Segundo Vieira et al. (2008) a principal via de obtenção de água pelo animal se dá por ingestão direta de beber água. No entanto, quando o animal consome alimentos suculentos, a ingestão de água pode ser muito reduzida ou nula.

Observou-se outrossim que o número de vezes que os animais urinaram foi influenciado pelo tipo de aglomerante utilizado (Tabela 17), pelo percentual de adição e tempo de cura. Onde houve diferença significativa ($P.>0,05$) entre os diferentes teores de aglomerante e tempo de cura. O cimento e a cal mais bentonita a 7,5 % e 96 horas de cura proporcionaram maior quantidade de urina ($P<0,05$), já o tratamento com cal a 10 % e cura

de 96 horas obteve menor ocorrência de micção (2,40) dentre os demais tratamentos com 10 % e 96 horas.

Tabela 17. Número de vezes em que os animais urinaram em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	5,73 aA	6,13 aA	4,86 abA	5,06 aA
Cal	3,86 abA	2,80 bA	3,73 abA	2,40 bA
Cimento+ Caulim	3,26 bA	2,53 bA	3,40 bA	3,86 abA
Cal + Bentonita	5,86 aA	5,86 aA	5,86 aA	4,26 abA

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Encontram-se os resultados referentes ao número de vezes que os animais defecaram em função dos diferentes tratamentos (Tabela 18). Os tratamentos confeccionados com adição de cimento foram os que obtiveram maiores quantidades de fezes, não diferindo estatisticamente ($P>0,05$) entre si. Este resultado caracteriza-se pelo fato de que o aglomerante cimento ter tido características físicas não desejáveis, pois formou um material fofo e quebradiço, levando a maior ingestão do alimento proporcionado o maior número de fezes. A cal obteve diferença estatística ($P>0,05$) obtendo o maior valor com a adição de 7,5 % e 72 horas; no tratamento com 10 % e 96 horas de cura, enquanto que a menor quantidade de fezes foi encontrada para o tratamento com a cal.

Tabela 18. Quantidade de vezes em que os animais defecaram em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	6,00 aA	6,53 aA	7,06 aA	6,20 aA
Cal	4,40 aA	4,00 abAB	3,73 bAB	2,40 bB
Cimento+ Caulim	4,20 aA	3,80 bA	4,93 abA	5,46 aA
Cal + Bentonita	5,26 aA	6,40 abA	5,20 abA	5,13 abA

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

O cimento mais caulim e a cal mais bentonita não obtiveram diferença ($P>0,05$) estatística entre si.

Com relação ao tempo de exposição ao sol e sombranão houve diferença significativa ($P>0,05$) entres os tratamentos. Os caprinos gastaram em média 207 minutos do tempo total diário da pesquisa (12 horas) no sol e 206 minutos na sombra.

4.3 Comportamento ingestivo de blocos multinutricionais por ovinos

Encontram-se os resultados para tempo de consumo do volumoso (Apêndice 10) em função do tipo, percentual de aglomerante e tempos de cura (Tabela 19). Conforme pode ser visualizado houve diferença significativa ($P>0,05$) apenas entre os tratamentos para a cal como aglutinante com 10% e 96 horas de cura, onde os tratamentos com cimento mais caulim e cal mais bentonita obtiveram maior tempo de consumo. Sendo o tempo médio de consumo entre todos os tratamentos de 271,6 minutos, representando 37,7 % do tempo diário de observação dos animais em atividade dedicado ao volumoso, enquanto nos caprinos esse tempo representou 36,2 %.

Tabela 19. Tempo (minutos) de consumo do volumoso em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	286,27 aA	291,27 aA	259,6 aA	261,40 abA
Cal	247,33 aA	252,33 aA	262,72 aA	250,40 bA
Cimento + Caulim	281,73 aA	293,53 aA	282,13 aA	295,07 aA
Cal + Bentonita	267,93 aA	291,20 aA	264,13 aA	292,60 aA

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Segundo Albright (1993) o tempo de ingesta de forragem varia em função da dieta, e número de movimentos mastigatórios. A ingesta de blocos multinutricionais (Apêndice 11) em relação a percentagem de aglomerantes e os tempos de cura pode ser observada na (Tabela 20). O tratamento com o aglomerante cimento a 7,5 % e 72 horas de cura obteve a maior ingesta dos BMs, entre os tratamentos utilizando o cimento, quando testado o cimento com 10 % e o tempo de cura de 96 horas, obteve menos acessos (29,86min) aos BMs, diferindo estatisticamente dos demais ($P<0,05$). Os tratamentos com 7,5% e 72 horas apresentaram diferença significativa ($P<0,05$), foi observado o maior tempo para o aglomerante cal (61 min.). Para os tratamentos onde foi utilizada a cal mais bentonita houve diferença significativa ($P<0,05$) apresentando maior valor para o tratamento com 10% e 96 horas de cura e o menor valor foi encontrado com o mesmo tempo de cura a 7,5%. Os

demais tratamentos não diferiram entre si. Para o tempo de cura de 96 horas e 10% também houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os aglomerantes, onde verificou-se maior tempo de consumo com cal mais bentonita e menor tempo quando se usou cimento. Os demais tratamentos não apresentaram diferença estatística.

Tabela 20. Ingesta (minutos) dos Blocos Multinutricionais em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	43,86 abA	31,80 aAB	39,46 ab AB	29,86 bB
Cal	61,53 aA	36,86 aB	48,60 aAB	33,86 abB
Cimento+ Caulim	34,13 bA	40,46 aA	34,20 bA	36,66 abA
Cal + Bentonita	40,3 bAB	33,93 aAB	29,86 bB	42,80 aA

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Por outro lado o tempo médio na ingestão de BMs foi de 38,6 minutos, ou seja 5,36% do tempo total diário, com maior dispêndio de tempo com o aglomerante cal a 7,5% e tempo de cura de 72 horas (61,53 min.) e 10 % no mesmo tempo de cura (48,6 min.)

Estudando o grau de adição da cal na dureza do BMs, Tobia et al. (2003), concluíram que o percentual da cal na composição dos blocos tem resposta linear ascendente sobre a dureza, com efeito positivo no desempenho de ovinos mestiços. Segundo Preston e Leng, (1989b) a natureza sólida (dureza) dos blocos multinutricionais exige que os animais tenham que lambear bloco, que em teoria garante um consumo de nutrientes lento e contínuo ao longo do dia, possibilitando uma ingestão mais eficiente dos nutrientes encontrados nos BMs. Birbe et al. (1998^a), verificaram consumos elevados de blocos (3,018 a 3,320 kg/dia) elaborados com 30% de melão e 9% de ureia, apesar das novilhas terem acesso aos blocos durante apenas 3 horas/dia.

O número de mordidas foi influenciado pelo tipo de aglomerante, percentual e tempo de cura (Tabela 21). Os aglomerantes cimento e cal com 7,5 % e a cura 72 horas alcançaram maior número de mordidas. O tratamento com o cimento mais caulim proporcionou maior número de mordidas quando se utilizou o percentual de 10% e tempo de cura de 96 horas.

Verificou-se que houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos com cimento, observou-se o maior número de mordidas com a adição de 7,5 % e a cura de 72 horas nos diferentes percentuais de aglomerante (Tabela 21), para o tempo de cura de 96 horas, o tratamento com 7,5% obteve menor número de mordidas.

Tabela 21 Número de mordida em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	332 aA	140 c B	315 aA	219 bcAB
Cal	315 aA	282 abA	314 aA	311 abA
Cimento + Caulim	179 bC	337 aAB	191 aBC	355 aA
Cal + Bentonita	240 abA	203 bcA	197 aA	192 cA

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Para o aglomerante cimento mais caulim houve diferença significativa ($P < 0,05$), em que o tratamento com 10% e 96 horas de cura se mostrou superior aos demais. Onde foram utilizados como aglomerantes cal e cal mais bentonita, não houve diferença significativa nos diferentes tempos de cura e percentuais de adição ($P < 0,05$). Houve diferença significativa entre os tipos de aglomerantes ($P < 0,05$), quando adicionado 7,5% a 72 horas de cura, o cimento e o cal apresentaram maiores valores em relação aos outros aglomerantes. Com 96 horas nos dois percentuais de adição, verificou-se que o cimento mais caulim obteve maior número de mordidas diferindo significativamente dos demais ($P < 0,05$).

Os resultados apresentados do número de mordidas ter tido diferença ($P < 0,05$) podem ser resultados semelhantes observados por Osuna et al. (1996) que em seus trabalhos identificaram significativa diferença nas características físicas dos BM's em função do tempo de armazenamento, notadamente na resistência. Estes fatos podem também ter influenciado no número de mordidas e lambidas encontrado no presente estudo.

Os resultados para o número de lambidas nos blocos multinutricionais em função do tipo de aglomerante, percentual de adição e tempo de cura encontram-se na (Tabela 22). Os tratamentos com cimento mostraram maiores resultados quando curados por 72 horas, independente do percentual de adição do aglomerante. Quando utilizado cal como aglomerante houve diferença significativa ($P < 0,05$), onde foi observado o maior valor para 10 % e 96 horas e o menor número de lambidas foi com o tratamento 7,5 % e 96 horas de

cura. Os tratamentos com cimento mais caulim e cal mais bentonita não diferiram quanto ao percentual de adição e tempo de cura ($P < 0,05$).

Tabela 22 Número de lambidas nos Blocos Multinutricionais em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	347 aA	115 abB	310 aA	180 aAB
Cal	159 bAB	83 bB	175 aAB	291 aA
Cimento + Caulim	152 bA	186 aA	208 aA	244 aA
Cal + Bentonita	202 abA	143 abA	224 aA	135 aA

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Em relação ao número de lambidas, entre os tratamentos com 7,5% e 72 horas de cura, o cimento proporcionou maior número de lambidas (347), diferindo estatisticamente dos demais ($P < 0,05$). Entre os tratamentos com 7,5% e 96 horas, o cimento mais caulim obteve o maior número de lambidas e a cal o menor número. Para os demais tratamentos não houve diferença significativa. Dentre os aglomerantes, cimento mais caulim e cal mais bentonita, os percentuais e tempos de cura não influenciaram significativamente. Percebeu-se assim que os ovinos consumiram mais em forma de mordidas enquanto os caprinos tiveram preferência de consumo dos BMs em lambidas, sendo o tempo de cura um fator importante para o fornecimento aos animais. Para o percentual de 10 % de aglomerante para os dois tempos de cura não houve diferença estatística ($P > 0,05$) entre os aglomerantes.

Os resultados para o tempo de ruminação em função do aglomerante, percentual de adição e tempo de cura estão representados na (Tabela 23). Verificou-se que só houve diferença significativa ($P < 0,05$) quando usado 7,5% de aglomerante e 72 horas de cura. O aglomerante cal proporcionou o maior tempo de ruminação com valor de 155 minutos. Para os animais que foram submetidos ao tratamento com aglomerante cal mais bentonita a 10 % e 72 horas de cura observou-se menor tempo de ócio. Isto provavelmente se deva a ação da bentonita a qual pode ter proporcionado maior taxa de digestão, conseqüentemente menor tempo de permanência do alimento no rúmen.

Tabela 23 Tempo (minutos) de ruminação em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	138,60 abA	112,70 aA	127,13 aA	134,47 aA
Cal	155,40 aA	136,30 aA	131,00 aA	156,50 aA
Cimento+ Caulim	100,73 abA	126,13 a A	127,30 aA	135,33 aA
Cal + Bentonita	110,76 bA	113,80 aA	124,40 aA	111,20 aA

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

O tempo médio de ruminação entre os tratamentos foi de 123 minutos, representando 17 % das atividades estudadas.

O nível de ingestão de alimento também influencia o tempo de ruminação, com as grandes ingestões estimulando aumento na ruminação (QUEIROZ et al., 2001). O tempo de ruminação é consideravelmente influenciado pelas características físicas da dieta, como tamanho de partícula (FRANÇA et al., 2009), podendo vir a interferir na ruminação.

Avaliando o comportamento em relação ao ócio em função dos percentuais de aglomerante e tempos de cura, pode-se visualizar na Tabela 24, que só houve diferença significativa entre os tratamentos com cimento mais caulim como aglomerante, com maior tempo para a concentração de 7,5 % e cura de 72 horas (303,41min.) e menor tempo de ócio para 10 % e 96 horas (248,94min.).

Os demais tratamentos foram similares no tempo de ruminação. Os ovinos gastaram em média 284,7 minutos ou 39,5 % em ócio durante o tempo diário da pesquisa (12 horas).

Mensurar o comportamento de alimentação e ruminação diária do animal pode proporcionar mecanismo de auxílio para análises destes componentes que contribuem para o consumo diário de alimentos (DADO & ALLEN, 1994).

Tabela 24 Tempo (minutos) dedicado ao Ócio em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	251,27 aA	285,10 aA	293,81 aA	294,27 aA
Cal	255,74 aA	293,51 aA	277,68 aA	279,24 aA
Cimento+ Caulim	303,41 aA	259,88 aAB	276,37 aBC	248,94 aC
Cal + Bentonita	300,37 aA	281,07 aA	300,81 aA	273,40 aA

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Fazendo-se um comparativo no comportamento alimentar entre caprinos e ovinos em confinamento, pudemos concluir nesse estudo que os caprinos gastaram menos tempo no consumo de BMs 4,4 %, enquanto que nas demais atividades o tempo foi de 36,2 % para consumo do volumoso, 24 % em ruminação e 35 % em ócio. Enquanto os ovinos tiveram 5,36 % dedicado ao consumo de BMs, 37,7 % para o volumoso, apenas 17% para ruminação e 39,5 % em ócio. Das 12 horas diárias, aproximadamente 40 % foi dedicada a alimentação dos caprinos, enquanto para os ovinos esse tempo foi de 43 %.

Períodos de ruminação e descanso ocorrem entre as refeições, em que sua duração e padrão de distribuição são influenciados pelas atividades de ingestão (Fischer et al., 1997). Neste sentido Cavalcanti, et. al. (2008), observaram que o conhecimento do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação de dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor resposta no desempenho produtivo e reprodutivo.

Os animais que foram submetidos aos diferentes tratamentos deste estudo, quando analisado o tempo deles de exposição ao sol (Tabela 25). Quanto ao tratamento com adição de cimento mais caulim a 10 % e cura de 72 horas, esses animais permaneceram maior tempo em exposição ao sol, do que aqueles submetidos aos outros tratamentos.

Tabela 25. Tempo (minutos) de exposição ao sol em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	264,50 aA	236,50 aA	219,30 bA	245,10 aA
Cal	274,30 aA	240,50 aA	194,80 bB	250,10 aA
Cimento+ Caulim	279,40 aA	187,80 aA	289,30 aA	254,50 aA
Cal + Bentonita	260,00 aA	193,90 aA	208,30 bA	264,10 aA

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Em relação ao tempo de exposição à sombra, não houve diferença significativa ($P > 0,05$).

Na Tabela 26 encontram-se os valores para a quantidade de vezes da ingesta de água em função do tipo de aglomerante, percentual de adição e tempos de cura. O maior número de vezes das ingesta de água foi obtido para os tratamentos com cal mais bentonita quando utilizou-se o tempo de 72 horas de cura nos diferentes percentuais. Entre os tratamentos usando o cimento como aglomerante, a maior quantidade de ingesta de água foi quando adicionado a 10 % no tempo de cura de 72 horas, o menor resultado do aglomerante cimento também foi com adição 10 % combinado com tempo de cura de 96 horas.

Tabela 26 Quantidade de vezes da ingesta de água em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	4,40 bAB	4,86 aAB	7,13 abA	3,73 aB
Cal	3,93 bA	3,87 aA	4,40 bA	5,40 aA
Cimento+ Caulim	6,20 abA	4,60 aA	4,96 bA	4,33 aA
Cal + Bentonita	7,53 aAB	4,86 aB	9,06 aA	4,80 aB

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

A quantidade de vezes que os animais urinaram foi influenciada pelo tipo de aglomerante, percentual de adição e tempo de cura (Tabela 27). O cimento a 7,5 % e 72 horas de cura proporcionou maior quantidade de urina, quando comparado com os demais aglomerantes no mesmo tempo de cura e percentual de aglomerante, porém o mesmo aglomerante quando submetido ao percentual de adição de 10% e 96 horas de cura obteve o

menor resultado para a variável analisada, em comparação com os demais aglomerantes. Para o aglomerante cimento mais caulim, a maior quantidade de vezes de urina foi quando utilizado 10 % e 72 horas de cura e a menor quantidade para 7,5 % e 96 horas de cura.

Foi verificado por Phillips (2004), que dietas com menores teores de matéria seca em sua composição acarretaram diminuição no tempo em que os animais destinaram para o consumo de água. É incorreto fazer referências sobre o consumo de água, já que os animais podem ter ingerido quantidades diferentes dessa substância num mesmo intervalo de tempo.

Tabela 27 Quantidade de vezes que os animais urinaram em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	8,73 aA	5,60 abBC	7,07 aAB	4,27 bC
Cal	5,73 bA	4,67 abA	5,47 aA	5,60 abA
Cimento+ Caulim	5,53 bAB	3,93 bB	6,87 aA	5,53 abAB
Cal + Bentonita	7,87 abA	6,47 aA	7,67 aA	7,07 aA

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Os resultados para a quantidade de vezes que os animais defecaram em função do tipo de aglomerante, percentual de adição e tempo de cura (Tabela28). Para o percentual de 7,5 % de adição e cura de 72 horas, o aglomerante cimento obteve o maior número de fezes. A cal e o cimento mais caulim a 7,5 % e 72 horas de cura proporcionaram menor quantidade de fezes. Nos tratamentos utilizando cal mais bentonita, a maior quantidade de vezes que os animais defecaram foi observada com adição de 10 % de aglomerante e cura 72 horas.

Tabela 28 Quantidade de vezes que os animais defecaram em função do tipo de aglomerante, percentual de adição (7,5 e 10 %) e tempo de cura (72 e 96 horas)

Tipo de aglomerante	Aglomerante (%)			
	7,5		10	
	Tempo de cura (horas)			
	72	96	72	96
Cimento	7,07 aA	4,26 aAB	5,46aAB	3,60 aB
Cal	3,87 bA	3,80 aA	4,20 aA	5,13 aA
Cimento+ Caulim	3,67 bA	2,73 aA	4,47 aA	3,53 aA
Cal + Bentonita	5,73 abAB	3,20 aB	6,27 aA	4,73 aAB

Médias com letras minúsculas na mesma coluna, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si.

Médias com letras maiúsculas na mesma linha, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferem entre si

5. CONCLUSÕES

1. As características físicas dos aglutinantes bentonita e o caulim nas proporções a 7,5 % e 10 % com a cura de 72 e 96 horas, não promoveram a aglutinação ideal dos blocos testados não obtendo uma boa liga tornando-se quebradiço e fofo, desta forma o material ficou inviável para se trabalhar nas duas fases da pesquisa.
2. A cal sendo utilizada como fonte isolada de aglutinante nas duas porcentagens testadas e nos tempos de cura, proporcionou a maior resistência aos corpos de prova e aos blocos multinutricionais fornecidos aos animais.
3. Em relação absorção de umidade dos corpos de prova que o cimento obteve absorção superior aos demais aglutinantes, isto se deve pela capacidade de absorção (higroscopicidade), podendo ocorrer a mudança na estrutura dos blocos; provavelmente a maior absorção de umidade esteja relacionada ao fato do cimento não reagir bem com a água contida no melão sendo necessária a hidratação antes de misturá-lo aos demais ingredientes, fato este que não foi considerado durante a pesquisa, e que provavelmente possa ter influenciado no resultado final.
4. Com relação ao comportamento ingestivo de BMs por caprinos, o tratamento com cimento apresentou maior tempo de consumo isto se deve a resistência inferior aos demais blocos, pois o mesmo obteve aspecto macio, desta forma os animais obtiveram maiores quantidades de fezes para as duas concentrações e os dois tempos de cura.
5. Independente dos percentuais e tempo de cura dos blocos o tempo médio gasto no consumo de volumoso para os caprinos foi de (260,70 min.) representando 36,2% do tempo diário de observação dos animais em atividade; provavelmente o grau de maciez proporcionado pelos demais aglomerantes aos BMs, tenderam a proporcionar maior tempo de acesso em relação a Cal, uma vez que a dureza está diretamente relacionada ao consumo.
6. A variável dureza dos BMs o melhor indicativo em relação aos aglomerantes seria o de consumos próximos aos alcançados pelos ovinos com a Cal, fato que não foi verificado nos demais aglomerantes, portanto mais estudos serão necessários.
7. O comportamento alimentar entre caprinos e ovinos em confinamento, podemos concluir que os caprinos gastaram menos tempo no consumo de BMs em relação aos ovinos.

8. Devem-se continuar os estudos sobre os blocos multinutricionais uma vez que vários fatores estão relacionados dentre os tipos de aglutinantes usados, o tempo de cura, níveis de melaço, compactação, temperatura, umidade do ar, parâmetros comportamentais, qualidade da pastagem, ganho de peso dos animais. São diversos fatores que interagem na confecção e no consumo dos blocos multinutricionais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, J. T. E. Lacher, J. SILVA, J. M. C. **The Caatinga**. In: R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, P. Robles Gil, J. Pilgrim, G.A.B. da Fonseca, T. Brooks & W.R. Konstant (eds.). *Wilderness: earth's last wild places*. p. 174-181. Cemex, Agrupación Serra Madre, S.C., México, 2002.

ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, v.76, n.2, p.485-498, 1993.

ALMARGO, R. & COSTELES. Analises de las propiedades fisio-mecánicas de lostableros de partículas de bagazo de la planta "Camilo Cienfuegos". *Rev. ICIDCA* v.17, n 3, p.26-39, 1983.

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 4, p. 149-153, 1981.

ARAÚJO, G.G.L. Alternativas alimentares para caprinos e ovinos no semi-árido. In: PECNORDESTE- 2003, 04, Fortaleza, CE. *Anais...* Fortaleza, 2003. 18p.

ARAUJO-FEBRES, O., M. GRATEROL, E.; ZABALA, M.; ROMERO, G. PIRELA Y C. CASTRO DE RINCÓN. **Influencia del tiempo, las condiciones de almacenamiento y la concentración de cal sobre la dureza de los bloques multinutricionales**. In: X Seminario Científico de Pastos y Forrajes. Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba, 1996.

ARAUJO-FEBRES, O.; GADEA, J.; ROMERO, M. et al. Efecto de la dureza de los bloques multinutricionales sobre el consumo voluntario en bovinos mestizos. *Arch. Lat. Amer. Prod. Ani.*, n.40, p.217-219, 1997.

ASA Brasil. Articulação Semiárido Brasileiro. **Caracterização do semiárido brasileiro**. Disponível em <<http://www.asabrasil.org.br/porta/Default.asp>>. Acesso em: 24 set. 2014.

AYE, P.A. & ADEGUN, M.K. Digestibility and growth in West African Dwarf sheep fed gliricidia-based multinutrient block supplements. *Agriculture and Biology Journal of North America*. v.1, n.6, p.1133-1139, 2010.

BARBOSA, F.A. et al. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação proteico-energética, durante a época de transição água-seca. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v. 59, n. 1, Feb. 2007.

BARROS, N. N.; SIMPLÍCIO, A. A. Produção intensiva de ovinos de corte: perspectivas e cruzamentos. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 2001, Lavras. *Anais...* Lavras: UFLA, 2001, p. 21-48.

BEN SALEM, H.; NEFZAOU, A. Feed blocks as alternative supplements for sheep and goats. *Small Ruminant Research*, v.49, p.275-288, 2003.

BERCHIELLI, T. T.; VEGA-GARCIA, A.; OLIVEIRA, S. G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: Berchielli, T. T.; Pires, A. V.; Oliveira, S. G. (Eds.) *Nutrição de Ruminantes*. Jaboticabal: Funep, 2006. p.397-421.

BIRBE, B.; GÚZMAN, Y.; HERRERA, P. et al. Aceptabilidad de bloques multinutricionales com fruto de y hoja de Cañafistolo (*Caasia moschata*) en bovinos. In: REUNIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL; CONGRESO URUGUAYO DE PRODUCCIÓN ANIMAL. Montevideo, 2000. *Anais...* Montevideo: ALPA, 2000. CD-ROOM.

BIRBE, B.; HERRERA, P.; COLMENARES, O.; & MARTÍNEZ, N. *El consumo como variable en el uso de bloques multinutricionales*. In: X SEMINARIO DE PASTOS Y FORRAJES. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, Estación Experimental La Iguana, Valle de laPascua, Venezuela. 2006.

BIRBE, B.F.; CHACÓN, E.; TAYLHARDAT, L.A. et al. Evaluacion fisica de bloques multinutricionales conteniendo Harina de *Gliricidia sepium* y roca fosforica: energia de compactacion y humedad en la elaboraci3n de mezcla. In: MEMORIAS DEL TALLER INTERNACIONAL SILVOPASTORIL, 3., 1998, Matanzas. *Anais...* Cuba: [s.n.], 1998b. p.161-165.

BIRBE. B, E. CHACÓN, L. TEYLHARDAT, J.GARMENDIA & D. MATA. Aspectos físicos de importância na fabricaç3o e uso de BM. Em: BIRBE A. CARDOSO E B. (Eds.). Blocos multinutricional. Primeira Conferência Internacional. Pret3ria. 1994. P.1-14.

BNB. Banco do Nordeste. **Escrit3rio T3cnico de Estudos Econ3micos do Nordeste, Central de Informaç3es Econ3micas, Sociais e Tecnol3gicas. Evoluç3o da Pecu3ria na Regi3o Nordeste 2000 a 2010.** Disponível em: http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/etene/etene/docs/evolucao_pecuaria_regiao_nordeste_2000_2010.pdfAcesso em: 01 nov. 2014.

BORGES, C. H. P., BRESSLAU, S. Manejo e alimentaç3o de cabras em lactaç3o - **Treinamento em Gado Leiteiro** – PURINA Agribands do Brasil Belo Horizonte, MG, 2003.

BRAR, P.S. & NANDA, A.S. Experiences with ureamolasses multnutrient blocks in buffalo production and reproduction in smallholder dairy farming, Punjab, India. In: MAKKAR, H.P.S.; SANCHEZ, M.; SPEEDY, A.W. (Eds.). **Feed supplementation blocks.** Rome: FAO Animal Production and Health, 2007. p.185-205. (paper 164).

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 nívéis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

CARDOSO, A.R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D.B. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes nívéis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.604-609, 2006.

CORDEIRO, F. DE A., ARAÚJO FILHO, J. T. DE; FRAGA, A. R. SILVA, C. C. F. DA S., SANTOS, M. J. M. DOS; MIRANDA, E. C. DE. Peso ao nascer, Escore Corporal à Cobertura, ao Parto em Ovinos Santa Inês, na Região Agreste do Estado de Alagoas, In: *ZOOTEC 2004*. Brasília, DF. *Anais...* CD de anais. Brasília 2004.

CRUZ, C. D. Programa Genes: Estatística Experimental e Matrizes. 1ª Ed. Viçosa-MG: UFV, 2006. 285 p.

EMBRAPA. **SISPRO - Sistema de Produção de Caprinos e Ovinos de Corte para o Nordeste Brasileiro**. Disponível em <http://www.cnpc.embrapa.br/?pg=orientacoes_tecnicas&uiui=mercado>. Acesso em: 24 set. 2014.

FERNANDES, A.A.O, MACHADO, F.H.F., FIGUEIREDO, E.A.P. et al. Efeito do cruzamento sobre o crescimento de caprinos no Ceará. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.20, n.1, p.109-114, 1985.

FERREIRA, J.J. **Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos e vacas sob frequências de alimentação e confinamento**. 2006. 97f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

FIGUEIREDO, E.A.P., OLIVEIRA, E.R., BELLAVAR, C. et al. 1983. Hair sheep performance in Brazil. In: FITZHUGH, H. A., BRADFORD, G. E. (Eds.). *Hair sheep of Western Africa and the Americas*. Colorado: Westview Press, Boulder. p.125-140.

FIGUEREDO, 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. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.65, n.2, p.485-489. 2013.

FREITAS, S. P. G.; OSPINA, H. P.; TREIN, C. R. et al. Efeito de quatro níveis de melão e de bentonita sódica sobre algumas características físico-químicas de blocos multinutricionais. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. CD-ROM.

FURLAN, R.L.; MACARI, M.; FARIA FILHO, D.E. Anatomia e fisiologia do trato gastrintestinal. In: BERCHIELLI, T.T. (Ed.) *Nutrição de ruminantes*. Jaboticabal: Funep, 2006. p.583.

GADEA, J.; M. ROMERO, G. PIRELA, O. ARAUJO-FEBRES, C. CASTRO DE RINCÓN y S. PIETROSEMOLI. Efecto de la consistencia de los bloques nutricionales sobre el consumo voluntario en bovinos mestizos. In: III CONGRESO DE CIÊNCIAS VETERINARIAS, Maracay. 1996.

GARMENDIA, J.C.A. Uso de bloques multinutricionales en la ganadería a pastoreo de forrajes de pobre calidad. **Revista Facultad de Agronomía (LUZ)**, v.11, n.2, p.224-237, 1994.

GERASEEV, L.C.; PEREZ, J.R.O.; TEIXEIRA, J.C.; REZENDE, K.T. (1998) Exigências nutricionais e composição corporal de cordeiros santa inês: cálcio, fósforo. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, Botucatu; *Anais...* CD-Rom; SBZ.

GONZAGA NETO, S. *Composição corporal, exigências nutricionais e características da carcaça de cordeiros Morada Nova*. 2003. 93p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2003.

GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. et al. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade *In Vivo* de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), fornecidas para ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.553-562, 2001.

GOULART, D. F.; FAVERO, F. A. A cadeia produtiva da ovinocaprinocultura de leite na região central do Rio Grande do Norte: estrutura, gargalos e vantagens competitivas. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.4, n.1, p. 21-36, 2011.

HADJIPANAYIOTOU M., VERHAEGBE L., ALLEN M., KRONFOLEH A. R., LABBAN L. M., SHURBAJI A., AL-WADI M. *ET AL* Urea Blocks: 1: Methodology of

block making and different formulae tested in Syria. *Livestock Research for Rural Development* v.5 n.3, p. 22-32, 1993.

HERRERA, P., BIRBE, B., DOMINGUEZ, C. & MARTINEZ, N. Experiences with multinutrient blocks in Venezuelan tropics. In: MAKKAR, H.P.S., SANCHEZ, M. & SPEEDY, A.W. (Eds.) *Feed Supplementation Blocks*. Rome: FAO Animal Production and Health 2007. p.1-12. (paper 164).

HINESTROZA, A. D.; BECERRA, M. J. Observaciones sobre la elaboración y consumo de bloques urea-melaza. *Livestock Research Rural Development*, Maracaibo, v. 2, n. 1, p. 8-14, 1990.

HODGSON, J. Grazing management: science into practice. Inglaterra: **Longman Handbooks in Agriculture**, 1990. 203p.

HO QUANG DO, VO VAN SON & PRESTON, T.R. Blocks or cakes of urea-molasses as supplements for Sindhi × Yellow growing cattle fed rice straw and cut grass or cassava foliage. *Livestock Research for Rural Development*, Maracaibo v.14, n.2, 2002. Disponível em: <www.cipav.org.co/lrrd/lrrd14/2/do142.htm>. Acesso em: 04 Abr. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da pecuária municipal 2008**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 11 Set. 2014.

KAWAS, J. R. Producción y Utilización de bloques multinutrientes como complemento de forrajes de baja calidad para Caprinos y Ovinos: La experiencia em Regiones Semiáridas, In: Simpósio INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2007, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: CD-RON, 2007.

KAWAS, J.R.; ANDRADE-MONTEMAYOR, H.; LU, C.D. Strategic nutrient supplementation of free-ranging goats. *Small. Rumin. Res.*, v.89, p.234-243, 2010.

LOBATO, J. F. P.; PEARCE, G. R. Effects of some management procedures on the responses of sheep to molasses-urea blocks. *Australian Journal of Experimental Agricultural Husband*. Collingwood, v. 20, p. 422-426, 1980.

MADRUGA, M.S., TORRES, T.S., CARVALHO, F.F., et al. Meat quality of Moxotó and Canindé goats as affected by two levels of feeding. *Meat Scien.* v. 80, p.1019-1023. 2008.

MAKKAR, H.P.S. Feed supplementation blocks for increased utilization of tanniniferous forages by ruminants. In: MAKKAR, H.P.S.; SÁNCHEZ, M.; SPEEDY, A.W. *Feed supplementation blocks*. Urea-molasses multivitamin blocks: simple and effective feed supplement technology for ruminant agriculture. Rome: (Ed) FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture and Animal Production and Health Division, FAO, 2007. p. 1-12. (paper 164).

MAKKAR, H.P.S.; SÁNCHEZ, M.; SPEEDY, A.W. *Feed supplementation blocks*. Urea-molasses multivitamin blocks: simple and effective feed supplement technology for ruminant agriculture. Rome: (Ed) FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture and Animal Production and Health Division, FAO, 2007. 252p. (paper 164).

MARTÍNEZ-MARTÍNEZ, R.; LÓPEZ-ORTIZ, S.; ORTEGA-CERRILLA, M.E. et al. Preference, consumption and weight gain of sheep supplemented with multivitamin blocks made with fodder tree leaves. *Livest. sci.*, v.149, p.185-189, 2012.

MC DOWELL, L.R. *Minerais para ruminantes sob pastejo em Regiões Tropicais, enfatizando o Brasil*. Florida: University of Florida, 1999. 92 p.

MENDES NETO, J.; CAMPOS, J.M.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P.; QUEIROZ, A. C.; EUCLYDES, R. F. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com polpa cítrica em substituição ao feno de capim-tifton 85. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 36, n. 3, p. 618-625, 2007.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S. C.; et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n. 3, p. 723-728, 2004.

MORAND-FEHR, P., Nutrition and feeding of goats: Application to temperate climatic conditions. In: GALL, C. (Ed.) *Goat production*. London: Academic Press. 1981. p.193-232.

MORAND-FEHR, P.; BAS, P.; BLANCHART, G. et al. Influence of feeding on goat milk composition and technological characteristics. In: MORAND-FEHR, P. *Goat nutrition*. Paris: Pudoc Wageningen, 1991. p. 209-224

NEOAGRI - Nutrição Animal. *NEOAGRI é primeira empresa graduada pela Incubadora de Empresas e Projetos Tecnológicos de Botucatu*. Documento criado em 18/02/2008. Disponível em: <www.neoagri.com.br> Acesso em: 17 de ago. de 2014.

NIMER, E. *Clima*. In: Geografia do Brasil: Região Nordeste. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. v.2, p. 47-84.

OLIVEIRA, B.D.; CUNHA, M.G.G.; OLIVEIRA JUNIOR, S.; RAMOS, R.J.P.F.; et al. Desempenho de ovinos e caprinos alimentados com palma forrageira e feno de maniçoba. In: V SINCORTE, 2011, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa, 2011. v. 01. p.1-3.

OLIVEIRA, E. R. **Avaliação de misturas múltiplas pela degradabilidade, digestibilidade e desempenho de bovinos em pastejo**. 2002. 126 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2002.

ONWUKA, C.F.I. Molasses block as supplementary feed resource for ruminants. *Arch. Zootec.* v.48, p.89-94. 1999.

OSUNA, D.; VENTURA, M.; CASANOVA, A. Alternativas de suplementación para mejorar la utilización de los forrajes conservados. II. Efecto de diferentes concentraciones de dos fuentes de energía en bloques nutricionales sobre el consumo y ganancia de peso de ovinos em crecimiento. *Revista Facultad de Agronomía* (13):191-200, (1996).

PEREYRA, H.; LEIRAS, M.A. Comportamento Bovino de Alimentación, Rumia y Bebida. *Fleckvieh-Simental*. Buenos Aires, v. 9, n. 51, p. 24-27, 1991.

PIRES, M.F.A.; VERNEQUE, R.S.; VILELA, D. Ambiente e comportamento animal na produção de leite. *Informe Agropecuário*, v.22, n.211, p.11-22, 2001.

PRESTON T. R. Y R. A. LENG. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre nutrición de rumiantes en el trópico. *Consultarías para el Desarrollo Rural Integrado en el Trópico* (CONDRIT). Ltda. Cali, Colombia. 1989. pp. 312.

RIBEIRO, V.L.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R.; et al. Comportamento ingestivo de caprinos Moxotó e Canindé submetidos à alimentação à vontade e restrita. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v.28, n.3, p.331-337, 2006.

RIBEIRO, V.L.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R.; SILVA, M.J.M.S.; MATTOS, C.W. ALVES, K.S. Seletividade e Composição da dieta ingerida por caprinos recebendo alimentação à vontade e restrita. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, Recife, v.4, n.1, p.91-94, 2009.

RUEDA E. y DE COMBELLAS, J. Evaluación de la suplementación con bloques multinutricionales en un sistema de producción ovina I. Ovejas en lactancia. *Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ)*, v.16 n.1, 1999.

SANTOS, L.E. Hábitos e manejo alimentar de caprinos. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 3, Jaboticabal, 1994. *Anais...* Jaboticabal:UNESP, 1994, p.1-27.

SILANIKOVE, N. Effects of water scarcity and hot environment on appetite and digestion in ruminants: a review. *Livestock Production Science*, v.30, p.175-194, 1992.

SILVA, F.L.R., MELLO, A.A. Produção de leite e prolificidade em cabras mestiças no semi-árido. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, Fortaleza, 1996. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996, p.269-271.

SILVA, R.R.; MAGALHÃES, A.F.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F. da; et al. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de Holandês suplementadas em pastejo de *Brachiaria decumbens*. Aspectos metodológicos. *Revista Electrónica de Veterinaria*, v. 5, n. 10, p. 1-7, 2004.

SOUZA, C.E.A.; MOURA, A.A.; ARAÚJO, A.A.; LIMA, A.C.B. Estudo das interações entre o desenvolvimento gonadal, produção espermática, concentrações de testosterona e aspectos ligados à puberdade em carneiros Santa Inês ao longo do primeiro ano de vida. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 27, n. 2, p. 199-201, 2003.

TOBIÁ, C.; BUSTILLOS, A.; BRAVO, H.; URDANETA, D. Evaluation de la dureza y elconsumode bloques nutricionales em ovinos. *Gazeta de ciências Veterinarias*. v.9, n.1, p.26-31. Venezuela, 2003.

URANO, F.S. **Grão de soja na alimentação de cordeiros: desempenho, características da carcaça e digestibilidade dos nutrientes**. 2005. 63p.Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2005.

7 - APÊNDICE



Apêndice 1 Corpos de Prova



Apêndice 2 Mistura sendo homogeneizada



Apêndice 3 bloco sendo prensado para determinação de dureza e resistência



Apêndice 4 Procedimento para calcular absorção de água, (direita: corpos de prova na caixa para absorção da água; Esquerda pesagem)



Apêndice 5 Consumo de Blocos Multinutricionais Caprinos



Apêndice 6 Consumo de volumoso e BMs por ovinos

