



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**COMPOSIÇÃO CORPORAL DE CÁLCIO E FÓSFORO EM CABRAS GESTANTES  
DA RAÇA MOXOTÓ NO SEMIÁRIDO PARAÍBANO**

**ROMILDO DA SILVA NEVES**

**AREIA – PB  
SETEMBRO DE 2013**

**COMPOSIÇÃO CORPORAL DE CÁLCIO E FÓSFORO EM CABRAS GESTANTES  
DA RAÇA MOXOTÓ NO SEMIÁRIDO PARAÍBANO**

**ROMILDO DA SILVA NEVES**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Colegiado do Curso de  
Zootecnia no Centro de Ciências Agrárias  
da Universidade Federal da Paraíba, como  
parte dos requisitos para obtenção do título  
de graduado em Zootecnia

**ORIENTADOR:**  
**Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros**

**AREIA – PB**  
**SETEMBRO DE 2013**

**ROMILDO DA SILVA NEVES**

**DEFESA DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO**

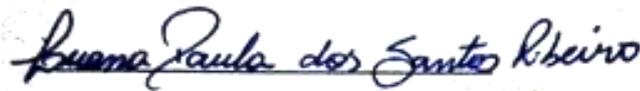
Aprovada em: 09/09/2013

**COMPOSIÇÃO CORPORAL DE CÁLCIO E FÓSFORO EM CABRAS GESTANTES  
DA RAÇA MOXOTÓ NO SEMIÁRIDO PARAÍBANO**

Banca Examinadora:

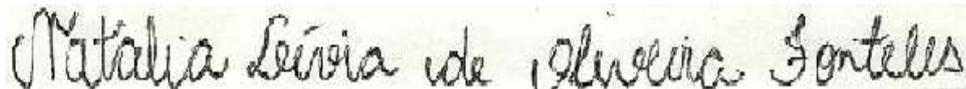
---

Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros  
Orientador



---

Mestranda: Luana Paula dos Santos Ribeiro  
Examinadora



---

Mestranda: Natália Lívia de Oliveira Fonteles  
Examinadora

## DEDICATÓRIA

### *Dedico*

*Primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força de vontade, para lutar enfrentar os obstáculos da vida em busca de um ideal, a minha família mãe, pai, irmãos, minha tia Vilma e minha avó Cícera, que de uma forma ou de outra sempre me incentivaram e me apoiaram, com prontidão e desprendimento próprio.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por fazer parte de todos os momentos de minha vida, iluminando meus caminhos e concedendo sempre saúde, força e perseverança, o necessário para seguir em busca dos meus ideais nessa trajetória na vida Acadêmica.

Aos meus familiares, em especial meu pai e minha mãe, Antônio Pereira das Neves e Luciene Rodrigues da Silva Neves, meus irmão Joel e Romero, minha vó Cícera e minha tia Vilma, essas pessoas sempre me deram muita força para eu correr em busca dos meus objetivos.

À Universidade Federal da Paraíba, por fazer parte da minha formação acadêmica e ao CNPq, instituição responsável por financiar esta pesquisa.

Ao professor Ariosvaldo Nunes de Medeiros por sua orientação em todos os momentos que precisei o que foi essencial para o meu crescimento profissional, a ele agradeço a confiança e atenção.

À Rinaldo e Ligia por ser meus Co-orientadores, em São João do Cariri e aqui em Areia, agradeço imensamente o apoio e atenção prestados a alguém que eles nem conheciam direito, vocês são pessoas especiais para min hoje e sempre, pois sei que as palavras são poucas para expressar a tamanha gratidão que tenho por vocês, dessa forma só me resta agradecer por tudo que aprendi com vocês.

As colegas Anaiane e Luana que tiveram participação muito significativa no projeto assim como também na nossa vida social. Anaiane minha guia, foi à pessoa responsável por me levar até a estação experimental, uma vez que nunca havia visitado o local, e me apresentar aos meus co-orientadores Ligia e Rinaldo, assim como o restante do pessoal que eram Jaqueline e Andreza, a Luana por ser sempre uma pessoa disposta a ajudar sempre e muito atenciosa para com todos da equipe e além de tudo muito amiga de todos.

Aos colegas que estiveram presentes em todos os momentos do experimento contribuindo com sua colaboração e ajuda como Juraci Marcos, Anny Graycy, Meire Cassuce, Andreia, Maurício, Vinicius, Marcelo Elder, as meninas estagiarias vindas de Apodi – RN; Uézia, Elida e Maria da Saúde, a uma colega aqui da UFPB, Francisca da turma de Medicina veterinária.

Aos professores de todas as disciplinas que tiveram participação no curso, contribuindo para o meu aprendizado meu muito obrigado por todo o conhecimento adquirido.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal, senhores, Zé Alves, Duelo, seu, Costa e Charles, assim como todos os outros funcionários da instituição de ensino UFPB, e aos funcionários da biblioteca sempre muito pacientes e prestativos e além de tudo cheios de simpatia.

A Darklê e Mayara estudantes da pós-graduação que estavam com um experimento no setor de caprinocultura quando comecei a estagiar no mesmo, meu muito obrigado pelo que aprendi com vocês e pelos “puxões de orelha” na hora certa, Mayara muito obrigada pela força.

A Paulo técnico do setor de Caprinocultura pela ajuda prestada no experimento e por se dedicar tanto resolvendo os pepinos que surge no período experimental, todos nós, que tivemos a oportunidade de conviver com você mesmo que por pouco tempo sabemos a importância que você tem dentro do setor e fora dele nos experimentos.

Aos meus colegas de turma Cintia, Kleitiane, Gabriel, Guilherme, Mauricio e Michael assim como os outros que se atrasaram nas disciplinas.

Aos meus colegas de trabalho dentro do setor de caprinocultura e nos experimentos Aldivan, Messias, Mariana (Titia), Beatriz, Claudio Junior, Francinilda, a Josinaldo (Índio), Jorge (Boi) e funcionários do setor de Caprinocultura e Laboratório de Nutrição Animal.

Agradecimento coletivo a todos que não apareceram o nome especificamente, mas que estão dentro do meu coração, quero que saibam que todos tem sua significativa importância na vida desse que vos fala, muito obrigado a todos por fazer parte da minha trajetória de vida acadêmica aqui dentro do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, obrigado por tudo.

## SUMÁRIO

Lista de Tabelas .....	viii
Lista de Abreviaturas e Siglas .....	ix
Resumo .....	x
Abstract.....	xi
1. Introdução.....	01
2. Revisão de Literatura.....	04
2.1. Raça Moxotó .....	04
2.2. Composição Corporal.....	05
2.3. Macrominerais.....	07
2.3.1. Cálcio.....	08
2.3.2. Fósforo.....	08
3. Material e Métodos .....	10
3.1. Caracterização e Localização do Experimento .....	10
3.2. Animais Utilizados e Avaliação da Condição Corporal .....	10
3.3. Sincronização e Indução do Cio.....	10
3.4. Diagnóstico de Gestação .....	11
3.5. Instalações e Manejo Alimentar.....	11
3.6. Abate dos Animais .....	13
3.7. Preparação das Amostras .....	14
3.8. Análises Laboratoriais dos Macrominerais .....	15
3.9. Análise dos Dados .....	15
4. Resultados e Discussão.....	16
5. Conclusões.....	24
6. Referências Bibliográficas.....	25

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição das Cabras nos Tratamentos Experimentais. ....	11
Tabela 2. Composição Nutricional dos Ingredientes da Dieta Experimental.....	12
Tabela 3. Composição da Dieta Experimental. ....	13
Tabela 4. Consumo de Matéria Seca (g/UTM), em Função dos dias Gestacionais, do Número de Fetos, e dos Níveis de Restrição Alimentar das Cabras Moxotó. ....	16
Tabela 5. Composição em Minerais do Corpo Vazio Livre, em Função dos Dias de Gestação, do Número de Fetos, e dos Níveis de Restrição Alimentar de Cabras Moxotó.....	17
Tabela 6. Composição em Minerais da Glândula Mamária, em Função dos Dias de Gestação, Número de Fetos e dos Níveis de Restrição Alimentar de Cabras Moxotó.....	18
Tabela 7. Composição em Minerais do Útero Gavídico, em Função dos Dias de Gestação, Número de Fetos e dos Níveis de Restrição Alimentar de Cabras Moxotó.....	20
Tabela 8. Composição em Minerais dos Fetos, em Função dos Dias de Gestação, Número de Fetos e dos Níveis de Restrição Alimentar de Cabras Moxotó.....	21
Tabela 9. Peso dos Componentes do Útero Gravido em Função dos Dias de Gestação, Número de Fetos e Níveis de Restrição Alimentar de Cabras Moxotó. ....	23

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**Ca:** Cálcio  
**ECG:** Gonadotrofina Coriônica Equina  
**ECC:** Escore de Condição Corporal  
**MM:** Matéria Mineral  
**MS:** Matéria Seca  
**P:** Fósforo  
**PCV:** Peso de Corpo Vazio  
**PCVL:** Peso de Corpo Vazio Livre  
**PGF2 $\alpha$ :** Agente Luteinico o d Cloroprostenol  
**PJ:** Peso em Jejum  
**TGI:** Trato gastrointestinal

## RESUMO

Objetivou-se avaliar a influência da idade gestacional, número de fetos e níveis de restrição alimentar, sobre a composição em minerais Ca e P no corpo materno, útero gravídico, fetos e a glândula mamária de cabras da raça Moxotó. Foram utilizadas 80 cabras pluríparas das quais 8 não gestantes foram abatidas e utilizadas como animais de referência, as outras 72 foram submetidas a sincronização e indução do cio através do uso de hormônios, em seguida foram cobertas, trinta dias após a cobertura foi feito o diagnóstico gestacional pelo uso da ultrassonografia, na ocasião foi feita a contagem dos fetos, em seguida foram agrupadas conforme a idade gestacional (50, 100 e 140 dias), tipo de gestação (simples ou gemelar), e o nível de restrição alimentar (0 %, 20 % e 40 %). A alimentação foi realizada as 7da manhã e 15 horas da tarde composta por feno de tifton 85, farelo de milho, farelo de soja, calcário calcítico, e suplemento mineral. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 3 x 2 x 3, ( Três idades gestacionais, Dois número de fetos e Três níveis de restrição). Para a determinação dos nutrientes retidos nos componentes da gestação foi utilizada a técnica do abate comparativo. Os abates foram realizados de acordo com as fases gestacionais, através da concussão cerebral em seguida a sangria. O sangue foi colhido e pesado, bem como o trato gastrintestinal, e todos os órgãos individuais. O úbere e o útero gravídico (útero, fetos, estruturas e líquido fetais) foram removidos, pesados e congelados. As amostras foram moídas, homogeneizadas, liofilizadas e trituradas, posteriormente foram realizadas análises laboratoriais. Foram colhidas amostras separadas do corpo das cabras, útero, feto e glândula mamária, bem como sobras e fezes para realização das análises laboratoriais e quantificação dos macrominerais retidos nesses tecidos.

**Palavras-chave:** conceptos, deposição corporal, macrominerais

## ABSTRACT

Aimed to evaluate the influence of gestational age, number of fetuses and levels of food restriction on the composition of minerals Ca and P in maternal body, gravid uterus, fetus and mammary gland of goats Mocotó. 80 multiparous lactating goats of which 8 were non-pregnant animals slaughtered and used as reference, the other 72 induction and synchronization of estrus were submitted through the use of hormones, then were covered, thirty days of coverage were used was diagnosed gestation by the use of ultrasound and the time the count was taken of the fetuses were then grouped according to their gestational age (50, 100, and 140 days) of gestation (single or twin) and the level of food restriction (0%, 20% and 40%). Feeding the 7DA morning and 15 o'clock comprises Tifton 85 hay, corn bran, soybean meal, limestone and mineral supplement was performed. The design was completely randomized with factorial 3 x 2 x 3 (Three gestational age, number of fetuses Two and Three levels of restriction). For the determination of nutrients retained in the components of pregnancy comparative slaughter technique was used. Slaughter was carried out according to the gestational stages by concussion then bleeding. Blood was collected and weighed as well as the gastrointestinal tract, and all individual organs. The udder and gravid uterus (womb, fetuses, fetal structures and liquid) were removed, weighed and frozen. The samples were ground, homogenized, lyophilized and crushed later laboratory analyzes were performed. Separate the body from the goats, uterus, fetus and mammary gland samples were collected, as well as leftovers and feces for performing laboratory analyzes and quantification of the macrominerals retained in these tissues.

**Keywords:** fetuses, body deposition, macrominerals

## 1. INTRODUÇÃO

A região semiárida é caracterizada pelos baixos índices pluviométricos, com clima seco e umidade baixa, o que dificulta a produção de massa forrageira na maior parte do ano. A espécie caprina apresenta rusticidade, prolificidade e capacidade de adaptação às diferentes condições climáticas, contribuindo para a sua difusão nas diferentes regiões do mundo (Oliveira et al. 2006). Os caprinos em períodos de escassez de chuva intensificam a utilização da vegetação nativa, que parece uma prova de resistência a essa adversidade climática, isso faz com que o caprino seja superior a algumas espécies.

Desta forma a criação de caprinos nativos tem relevante importância no contexto produtivo da região Nordeste, sobretudo para os pequenos produtores com sua participação na produção comercial de alimentos (carne, leite), além da utilização da (pele e pêlo), que tem seu valor no comércio dando origem a produtos como utensílios de uso pessoal.

Dentre as raças de caprinos nativas da região semiárida do Nordeste brasileiro, a raça Moxotó é a que possui hoje maior população, apesar de se encontrar dispersa em pequenos núcleos de criação mantidos por empresas públicas e criadores particulares (Ribeiro & Pimenta Filho, 2003). Em particular no estado da Paraíba, a raça Moxotó é a que possui maior efetivo, correspondendo a 62,6% do total das raças nativas do estado. É uma raça bem conceituada pelos criadores que a destacam pelo grande potencial para a produção de carne (Lima, 2005).

O manejo nutricional do rebanho caprino tem papel essencial nos sistemas de produção do semiárido, por esse motivo é o fator que mais onera o custo de produção, representando grande parcela dos gastos, dependendo do tipo do animal e do sistema de produção adotado seja para a produção de carne, leite ou pele. Sob tais circunstâncias, é necessário o estabelecimento de estratégias de utilização, produção e estocagem de alimentos que atendam as exigências nutricionais dos animais ao longo do ano (Araújo, 2008).

O sistema de alimentação animal é um ponto de grande relevância sobre tudo quando atende a demanda nutricional dos animais, nas mais diversas categorias produtivas.

Desta forma, pode-se afirmar que as cabras gestantes apresentam uma demanda nutricional maiores quando comparada com as demais categorias, pois além da produção e manutenção existe o desenvolvimento dos conceitos gestacionais que exige um pouco mais do animal, e a alimentação adequada possibilita um melhor desempenho produtivo. A fase de gestação é de extrema importância na vida reprodutiva e produtiva de cabras, por conseguinte,

a ingestão de alimentos é o aproveitamento adequado dos nutrientes pelo organismo são decisivos para o bom desenvolvimento de suas crias (Barreto, 2012).

A fase de gestação é um período de transição metabólica que ocorre gradualmente, envolvendo alterações no fígado, tecido adiposo, músculo esquelético, secreção e ação de muitos hormônios que estão envolvidos no evento do parto, início e manutenção da lactação (Head e Gulay, 2001).

No entanto, as recomendações de exigências nutricionais para caprinos, adotadas no Brasil, foram desenvolvidas em outros países e muitas vezes foram extrapoladas de outras espécies. Por esta razão nem sempre estas condizem com o desempenho observado, uma vez que as exigências nutricionais são influenciadas por vários fatores, tais como condições ambientais, nível nutricional, raça, espécie, entre outros (Resende et. al., 2008).

Os minerais são elementos de extrema importância em todas as fases ou categorias produtivas dos animais e na fase de gestação os minerais desempenham importantes funções, como a formação óssea do feto, circulação dos fluidos corporais, tonicidade e contração muscular, participação na constituição do leite, entre tantas outras funções.

Os macrominerais são: (sódio, cloreto, potássio, cálcio, fósforo e magnésio) são considerados desta forma porque o organismo necessita em maiores quantidades (g), quando comparados aos microminerais, pois esses o organismo necessita de pequenas quantidades(mg). Eles são o (ferro, o zinco, o cobre, o manganês, o molibdênio, o selênio, o iodo e o fluoreto).

Pesquisas sobre metabolismo mineral em caprinos pode ser considerada escassa, principalmente no tocante à determinação das exigências nutricionais para as diversas categorias de animais e, assim, dificulta formular rações balanceadas e econômicas que garantam os níveis de produção e lucratividade esperados (Carvalho et al., 2003).

O NRC (1981) reconhece a necessidade de se obterem dados básicos sobre o metabolismo de minerais em caprinos, pelo comportamento alimentar específico dessa espécie. Segundo Conrad et al. (1985), as deficiências de minerais são responsáveis por baixa produção, bem como por distúrbios reprodutivos amplamente observados entre os ruminantes.

De acordo com González (2000) o status mineral dos animais pode ser avaliado através de análises feitas no solo e nas forragens que estão sendo consumida por eles, no entanto, o ideal é que faça a análise dos fluídos corporais do animal, sangue ou urina, para que se tenha um indicativo mais real do balanço metabólico de um mineral específico. A deficiência

mineral é responsável por uma série de distúrbios metabólicos no organismo animal assim como também é favorável ao surgimento de enfermidades nos animais.

Diante dessa situação é cada vez maior a necessidade de estudar a composição corporal e exigências nutricionais dos caprinos nativos da região semiárida do Nordeste e desta forma poder identificar e adotar uma nova forma de manejo desses animais para que essa categoria possa expressar um melhor desempenho. Dessa maneira, o experimento foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a influência dos dias gestacionais, número de fetos e restrição alimentar sobre a composição corporal e constituintes gestacionais de cabras moxotó.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

O Brasil ocupa o primeiro lugar em população de caprinos das Américas, sendo que o Nordeste brasileiro é a região que detém o maior número de caprinos do país, com aproximadamente 90% dos caprinos existentes no Brasil.

O efetivo de caprinos apurado pela (PPM, 2010) foi de 9,313 milhões de cabeças, um aumento de 1,6% em relação a 2009. A Região Nordeste do país é detentora do maior efetivo de cabras, acima de 90,0% do total nacional, tanto para produção de leite como de carne. A Bahia possui 30,6% do efetivo de cabras, seguido por; Pernambuco, 18,6%; Piauí, 14,9%; e Ceará, 11,0%, os outros 15,5% estão distribuídos pela região Nordeste.

As Regiões Sul, Sudeste e Nordeste apresentaram crescimento do efetivo destes animais, ao contrário das Regiões Centro-Oeste e Norte, que tiveram queda de 2,1% e 7,5%, respectivamente. A queda do efetivo de caprinos no Norte do país é explicada pelas reduções de 17,2%, no Pará, e de 6,6%, no Acre (PPM, 2010).

### **2.1. Raça Moxotó**

A raça Moxotó é naturalizada do Nordeste brasileiro e foi introduzida no país pelos colonizadores. A origem do nome Moxotó provém do vale do rio Moxotó no estado de Pernambuco onde se concentrava a raça, espalhando por todo o Nordeste.

A raça Moxotó é considerada rústica e adaptada à zona semiárida da região Nordeste, onde o clima é seco, com baixos índices pluviométricos e umidade baixa, tendo o sol uma grande persistência a maior parte do período anual. É, também, a mais antiga das raças nativas, oficializada em 1993 pela Associação Brasileira de Criadores de Caprinos – ABCC (2000). Na atualidade, esta raça é criada, principalmente, nos estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Piauí (Ribeiro, 2006).

Dentre as raças de caprinos nativas da região semiárida do Nordeste brasileiro, a raça Moxotó é a que hoje possui maior população, apesar de se encontrar dispersa em pequenos núcleos de criação mantidos por empresas públicas e criadores particulares (Ribeiro & Pimenta Filho, 2003). Em particular no estado da Paraíba, a raça Moxotó é a de maior efetivo, correspondendo a 62,6% do total das raças nativas do estado. É uma raça conceituada pelos criadores que a destacam pelo grande potencial para a produção de carne (Lima, 2005).

## 2.2. Composição Corporal

O termo composição corporal diz respeito à composição química de todo corpo do animal, como também é utilizado para a composição química de uma parte do corpo animal (por exemplo, a carcaça) ou ainda pode ser relacionado com a composição física do corpo dos animais (Greenhalgh, 1986; Maior Junior, 2012). Segundo Lofgreen et al. (1962) e Medeiros (2001), a composição corporal do animal está relacionada à composição do corpo vazio, obtido pela diferença entre o peso vivo (PV) e peso dos conteúdos do trato gastrintestinal, bexiga e da vesícula biliar.

Desta maneira, a composição química corporal refere-se as quantidade de água, gordura, proteína e minerais depositadas no corpo vazio do animal que assim como os componentes físicos, podem variar com o crescimento e com diversos fatores, como genótipo, estágio fisiológico, condição sexual, peso, composição da dieta e idade dos animais (Alves et al, 2008).

Existem dois métodos para estimar a composição corporal, que pode ser direto ou indireto, o método indireto consiste numa série de avaliações de peso, ultrassonografia entre outras variáveis para se chegar à composição corporal dos animais, já o método direto é a forma mais acurada de se obter a composição corporal dos animais e consiste na moagem completa de todos os constituintes corporais. No entanto observa-se que o método direto de determinação da composição corporal animal há certo desperdício de algumas partes comestíveis do corpo do animal ou pelo menos parte delas, além de ser um trabalho bastante oneroso que permite apenas uma única avaliação por animal (Valadares Filho et al., 2005).

A composição corporal é influenciada por vários fatores, entre eles os fatores fisiológicos como, a quantidade e local de deposição dos tecidos. Entre esses fatores estão o genótipo, o sexo, a idade, a alimentação e a categoria animal (AFRC, 1993).

Sendo assim, dentre as categorias que o animal pode apresentar pode-se chamar atenção para a fase gestacional, quando ocorre um aumento significativo na demanda por nutrientes, em especial esse fato implica em gastos para manutenção da gestação em especial quando o tipo de gestação for gemelar.

Dentro deste contexto pode-se afirmar que a gestação é uma fase de grande importância na vida produtiva e reprodutiva do animal, uma vez que as transformações que ocorrem no corpo do animal influenciam não somente o aparelho reprodutivo, mas sim organismo como um todo. O metabolismo da fêmea passa por profundas modificações durante essa fase,

observando-se notável melhoria nos processos de absorção pelo tubo digestivo, particularmente, no que se refere à assimilação de substâncias minerais (Kolb, 1980).

Os gastos com a gestação, desprezíveis durante os dois primeiros meses de gestação, por serem baixos aumentam de forma mais rápida que o incremento do feto, visto que ele acumula proteína, gordura e minerais ao longo de seu desenvolvimento, esses gastos se tornam mais evidentes no terço final da gestação. Dessa forma, o período de gestação inclui não apenas o desenvolvimento fetal, mas também o crescimento do útero, de membranas fetais, líquidos placentários e glândula mamária, os quais estão diretamente associados ao desenvolvimento do feto, tanto na fase pré e pós-natal, (Lima et al, 2011).

Como descrito por (Silva, 2010) a fase de gestação impõe um custo substancial para o animal, uma vez que no final desse período as necessidades de nutrientes se acentuam em relação a animais não gestantes com o mesmo peso. Para atender a essas exigências metabólicas no corpo materno, são necessárias mudanças que poderá ser reguladas em função do desenvolvimento dos conceptos gestacionais, os quais apresenta alta prioridade concedida pelos controles responsáveis pela partição de nutrientes e pelo desenvolvimento das glândulas mamárias, entre outras partes constituintes do corpo materno.

De acordo com (Lima et al, 2011) é importante conhecer e entender como ocorre o crescimento na fase pré-natal, com o objetivo de buscar alternativas para atender pontos importantes, como o período de maior crescimento e as diferenças entre o tipo de gestação (simples ou múltipla). Ribeiro (1997) comenta que os gastos da gestação da mãe compreendem tanto o crescimento e o funcionamento do feto e da placenta, como o aumento dos envoltórios e líquidos fetais da parede uterina e da glândula mamária.

A composição química do corpo vazio de um animal é o resultado das influências hereditárias (genética) e do ambiente. Avaliações que envolvem raças ou grupos genéticos quanto à composição corporal e às exigências nutricionais são condições essenciais para a melhoria do desempenho produtivo e econômico do rebanho, e devem ser conduzidas dentro das condições do ambiente (manejo) em que os animais são explorados (Reid et al., 1955).

Segundo Veloso et al. (2002) a retenção de minerais depende da composição do ganho, visto que maiores deposições de gordura reduzem as deposições de elementos inorgânicos reduzindo as exigências de minerais dos animais, já que as concentrações são maiores nos músculos e nos ossos do que no tecido adiposo.

Atualmente os estudos que abordam o termo composição corporal são poucos, em especial quando se tratar de minerais em cabras gestantes, o que resulta em dificuldades

compreender todo o processo de desenvolvimento dos produtos gestacionais, principalmente em relação aos elementos minerais.

Segundo (Araújo, 2008) as informações sobre composição de minerais no corpo de caprinos são escassas, deixando implícita a necessidade de mais pesquisas para que se possa formar um banco de dados mais consistente. Em 1981, o NRC, em virtude dessa escassez, extrapolou valores pertencentes a ovinos e bovinos para os caprinos. No ano de 2000, Meschy, na tentativa de propor recomendações mais adequadas para a espécie caprina, publicou uma revisão sobre o assunto, no entanto, estas recomendações foram baseadas em ensaio de alimentação.

### **2.3. Macrominerais Ca e P**

Os minerais são elementos requeridos em maiores ou menores quantidades pelos animais, os requeridos em maiores quantidades são chamados Macrominerais, (Cálcio, Fósforo Magnésio Sódio e Potássio), esses são de grande importância no organismo animal, pois grande parte deles participa na constituição corporal do organismo animal, os mesmos são utilizados em (g), por outro lado existem os Microminerais, (Cobre; Ferro, Selênio e Manganês), esses são requeridos pelos animais em menores quantidades (mg).

A deficiência destes dos macro e microminerais pode acarretar em problemas de ordem fisiológicas, no desempenho corporal, produtivo, reprodutivo e até mesmo a morte do animal. A exigência desses elementos minerais pelos animais pode ser maior ou menor dependendo da categoria em que o animal se encontrar, onde chama-se a atenção para a fase gestacional, quando ocorre preparação do corpo materno e do feto, facilidade na circulação dos fluidos carreando nutrientes e desenvolvimento da glândula mamária para produção de leite entre outras funções do organismo animal.

Esses elementos (macro e microminerais), constituem cerca de 5% do peso vivo do animal e dieteticamente são essenciais para os ruminantes, para os microrganismos presentes na microbiota ruminal e no intestino, exercendo influência direta e indireta sobre o crescimento, ganho em peso, produção de leite, reprodução, produção de lã em ovinos e manutenção dos processos vitais (Baião, et al., 2004).

Dentre os macrominerais mais importantes para o metabolismo animal na fase de gestação chama-se a atenção para o cálcio e fósforo que estão diretamente ligados aos constituintes gestacionais.

### **2.3.1. Cálcio**

O Cálcio é o macromineral mais abundante no organismo animal presente cerca de 99% nos ossos e dentes. Esse elemento também pode ser encontrado nos fluidos extracelulares e tecidos moles, sendo ausente na gordura. Tendo como sua função básica a formação de uma estrutura que visa à proteção dos órgãos internos. O Cálcio extracelular ocorre como íons livres, ligados a proteínas séricas e complexados a ácidos orgânicos e inorgânicos. Proteínas séricas são aquelas encontradas no plasma sanguíneo, como: albumina, globulinas, lipoproteínas, fibrinogênio e ainda outras proteínas implicadas na coagulação sanguínea.

O  $\text{Ca}^{++}$  ionizado (40-60% do total do Ca plasmático) é essencial para funções fisiológicas como condução de estímulos nervosos, manutenção da capacidade de contração muscular, ritmo e tonicidade do músculo cardíaco, bem como para a coagulação normal do sangue e para a irritabilidade normal dos músculos (McDowell, 1992; Underwood & Suttle, 1999).

Principais fontes de cálcio: Leite, iogurte e queijos, Sardinha enlatada, Amêndoas, Brócolis, Couve, Figos frescos e secos, Tofu processado com sal de cálcio, Folha da beterraba.

A fonte dietética de Ca é de grande importância para manter a estabilidade no organismo animal conferindo ao mesmo sanidade animal, sendo também importante a fonte, a disponibilidade da vitamina D e a relação de Ca:P presente na dieta (Mutassim, 2008).

Muitos estudos realizados foram conduzidos para determinar a relação ideal do Ca e P, onde a maioria mostra que a relação 1:1 e/ou 2:1 como a mais ideal para a formação normal do crescimento e dos ossos.

Desta forma é de grande importância a utilização de uma fonte de Cálcio na alimentação dos animais uma vez que todas as categorias utilizam esse mineral na composição corporal, em especial aos animais em fase de gestação podendo conferir ao animal uma melhor sanidade vital.

### **2.3.2. Fósforo**

O fósforo é o segundo mineral mais abundante no corpo animal e cerca de 80% é encontrado nos ossos e dentes na forma de cristais de hidroxiapatita. A percentagem do fósforo que não está presente no esqueleto está amplamente distribuída nos fluidos e tecidos moles do corpo. O P é requerido para a formação da matriz orgânica do osso bem como

mineralização desta matriz. Tal mineral, também atua no crescimento e diferenciação celular, como componente do DNA e RNA, assim como na utilização e transformação de energia na forma de ATP, ADP e AMP, sendo requerido pelos microorganismos ruminais (Underwood & Suttle, 1999). Sua deficiência é traduzida por inibição do crescimento, perda de peso e redução e/ou perda de apetite (McDowell, 1992). Por isso pode-se dizer que esse mineral é de extrema importância no organismo animal.

Principais fontes de fósforo: Leite e derivados (principalmente queijos), Carne bovina, Castanha-do-pará, Amêndoa, Castanha de Cajú, Amendoim, Ovos (principalmente de galinha e pata), Peixes, Avelãs, Carne de porco, Alho, Carne de Siri, Cogumelo, Tamarindo, Cereais.

As recomendações diárias de cálcio e fósforo para manutenção são, respectivamente, 1,3 e 0,9g para caprinos de 20 kg (NRC, 2007).

O AFRC (1991) estima que os ossos contêm 50 a 100 g P/kg; os músculos, 2 a 3 g de P/kg; e a gordura, quantidades mínimas na forma de fosfolídeos (Gerassev et al., 2000).

### **3. MATERIAL E METODOS**

#### **3.1. Local da Pesquisa**

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental de Pequenos Ruminantes, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba - CCA/UFPB, e no Laboratório de Nutrição Animal do mesmo Centro. A “Estação está localizada no Cariri Paraibano no município de São João do Cariri - PB, nas coordenadas 07°29’34” de latitude sul e 36°41’53” de longitude oeste, altitude de 458 m.

#### **3.2. Animais utilizados e avaliação da condição corporal**

Foram utilizadas inicialmente 80 cabras da raça Moxotó com peso médio de 27 kg, não gestantes, mas, aptas à reprodução, das quais 8 foram abatidas inicialmente com a finalidade de se determinar a composição corporal desses animais no início do experimento, as demais inicialmente receberam uma dose de vermífugo e foram vacinados contra clostridiose, bem como complexo vitamínico ADE. O acompanhamento do peso e condição corporal das cabras foi realizado quinzenalmente, sempre pela manhã, antes do fornecimento da ração, com o auxílio de uma balança digital. Na ocasião foi estimado o ECC (escore de condição corporal) que obedeceu a uma escala de 1-5 pontos, para avaliar a condição daquelas que estavam prenhes, como também analisar se as cabras vazias estavam em boas condições para sincronização de cio (ECC entre 2,5 e 3,0).

#### **3.3. Sincronização e indução de cio**

As cabras foram divididas em subgrupos, de acordo com o escore de condição corporal (ECC), em seguida submetidas à sincronização e indução de cio, segundo Traldi (2001), isso foi possível através do estímulo proporcionado pelo uso de hormônios, seguindo um protocolo de sete dias, onde no dia 0 (zero), foi aplicado 0,5 mL de um agente luteolítico, o d-Cloroprostenol (análogo sintético da PGF2 $\alpha$ ), via intramuscular e colocado um dispositivo intravaginal, uma esponja impregnada com progesterona sintética, na qual foi borrifado oxitetraciclina para evitar algum processo inflamatório uma vez que estava sendo introduzido um corpo estranho no corpo do animal. No dia 7 (sete) foi retirada a esponja e aplicado 1,0 mL de (eCG) (gonadotrofina coriônica equina), 24 horas após, dois reprodutores da mesma raça foram colocados junto a cada cabra para identificação do cio no período da manhã e à tarde, o aparecimento do cio destas se dava entre 24 e 48 horas. Os reprodutores fizeram a

cobertura de todas as cabras em cio através da monta controlada, houve um tempo de descanso de 20min entre cada salto dado pelos reprodutores, as cabras foram cobertas no mínimo duas vezes em turnos diferentes para ter uma maior precisão no número de cabras prenhas.

### 3.4. Diagnóstico de gestação

O diagnóstico de gestação foi realizado no trigésimo dia subsequente a cobertura das cabras, na ocasião foi feita a determinação do tipo da gestação (simples ou dupla), através do aparelho de ultrassonografia. Após a contagem do número de fetos foram utilizadas 72 cabras, sendo 36 com gestação simples e 36 com gestação gemelar, distribuídas nos grupos experimentais como observado na (Figura 1). As cabras que apresentaram gestação com três fetos ou mais foram descartadas do experimento e as vazias voltaram a fazer parte do novo protocolo de sincronização.

Tabela 1. Distribuição das cabras nos tratamentos experimentais

Idade gestacional	Animais Referência	0% de Restrição		20% de Restrição		40% de Restrição	
		1 feto	2fetos	1feto	2fetos	1feto	2fetos
	8	-	-	-	-	-	-
50 dias		4	4	4	4	4	4
100 dias		4	4	4	4	4	4
140 dias		4	4	4	4	4	4

### 3.5. Instalações e Manejo alimentar

As cabras foram mantidas em baias individuais, feitas em madeira, dispostas em fileira dupla, divididas por um corredor central medindo aproximadamente 1,2 metros de largura, orientadas no sentido leste-oeste, com cobertura de telhas de cerâmica sobre estrutura de ripas e caibros com área de 3,75 m<sup>2</sup> em chão batido. No corredor que dividia as baias foram colocados termômetros para caracterização do ambiente a fim de identificar se os animais passaram por algum estresse térmico.

A ração foi fornecida de forma completa e composta por feno de tifton 85 e concentrado a base de milho moído, farelo de soja, calcário calcítico e suplemento mineral, obedecendo a relação volumoso concentrado de 60:40 na MS (Tabelas 2 e 3). A dieta foi balanceada para atender às exigências de gestação, preconizadas segundo o NRC (2007).

O manejo alimentar foi realizado diariamente, com o fornecimento da ração às 07:00 e às 15:30 h. Todas as manhãs foram coletadas as sobras de cada comedouro, onde posteriormente foram pesadas, anotadas para que fosse feito o reajuste da quantidade a ser fornecida no dia seguinte, respeitando as quantidades das sobras em torno de 15%, da ração ofertada possibilitando assim o consumo voluntário para os animais que recebiam dieta *ad libitum*, com disponibilidade de água à vontade.

Tabela 2. Composição nutricional dos ingredientes das dietas experimentais

Item (g/kg)	Feno de Tifton	Milho Moído	Farelo de Soja	Suplemento Mineral	Calcário Calcítico	Água
Matéria seca	870,2	868,9	877,9	963,80	997,2	
Proteína bruta	63,2	85,4	475,1	-	-	
Matéria mineral	75,5	19,0	62,1	804,47	603,29	
Cálcio	5,99	4,83	2,15	125,87	221,93	0,05
Fósforo	0,15	0,16	4,87	44,58	0,77	-
Magnésio	2,80	2,55	4,49	7,76	1,34	0,02
Sódio	0,06	0,11	0,41	61,66	0,34	0,17
Potássio	4,53	1,44	4,82	1,24	0,08	0,02
Ferro (mg)	47	56,40	94,30	4162	480	-
Cobre (mg)	3	11	5	209	10	-
Zinco (mg)	33	23	29	2382	57	-

A restrição alimentar foi aplicada após confirmação da prenhez, realizando-se ajuste diário da ração oferecida em função da quantidade consumida pelas fêmeas que recebiam ração *ad libitum*. As cabras foram divididas em três grupos, de acordo com os seus respectivos níveis de restrição. Grupo 1: Alimentação *ad libitum*, Grupo 2: Alimentação com 20% de restrição em função das cabras do Grupo 1, Grupo 3: Alimentação com 40% de restrição em função das cabras do Grupo 1.

A composição da dieta experimental em Matéria seca pode ser visualizada na tabela 3, logo a seguir.

Tabela 3. Composição da dieta experimental

Ingrediente	g/kg de MS
Feno de tifton 85	600,0
Milho moído	280,0
Farelo de soja	95,0
Calcário calcítico	15,0
Suplemento mineral	10,0
<b>Composição química</b>	
Matéria seca (g/kg de MS)	873,1
Proteína bruta (g/kg de MS)	107,0
Matéria Mineral (g/kg de MS)	73,6
Cálcio (g/kg de MS)	9,7
Fósforo (g/kg de MS)	1,3
Magnésio (g/kg de MS)	2,9
Sódio (g/kg de MS)	0,7
Potássio (g/kg de MS)	3,5
Ferro (mg/kg de MS)	101,0
Cobre (mg/kg de MS)	7,5
Zinco (mg/kg de MS)	53,0

As sobras foram pesadas e retiradas amostras de 10%, as quais foram armazenadas em sacos plásticos identificados e posteriormente congeladas para serem pré-secas em estufa de circulação forçada de ar, depois moídas e encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Animal do CCA/UFPB para realização das análises bromatológicas.

O fornecimento de água foi realizado diariamente, fazendo a substituição da água dos bebedouros e fazendo a limpeza dos mesmos, para que as cabras tivessem água limpa e de boa qualidade para o consumo. Também foram colhidas amostras da água para posteriores análises da composição em minerais.

### 3.6. Abate dos Animais

Para determinar as quantidades de nutrientes retidos nos componentes gestacionais, foi utilizada a técnica do abate comparativo descrito pelo ARC (1980), que possibilita a determinação da composição corporal, por intermédio da análise química de todos os tecidos constituintes do animal.

Oito cabras foram abatidas antes de serem cobertas, para determinação da composição corporal inicial dos animais utilizados no experimento, além destas foram abatidas 72 cabras

em diferentes fases de gestação (50, 100 e 140 dias) com um e dois fetos, para determinação dos nutrientes depositados separadamente no corpo vazio, feto, útero e nas membranas, fluídos placentários e glândula mamária.

Anterior à realização do abate as cabras foram submetidas a um jejum de sólido por 16 horas, o que facilitou o trabalho na hora do sacrifício evitando refluxo do conteúdo estomacal e após esse período as mesmas foram pesadas para determinar o peso em jejum (PJ). A insensibilização foi através da concussão cerebral proporcionada pela pistola de dardo cativo e posteriormente foi feita a sangria pela seção das jugulares e carótidas. O sangue foi colhido e pesado. Cinco minutos após a sangria, quando o animal não apresentava nenhum reflexo vital, foi removida a glândula mamária e depois a cérvix e o útero grávido, o qual foi dissecado com feto, placenta, placentônios, fluídos fetais e útero vazio, os quais foram pesados separadamente. Todas as partes foram colocadas em sacos plásticos previamente identificados e, congelados a  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Após a esfolação procedeu-se a retirada dos órgãos (pesados separadamente) e do trato gastrointestinal TGI (rúmen-retículo, omaso, abomaso, duodeno, jejuno, íleo, ceco e colón) e gorduras (gordura renal, gordura pericárdica, gordura omental, gordura mesentérica e gordura abdominal), que foi pesado antes e após a retirada de seu conteúdo. Este peso foi utilizado para determinar o peso do corpo vazio (PCV), o qual foi encontrado subtraindo o peso do conteúdo do TGI (trato gastrointestinal), da bile e da bexiga, do peso corporal ao abate. O peso de corpo vazio livre (PCVL) foi obtido pela diferença do PCV e os pesos do útero gravídico e da glândula mamária.

### **3.7. Preparação das Amostras**

Todas as cabras abatidas foram divididas em corpo (carcaça + órgãos, TGI vazio + patas + cabeça + pele), glândula mamária, útero, fetos e líquido placentário, os quais foram acondicionados em sacos individuais previamente identificados e congelados a  $-10^{\circ}\text{C}$ .

O material congelado (corpo vazio livre, os fetos e a composta do útero vazio+placenta+placentônios) foi cortado em serra de fita, processado em moinho tipo Cutter de (30 HP e 1775 rpm) o resultado dessa moagem resultou no material que foi homogeneizado e retiradas amostras representativas em três placas de Petri para posteriormente serem liofilizadas (processo pelo qual se extrai a água contida na amostra utilizando uma pressão a vácuo sem o uso de temperaturas elevadas) e trituradas para assim serem realizadas as análises químicas das respectivas amostras.

### 3.8. Análises Laboratoriais dos Macrominerais

As amostras da composição corporal foram liofilizadas, e em seguida procedeu-se a extração da gordura com éter etílico em aparelho Soxhlet (AOAC, 1990, método 920.29). O teor de matéria seca total (engordurada) foi determinado em estufa a 105°C até peso constante (AOAC, 1990, método 967.03), e, na sequência, estas amostras foram incineradas em mufla a 600°C por 4 horas (AOAC, 1990, método 942.05). As amostras desengorduradas foram trituradas em liquidificador industrial, processadas em moinho de bola visando diminuir ao máximo as partículas e facilitar as análises após esse procedimento foram armazenadas em recipientes plásticos dos quais foram realizadas as análises de minerais por meio da digestão nitroperclorica conforme descrito por (Silva & Queiroz, 2002), na qual obteve uma solução mineral. Com o extrato obtido através da digestão nitroperclorica e filtração desse material foram efetuadas as leituras dos minerais por meio da espectrofotometria de absorção atômica dos constituintes analisados no respectivo trabalho (Ca e P), para posteriores determinações desses macrominerais.

### 3.9. Análises dos Dados

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial de 3 x 2 x 3 ( 3 idades gestacionais, 2 tipos de gestação e 3 níveis de restrição alimentar), totalizando 18 tratamentos experimentais. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste Tukey pelo PROC GLM do SAS 9.2, considerando-se 5% de probabilidade.

Os dados dos nutrientes retidos nos diferentes constituintes da gestação foram submetidos a uma análise de regressão, para se estabelecer equações de predição em função dos fatores estudados e, por conseguinte, a deposição diária de cada nutriente nesses constituintes. Para tanto, foi utilizado o modelo de predição descrito por Costa (1996):  $\ln Y = A + Bx + Cx^2$ . Em que: **Y** = conteúdo de nutriente no componente da gestação; **A**, **B** e **C** = constantes obtidas pela análise de regressão e **X** = tempo de gestação.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo da matéria seca (MS), Ca e P, aumentaram com o avançar da idade gestacional, sendo observado um aumento maior no terço final da gestação, onde o consumo intensificou-se dos 100 aos 140 dias gestacionais, já dos dias 50 aos 100 dias não apresentaram diferenças significativas ( $P>0,05$ ) de acordo com o consumo (Tabela 4).

O aumento dessas variáveis no terço final da gestação pode ser explicado pelo fato de que, com o avanço da idade gestacional ocorre um aumento na demanda por nutrientes, a fim de suprir as necessidades nutricionais e manutenção tanto do corpo materno quanto da prole, bem como os fluidos, colostro e conceptos gestacionais, principalmente nos últimos 45 dias que antecede o parto, esse fato explica o motivo da intensificação desse consumo de MS, Ca e P dos 100 aos 140 dias de gestação.

Com relação ao número de fetos estes não apresentaram diferença estatística, logo as variáveis avaliadas não foram influenciadas.

Tabela 4. Consumo de matéria seca (g/UTM) e minerais (g ou mg/UTM), em função dos dias de gestação, do número de fetos e do nível de restrição alimentar de cabras Moxotó

Variável	Dias de gestação			Número de fetos		Nível de Restrição			Valor P		
	50	100	140	1	2	0%	20%	40%	Dias	Fetos	Restrição
Matéria seca (g/UTM)	34,01b	36,41b	42,31a	35,06	37,29	47,00a	33,24b	27,82c	0,000	0,117	0,000
Cálcio (g/UTM)	0,408b	0,426b	0,483a	0,418	0,435	0,595a	0,372b	0,305c	0,001	0,382	0,000
Fósforo (g/UTM)	0,054b	0,056b	0,064a	0,055	0,058	0,077a	0,050b	0,041c	0,000	0,362	0,000

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Nos níveis de restrições alimentares utilizados observou-se uma redução no consumo de matéria seca, Ca e P, dos 50 aos 140 dias gestacionais, esse decréscimo foi bastante evidente principalmente nos valores de 20 e 40% dos níveis de restrição. Essa redução do consumo de matéria seca, cálcio e fósforo podem ser explicados pelo menor consumo, pois com o avanço da gestação o espaço interno do corpo animal se torna menor o que submete ao animal a uma redução no consumo de MS, porem essa redução do consumo faz com que o animal aumente sua eficiência na absorção e utilização dos nutrientes principalmente quando estas quantidades são reduzidas. Esse aumento no consumo de Ca e P são importantes, pois com o avanço da idade gestacional ocorre uma maior utilização destes nutrientes para manutenção do feto até mesmo no pós-parto na amamentação.

Na Tabela 5 observa-se que a quantidade da matéria seca presente no corpo vazio livre dos animais foi decrescente à medida que avançou a idade gestacional sendo observada com maior evidencia dos 50 aos 100 dias de gestação. Entre os 100 e 140 dias gestacionais, apesar do consumo ter diminuído com o aumento dos dias gestacionais não houve diferença significativa, o que pode ser explicado pela diminuição do espaço interno do organismo animal, uma vez que com o avançar da idade da gestação, esse espaço é reduzido devido o crescimento e desenvolvimento da prole.

A matéria seca para os níveis de restrição no total do corpo vazio livre apresentou efeito idêntico aos dias de gestação, este fato pode ser explicado pelo aumento da restrição reduz às concentrações dos nutrientes as demais variáveis não foram influenciadas estatisticamente.

Em relação peso de corpo vazio (PCV) em g/kg, os valores apresentados para os dias de gestação apresentaram influencia significativa da matéria seca, que apresentou maiores valores aos 50 dias gestacionais, mesmo havendo uma redução da matéria seca, não foi diferente estatisticamente dos 100 aos 140 dias de gestação. Quanto aos níveis de restrição alimentar o PCV apresentou influência na matéria seca, onde os valores para 0% de restrição não diferiu dos 20% mas diferiu dos 40%, os valores para fetos que não foram influenciados.

Tabela 5. Composição em minerais do corpo vazio livre, em função dos dias de gestação, do número de fetos e do nível de restrição alimentar de cabras Moxotó

Variável	Animais ref	Dias de gestação			Número de fetos		Nível de restrição			P		
		50	100	140	1	2	0%	20%	40%	Dias	Fetos	Rest.
<b>Total no corpo vazio livre</b>												
Matéria seca (kg)	-	8,3a	7,4b	7,1b	7,5	7,7	8,0a	7,5ab	7,3b	<,0001	0,5280	0,0150
Cálcio (g)	78,14	85,02	88,43	77,28	81,25	85,50	85,66	85,45	27,37	0,2627	0,4115	0,6517
Fósforo (g)	24,20	22,58	24,29	22,20	21,29	24,65	21,64	21,62	25,55	0,6119	0,1174	0,0184
<b>g ou mg/kg PCV</b>												
Matéria seca (g/kg PCV)		401a	374,5b	364,9b	379	381	391a	376ab	373b	0,000	0,6920	0,0400
Cálcio (g/kg PCV)	3,83a	3,97a	4,00a	2,97b	3,78	3,50	3,69	3,67	3,53	0,0002	0,2677	0,7634
Fósforo (g/kg PCV)	1,14	1,05	1,11	0,85	0,99	1,01	0,92	0,93	1,14	0,0231	0,6495	0,0678

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O Cálcio presente no PCV foi influenciado pelos dias de gestação, havendo uma redução nas suas concentrações em aproximadamente 22%, quando comparados aos resultados apresentados entre os dias 50 e 100 valores muito próximos havendo uma evidente redução dos 100 aos 140 dias gestacionais, dados observados quando comparados os animais

abatidos no início do experimento (animais referência) com os animais abatidos aos 140 dias de gestação.

As quantidades de fósforo g/kg PVC não obtiveram influência pelos dias gestacionais, número de fetos e níveis de restrição. Esse fato pode ser explicado pelo aumento da eficiência na utilização dos nutrientes com o avanço da gestação (Tabela 4). No entanto, observou-se que as cabras que foram abatidas aos 50 dias de gestação, simples e sem restrição alimentar, apresentaram a composição de P g/kg PCV próxima à composição corporal das cabras que fizeram parte dos demais tratamentos experimentais.

Costa et al. (2003) avaliando a deposição mineral no corpo vazio de cabras sem padrão racial definido observaram valores de Ca g/kg de 53,53; 57,92 e 66,34 para animais referência, 50 e 140 dias de gestação, respectivamente. Os valores obtidos foram menores aos observados neste estudo que foram de 78,14; 85,02 e 77,28 g/kg de cálcio. Para a concentração de P g/kg, os valores observados por Costa et al. (2003) foram de 12,63; 27,08; 29,26 e 32,47 para animais referência, 50, 100 e 140 dias de gestação, respectivamente, sendo os valores dos 50 e 100 dias próximos aos observados neste estudo que foram de 22,58 e 24,29 respectivamente

Observa-se na Tabela 6 a diferença significativa no peso crescente do útero gravídico nas três fases gestacionais estudadas. No entanto, o útero vazio (g) aumentou dos 50 para os 100 dias da gestação, mas não houve diferença entre 100 e 140 dias. Com relação ao número de fetos, os úteros gravídico e vazio apresentaram maior peso na gestação com dois fetos. O peso no útero vazio correspondeu a 23,5% da gestação simples para a gêmealar.

Tabela 6 Peso dos componentes do útero gravido em função dos dias de gestação numero de fetos e níveis de restrição alimentares das cabras Moxotó

Variável (g)	Dias de gestação			Número de fetos		Nível de restrição			Valor P		
	50	100	140	1	2	0%	20%	40%	Dias	Fetos	Restriçã o
Útero gravídico	606,9c	3234b	6519a	2676b	4228a	3365	3297	3689	0,000	0,000	0,479
Útero vazio	230b	1100a	1370a	780b	1020a	810	850	1030	0,000	0,025	0,170
Placenta	30,0c	111b	328a	102b	212a	133	155	182	0,000	0,000	0,133
Placentônios	46,9b	513a	521a	284b	436a	332	362	387	0,000	0,000	0,218
Placentônios (n°)	75,9b	113a	99,7a	84,7b	108a	96,9	97,4	94,8	0,000	0,000	0,853
Fetos	20,0c	760b	3180a	980b	1650a	1360	1260	1330	0,000	0,000	0,605
Líquido placentário	280c	750b	1120a	530b	910a	730	670	760	0,000	0,000	0,499

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

O peso da placenta, fetos e líquido placentário também aumentaram com o avanço da gestação e nas cabras com fetos duplos. Os placentônios comportaram-se de forma idêntica tanto para o peso quanto para em número, onde as diferenças existentes ocorreram apenas dos 50 à 100 dias gestacionais. O nível de restrição aplicado não influenciou nestes resultados.

Macedo Junior (2008) também observou que ovelhas da raça Santa Inês em gestação não demonstraram alterações no peso e composição do útero gravídico.

Observando os dados e relacionando a Tabela 5 (nos casos onde existe uma diminuição na concentração mineral no corpo vazio livre) com os dados da Tabela 6, a mobilização de minerais do corpo vazio livre está associada a um aumento de peso dos componentes do útero gravídico. Podendo ser justificado pela necessidade de crescimento desses componentes gestacionais de acordo com a idade gestacional dos animais, mais avançadas (100 e 140 dias), esse aumento de peso é reflexo de uma demanda maior em minerais, já que os mesmos fazem parte da constituição dos produtos da gestação.

Na Tabela 7 observou-se que as quantidades de matéria seca, cálcio e fósforo ambos expressas em gramas no útero gravídico, foram influenciados pelos dias de gestação e número de fetos, onde essas variáveis apresentaram valores crescentes, com maiores médias aos 140 dias de gestação. Quando foram observados os níveis de restrição alimentar essas variáveis não foram influenciadas. Foi observado que houve diferença para os macrominerais Ca e P em relação à composição dos 50 aos 140 dias e nas cabras com gestação simples ou gemelar.

O cálcio (g) presente no útero gravídico apresentou concentração 100 vezes maior comparando com as medidas dos 50 a 140 dias de gestação, essa quantidade diminuiu em relação ao número de fetos chegando ser duas vezes maior quando comparado às médias das gestações com um e dois fetos.

O fósforo apresentou uma elevada deposição no útero chegando a ser sete vezes maior quando comparado às médias dos 50 e 140 dias gestacionais, com isso houve uma deposição duas vezes maior em relação ao número de fetos.

Os resultados encontrados demonstram a variação de deposição no útero gravídico se acentuadamente em relação aos dias de gestação, apresentando maiores variações quando comparada às médias das cabras no início da gestação (50 dias) com as do período final de gestação (140 dias). As variações para o número de fetos foram menores em termos de deposição.

As variáveis apresentaram aumento do peso devido com o avanço da idade gestacional o útero passa a demandar mais nutrientes e ocorre um maior acúmulo dos líquidos corporais responsáveis pelo carregamento de nutrientes para o feto, sem contar que ocorre também o aumento do feto junto à idade gestacional.

Com relação à restrição alimentar, mesmo com a diminuição da disponibilidade dos elementos minerais para os animais esses não foi influenciado, mas decresceram com o avanço da gestação. Em ambos os casos, ocorreu maior deposição desses minerais com a elevação da restrição alimentar, fato que chama a atenção, pois mesmo com a diminuição na disponibilidade desses minerais para os animais, os mesmos apresentaram valores crescentes, esse fato pode ser explicado porque com uma menor ingestão de alimentos o organismo animal tende ser mais eficiente na utilização desses minerais.

O fósforo g/kg de PCV apresentou maior concentração no útero gravídico das cabras aos 140 dias, quando gestantes de fetos duplos e consumindo dieta restrita em 40%, enquanto que esta concentração naquelas cabras que consumiram ração com 0 e 20% de restrição foram inferiores aquelas de 40% de restrição e semelhantes entre.

Tabela 7. Composição em minerais do útero gravídico, em função dos dias de gestação, do número de fetos e do nível de restrição alimentar de cabras Moxotó

Variável	Dias de gestação			Número de fetos		Nível de restrição			Valor P		
	50	100	140	1	2	0%	20%	40%	Dias	Fetos	Restriçã o
<b>Totais no útero gravídico</b>											
Matéria seca (g)	34,6c	235,2b	732,4a	271,2b	397,0a	338,0	319,3	345,0	0,000	0,000	0,652
Cálcio (g)	0,05c	1,45b	5,90a	1,86b	3,10a	2,55	2,51	2,45	0,000	0,000	0,972
Fósforo (g)	0,01c	0,12b	0,47a	0,14b	0,26a	0,19	0,19	0,21	0,000	0,000	0,414
<b>g ou mg/kg PCV</b>											
Matéria seca (g)	1,7c	10,3b	28,2a	11,3b	15,6a	12,9	12,7	14,6	0,000	0,000	0,056
Cálcio (g)	0,002c	0,065b	0,227a	0,080b	0,117a	0,095	0,099	0,103	0,000	0,000	0,516
Fósforo (g)	0,001c	0,005b	0,017a	0,006b	0,009a	0,007	0,007	0,009	0,000	0,000	0,015

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Observar-se que tanto os minerais quanto a matéria seca em g/kg de PCV, foram depositados em maior quantidade conforme foi avançando os dias da gestação, esse comportamento também foi observado para o número de fetos, esse fato pode ser explicado pelo aumento da exigência desses minerais pelo animal para manutenção da gestação. O que implica dizer que com o avanço da idade gestacional os animais tendem a aumentar sua

exigência nutricional para a formação dos produtos da gestação, podendo até mesmo mobilizar parte desses minerais de suas reservas corporais para manutenção da gestação.

A fase de gestação requer um alto custo substancial para o animal, porque as necessidades totais de nutrientes são altas chegando a 75% no terço final da gestação quando comparada a um animal não gestante e com mesmo peso, as adaptações maternas são necessárias para atender as necessidades metabólicas que são alcançadas por influências reguladoras provenientes dos conceitos (Bauman e Curre).

Rattray et al. (1974) trabalhando com ovelhas gestantes verificou um aumento da matéria mineral no útero gravídico relacionado ao avançar da idade gestacional e com o aumento do número de fetos, corroborando com os dados presente nesse trabalho. Mesmo sendo animais de diferentes espécies estão inseridos no mesmo grupo de pequenos ruminantes podendo apresentar resultados similares na deposição da matéria mineral.

As concentrações de matéria seca cálcio e fósforo nos fetos foram influenciadas pelos dias gestacionais bem como pelo número de fetos apresentando aumento na deposição dos 50 aos 140 dias gestacionais. Em com relação e restrição alimentar não foi constatado influencia na deposição desses minerais nos fetos (Tabela 8).

Tabela 8. Composição em minerais dos fetos, em função dos dias de gestação, do número de fetos e do nível de restrição alimentar de cabras Moxotó

Variável	Dias de gestação			Número de fetos		Nível de restrição			Valor P		
	50	100	140	1	2	0%	20%	40%	Dias	Fetos	Restriçã o
<b>Totais nos fetos</b>											
Matéria mineral (g)	0,285c	19,282b	92,617a	25,076b	50,035a	39,333	38,312	36,168	0,000	0,000	0,972
Cálcio (mg)	8,0c	1300b	5680a	1779,3b	2919,5a	2476,3	2358,4	2295,7	0,000	0,000	0,990
Fósforo (mg)	0,53b	47,69b	376,49a	95,55b	191,58a	143,44	132,40	160,39	0,000	0,000	0,339
<b>g ou mg/kg PCV</b>											
Matéria mineral (g)	13,6c	872,6b	3526,9a	1072,6b	1880,5a	1454,2	1499,2	1510,0	0,000	0,000	0,692
Cálcio (mg)	0,38c	58,67b	218,70a	76,53b	110,04a	92,52	92,91	96,45	0,000	0,001	0,634
Fósforo (mg)	0,02c	2,18b	14,14a	4,00b	7,05a	5,15	4,97	6,59	0,000	0,000	0,013

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Houve um acréscimo notado do cálcio mg no feto muito perceptível dos 50 aos 140 dias de gestação onde os valores respectivos chegaram a 8,0 e 5680, o que remete a importância desse mineral na formação e desenvolvimento fetal.

O fósforo em mg no feto apresentou uma deposição 710 vezes maior quando comparada as médias relacionadas dos 50 e dos 140 dias de gestacionais. Contudo, em relação ao número de fetos, essa variação na composição foi duas vezes maior entre fetos simples e gêmeos.

Costa (1996), que trabalhou com animais sem padrão racial definido, comentou que na composição dos fetos houve uma elevação para o cálcio e fósforo, do início para o final da gestação, justificada pelo desenvolvimento do esqueleto no final desse período gestacional.

Quanto aos dados expressos em mg/ kg PCV nos fetos, cálcio e fósforo esses apresentaram comportamento praticamente idênticos com a umidade mg totais dos fetos. Verificou-se efeito de interação dos dias de gestação, com Número de fetos para o Cálcio, e Fósforo, como já havia sido descrito anteriormente. Foi observada interação também para dias gestacionais e níveis de restrição para o Fósforo onde a composição deste mineral não apresentou diferença entre 50 e 100 dias para todos os níveis de restrição, o que não ocorreu bem assim aos 140 dias, onde houve aumento crescente da concentração deste mineral quando se elevou o nível de restrição.

Os minerais contidos na glândula mamária apresentaram um aumento significativo, dos 50 aos 140 dias de gestação, sendo uma concentração mais elevada aos 140 dias gestacionais devido o terço final da gestação ter uma maior exigência desses minerais para manutenção dos conceitos da gestação e assim assegurar seu desenvolvimento.

As quantidades de matéria seca, Ca e P presentes nos totais da glândula mamária g/kg foram influenciadas pelos dias gestacionais, apresentado aumento não significativo dos 50 aos 140 dias gestacionais sendo que aos 140 dias de gestação esse aumento foi significativo estatisticamente, quase dobrou visto que a matéria seca dos minerais em sua constituição é elevada, aumentando os níveis de matéria seca presente na glândula mamária. Nos totais da glândula mamária os animais de referência (não gestantes), não diferiram dos dias gestacionais 50 e 100, mas diferiram dos 140 dias que obteve uma média maior. As demais variáveis como número de fetos e níveis de restrição não foram diferentes nos totais da glândula mamária (Tabela 9).

Com relação à matéria mineral g total na glândula mamária em g/kg de PCV foram influenciados pelos dias gestacionais tendo um aumento de oito vezes quando expressas em

seus em g/ kg PCV, onde pode ser observado esse comportamento para os animais de referência e os de 140 dias.

Rattray et al. (1974), trabalhando com ovinos em diferentes idades gestacionais observaram que a composição em percentagem em matéria mineral da glândula mamária variou com o avançar da idade gestacional, encontrando valores de 0,49 nos animais referência e 0,93 com 140 dias de gestação.

Tabela 9. Composição em minerais da glândula mamária, em função dos dias de gestação, do número de fetos e do nível de restrição alimentar de cabras Moxoto

Variável	A. Referência	Dias de gestação			Número de fetos		Nível de restrição			Valor P		
		50	100	140	1	2	0%	20%	40%	Dias	Fetos	Rest.
Glând. mamária (g)	-	150c	270b	680a	350	380	360	360	380	0,000	0,360	0,000
Totais na glândula mamária												
Matéria seca	-	74,9b	86,9b	224a	121	136	130	127	129	0,000	0,231	0,986
Matéria mineral (g)	0,781b	0,583b	1,74b	6,48a	2,59	3,27	2,77	2,87	3,18	0,000	0,114	0,393
Cálcio (mg)	61,27b	68,60b	49,90b	219,92a	113,08	116,00	134,09	121,81	88,18	0,000	0,880	0,308
Fósforo (mg)	23,50b	18,34b	28,01b	87,13a	37,10	52,40	44,27	41,38	49,08	0,000	0,005	0,284
g ou mg/kg PCV												
Matéria seca	-	3,5b	3,7b	8,7a	5,1	5,4	5,2	5,1	5,6	0,000	0,527	0,658
Matéria mineral (g)	38,48bc	23,42c	76,37b	249,30a	111,41	123,32	104,00	111,16	136,62	0,000	0,521	0,024
Cálcio (mg)	2,57b	3,19b	2,16b	8,19a	4,94	4,25	5,32	4,70	3,76	0,000	0,247	0,327
Fósforo (mg)	1,07b	0,85b	1,20b	3,40a	1,63	2,01	1,73	1,63	2,11	0,000	0,072	0,044

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Quando os valores são expressos em relação ao número de fetos, a concentração de matéria mineral % na glândula variou de 0,69 em animais com gestação simples e 0,76 com gestação gemelar. Uma variação bem menor quando comparadas ao presente estudo.

As quantidades de cálcio e fósforo em mg/kg PCV da glândula mamária dos animais referência são comparadas com as quantidades dos animais aos 50 e 100 dias de gestação onde é possível notar que não houve diferença significativa entre as médias, dessa forma é demonstrado que as maiores mudanças na composição da glândula mamaria aconteceu no fim da gestação ou seja nos últimos 45 ou 50 dias que antecede o parto.

## **5.CONCLUSÃO**

Com base no presente estudo pode-se verificar que a composição corporal na glândula mamaria apresentou influencia pela idade gestacional, não apresentando modificações em relação aos níveis de restrição e número de fetos.

As concentrações de Ca e P no corpo de cabras gestantes foram influenciadas pelos dias gestacionais bem como os demais componentes da gestação; útero gravídico, fetos e glândula mamaria, sendo assim as concentrações em minerais é de grande importância nessa fase da vida do animal, principalmente para o feto e a produção de leite que são os maiores responsáveis por essa mobilização para o corpo animal e os conceitos da gestação.

## 6.REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. **The nutrient requirements of ruminant livestock**: technical review. London: Agricultural Research Council Working Party, 1980.

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUCIL- AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford, CAB International, 1993. 159p.

ALVES, K. S. **Composição corporal e exigências de energia para ganho de peso de caprinos Moxotó em crescimento**; Revista Brasileira de Zootecnia., v.37, n.10, p.1853-1859, 2008.

ARAÚJO, M. J. **Exigências nutricionais e status mineral de caprinos Moxotó em pastejo no semiárido**.2008. 131f. Tese (Doutorando em Zootecnia), Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAPRINOS - ABCC. **Regulamento do serviço de registro genealógico das raças caprinas**. Recife: ABCC, 2000. 16p.

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

BAIÃO, E. A. M. **Composição Corporal e Exigências Nutricionais de Magnésio, Potássio e Sódio de Cordeiros Santa Inês e seus Cruzamentos com Bergamácia, Ile de France e Texel dos 15 aos 45 kg de Peso Vivo**; Ciênc. agrotec., Lavras, v. 28, n. 1, p. 156-166, jan./fev., 2004

BAUMAN, D. E. CURRIE, W. B. **Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis**. Journal Dairy Science, Champaign, v. 63, n.9, p.1514-29, 1980.

BARRETO, L. M. G. **Consumo de Nutrientes, Digestibilidade, Desenvolvimento Fetal e Composição Corporal de Cabras Moxotó em Gestação**; Tese apresentada ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, da Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal Rural de Pernambuco e a Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Zootecnia. Área de concentração: Nutrição Animal; Areia 143pgs; Fevereiro de 2012.

CABRAL, P. K. A. **Composição Corporal e Exigências Nuricionais em Cálcio e Fósforo de Cordeiros Santa Inês em Pastejo no Semiárido**; Acta Science Animal Science. Maringá, v. 30, n, 1, p. 59-65, 2008.

CARVALHO, F. F. R.; RESENDE, K. T.; VITTI, D. M. M. S. et al. Perda Endógena e Exigência de Fósforo para Manutença de Cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.411-417, 2003.

- CONRAD, J.H.; McDOWEL, L.R.; ELLIS, G.L. et al. **Minerais para ruminantes em pastejo em regiões tropicais**. Campo Grande: CNPGC/EMBRAPA, 91p, (Boletim), 1985.
- COSTA, R. G. **Exigências de minerais para cabras em gestação**. FCAV/UNESP. Jaboticabal-SP. 88p., 1996 (Tese de doutorado em Zootecnia).
- COSTA, R.G. **Utilização de Modelos Matemáticos para Estimar a Retenção de Minerais em cabras Durante a Gestação**, Revista Brasileira de Zootecnia, RBZ, v.32, n.2, pg.425-430, 2003.
- GREENHALGH, J.F.D. Recent studies on the body composition of ruminants. **Proceeding Nutrition Society**, v.45, n.1, p.119-130, 1986.
- GERASSEY, L. C. **Composição corporal e exigências nutricionais em magnésio, potássio e sódio de cordeiros Santa Inês**; Pesquisas agropecuárias brasileiras, Brasília, v. 36, n. 4, p. 681-688, abr. 2001.
- GONZÁLES, F.H.D. Indicadores sanguíneos do metabolismo mineral em ruminantes. In: González, F.H.D.; Barcellos, J.O.; Ospina, H.; et al. (Eds.). **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.
- HEAD, H.H., GULAY, M.S. Recentes avanços na nutrição de vacas no período de transição. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOVULTURA LEITEIRA: novos conceitos em nutrição, 2, Lavras:UFLA, *Anais...* Lavras:UFLA, p.121-138, 2001.
- KOLB, E. 1980. **Fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 612p.
- LIMA, P.J.S. **Caracterização demográfica e estado de conservação dos rebanhos caprinos nativos no estado da Paraíba**. 2005. 61 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB, 2005..
- LIMA, L.D. **Desenvolvimento e Composição Química do Útero Grávido, da Glândula Mamária e as Mudanças Corporais em Cabras Durante a Gestação**. 2011. 146 f. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2011.
- SANTOS, R. **A cabra e a ovelha no Brasil**. Editora Agropecuária Tropical. Uberaba. MG.2003. 650p.
- MACEDO JUNIOR, G.L. **Exigências nutricionais de ovelhas gestantes da raça Santa Inês**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária. 2008. 291p.
- MAIOR JUNIOR, R. J. S. **Composição Corporal e Exigências Líquidas de Minerais de Cabras Moxotó em Gestação, no Semiárido Nordestino**; Tese apresentada ao programa de Doutorado Integrado da Zootecnia, da Universidade Federal da Paraíba. Area de concentração: nutrição animal 154 pg; fevereiro de 2012.

MEDEIROS, A.N. **Estimativa da composição corporal e exigências em proteína e energia para caprinos Saanen na fase inicial de crescimento**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2001. 106p. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Universidade Estadual Paulista, 2001.

**Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Produção Pecuária Municipal**, vol. 38, 2010 Brasil, ISSN 0101-4234, Produção Agropecuária Municipal do Rio de Janeiro, v 38, pg 1 – 65, 2010.

MCDOWELL, L.R. **Minerals in animal and human nutrition**. Academic Press Inc., New York, 524p, 1992.

MUTASSIM, M. A. The effect of high calcium intake by pregnant Awassi ewes at late gestation on minerals status and performance of ewes and newborn lambs. **Livestock Science** v. 117, p. 15-23, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – (NRC). **Nutrient requirement of domestic animals: nutrient requirement of goats**. Washington, D.C. 1981. 91 p

NRC, 2007. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**, 6th ed. National Academy Press, Washington, DC, 384 pp.

OLIVEIRA, F. X. de. **Impactos da invasão da Algaroba - Prosopis juliflora (sw.) DC. - sobre o componente arbustivo-arbóreo da caatinga nas microrregiões do Curimataú e do Seridó nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte**. 138f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.

RATTRAY, P. V., GARRETT, W. N., EAST, N. Growth, Development and Composition of the Ovine Conceptus and Mammary Gland During Pregnancy. **Jornal Animal Science** V.38, pgs. 613-626, ano 1974.

RESENDE, K.T., SILVA, H.G.O., LIMA, L.D., TEIXEIRA, A.M.A. Avaliação das exigências nutricionais de pequenos ruminantes pelos sistemas de alimentação recentemente publicados. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, suplemento especial, p.161-177, 2008

REID, J.T.; WELLINGTON, G.H.; DUNN, H.O. Some relationships among the major chemical components of the bovine and their application to nutritional investigations. **Journal Dairy Science**, Lancaster, v.38, n.12, p.1344 – 1359, 1955.

RIBEIRO e M.A. **Caracterização e Perfil Genético Visível de Caprinos Nativos no Estado de Pernambuco** 2006.

RIBEIRO, M.N.; PIMENTA FILHO, E.C. **Impacto de laIntroducción de RazasEuropeas a Brasil sobre laProducción Caprina**. In: REUNIÃO NACIONAL SOBRE CAPRINOCULTURA, XVIII, 2003, Puebla. Memórias...Puebla: BENEMÉRITA UNIVERSIDADE AUTONOMA DE PUEBLA, 2003, p. 215-2223.

RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura: Criação racional de caprinos**. Ed. Nobel, SãoPaulo, 1997. 318p.

SAS, 1999. **Statistical Analysis Systems Institute, User's guide**, Version 8. SAS Institute Inc., North Carolina 295 pp.

SILVA, D. J. e QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos** (Métodos químicos e biológicos). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 165p.

SILVA, H. G. O. **Desenvolvimento do Útero Grávido e da Glândula Mamária e Mudanças Corporais em Cabras Leiteiras Durante a Gestação**; Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Zootecnia (Nutrição e Alimentação Animal); JABOTICABAL – SP – BRASIL Janeiro 2010.

TRALDI, A.S. **Técnicas Para Otimizar o Desempenho Reprodutivo de Labras leiteiras**. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba-SP. Anais... Sociedade Brasileira de Zootecnia, Piracicaba-SP, 2001. CD ROM. Palestra.

UNDERWOOD, E.J., SUTTLE, N.F. **The Mineral Nutrition of Livestock**. Third ed. Midlothian, UK, pp. 283–392, 1999.

VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, P.V.R.; SAINZ, R.D. Desafios metodológicos para determinação das exigências nutricionais de bovinos de corte no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.261-287, ano 2005.

VELOSO, C.M.; VALADARES FILHO, S.C.; GESUALDI Jr. et al. Eficiência de utilização da energia metabolizável para manutenção e ganho de peso e exigências de energia metabolizável e de nutrientes digestíveis totais de bovinos F1 Limousin x Nelore não castrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1286-1293, 2002.