



UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

DANIEL ROCHA DE OLIVEIRA

**ÍNDICES PRODUTIVOS E PERFIL METABÓLICO DE OVELHAS
SANTA INÊS NO PÓS-PARTO, CRIADAS NA MICROREGIÃO
BRAGANTINA DO ESTADO DO PARÁ, BRASIL**

Niterói

2010

DANIEL ROCHA DE OLIVEIRA

**ÍNDICES PRODUTIVOS E PERFIL METABÓLICO DE OVELHAS SANTA INÊS NO
PÓS-PARTO, CRIADAS NA MICROREGIÃO BRAGANTINA DO ESTADO DO
PARÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre.

Área de concentração: Clínica e Reprodução Animal.

Orientadora: Profa. Dra. Elyzabeth da Cruz Cardoso

Prof. Dr. Felipe Zandonadi Brandão

Niterói

2010

**ÍNDICES PRODUTIVOS E PERFIL METABÓLICO DE OVELHAS SANTA INÊS NO
PÓS-PARTO, CRIADAS NA MICROREGIÃO BRAGANTINA DO ESTADO DO
PARÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária. Área de Concentração: Clínica e Reprodução Animal.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a. Elyzabeth da Cruz Cardoso – Orientadora
Faculdade de Veterinária – UFF

Prof. Dr. Luiz Fernando de Souza Rodrigues
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Prof. Dr. Felipe Zandonade Brandão
Faculdade de Veterinária – UFF

NITERÓI

2010

EPÍGRAFE

“A experiência dos erros é tão importante quanto à dos acertos, porque vistos de um jeito certo, os erros, nos preparam para as nossas vitórias e conquistas futuras. Porque não há aprendizado na vida que não passe pela experiência dos erros!”

Pe. Fábio de Melo

DEDICATÓRIA

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida e aos meus pais, Cosme Jr. e Betania, por todo amor e carinho com que dedicaram a vida para que, através de seus ensinamentos, eu sempre chegasse ao sucesso; assim como por todas as oportunidades que me foram oferecidas. Simplesmente por serem meus melhores amigos.

AGRADECIMENTOS

Aos meus queridos irmãos, Diego e Carolina, que sempre estiveram ao meu lado com muita paciência e carinho, dividindo momentos de alegria e tristeza;

À minha amada noiva, Marcela Maciel, por todo amor e compreensão que me dão animo e por toda ajuda já realizada;

Aos meus cunhados, Wederson e Paula, pelo companheirismo e carinho que confortam e agradam;

À minha querida orientadora, Elyzabeth da Cruz Cardoso, pela paciência e dedicação, assim como por todos os ensinamentos que me foram passados;

Ao programa de Pós graduação pelo financiamento do estudo;

A CAPES pela concessão de bolsa de estudos;

Ao prof. Luiz Fernando, pela solicitude e atenção, sem deixar de lembrar a amizade desenvolvida durante esta etapa;

Aos amigos Gilmar, Carlinhos e Luis Paulo, pelo apoio e atenção fundamentais para a realização dos trabalhos desenvolvidos no estudo;

Aos professores e amigos, Rinaldo Viana e Felipe Zandonadi, pela paciência ao esclarecerem minhas dúvidas, que ajudaram muitíssimo no meu crescimento profissional;

Aos amigos Bruno Moura, Bruno Luis, Gilliard e Ricardo, assim como a todos os demais que participaram dos momentos de diversão e de estudo até esta etapa da vida;

Às minhas queridas cadelas, Dólar, Sol e Perola, por todo amor e carinho incondicionais que de forma simples representavam a pureza de uma amizade e que em muitos momentos estiveram me ajudando em situações difíceis;

A todos que contribuíram para a realização deste estudo, e também fizeram parte da minha caminhada dentro da medicina veterinária.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

- Figura 1 - Curva de regressão para peso de ovelhas da raça Santa Inês, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.
- Figura 2. Dispersão das médias encontradas para índice famacha para ovelhas primíparas durante o pós-parto, criadas no município de Igarapé-Açú, Pará.
- Figura 3 Dispersão das médias encontradas para índice famacha para ovelhas pluríparas durante o pós-parto, criadas no município de Igarapé-Açú, Pará.
- Figura 4. Curva de regressão para peso de cordeiros filhos de ovelhas primíparas, criados no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.
- Figura 5. Curva de regressão para peso de cordeiros filhos de ovelhas pluríparas, criados no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

CAPÍTULO 2

- Figura 1. - Curva de regressão para variável hemoglobina de ovelhas Santa Inês, durante a lactação.
- Figura 2. - Curva de regressão para variável glicose de ovelhas Santa Inês, durante a lactação.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

- Tabela 1 - Tempos e intervalos considerados para a determinação do perfil metabólico de ovelhas da raça Santa Inês durante o período do pós parto.
- Tabela 2 - Média e erro padrão para peso e escore de condição corporal de ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.
- Tabela 3 - Média e erro padrão para peso e escore de condição corporal de ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.
- Tabela 4 - Média e erro padrão para famacha de ovelhas primíparas e pluríparas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.
- Tabela 5 - Média e erro padrão para famacha de ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.
- Tabela 6 - Média e erro padrão para peso de cordeiros da raça Santa Inês filhos de ovelhas primíparas e pluríparas durante o período de lactação e criados no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.
- Tabela 7 - Média e erro padrão para peso de cordeiros da raça Santa Inês filhos de ovelhas primíparas e pluríparas e criados no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

CAPÍTULO 2

- Tabela 1 - Média e erro padrão para hemoglobina e volume globular de ovelhas primíparas e pluríparas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.
- Tabela 2 - Média e erro padrão para hemoglobina e volume globular de ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.
- Tabela 3 - Média e erro padrão para proteína total, albumina e globulina séricas de ovelhas primíparas e pluríparas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.
- Tabela 4 - Média e erro padrão para proteína total e albumina séricas de ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.
- Tabela 5 - Média e erro padrão para a globulina sanguínea de ovelhas primíparas e pluríparas, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.
- Tabela 6 - Média e erro padrão para glicose, uréia e betahidroxibutirato sanguíneos de ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.
- Tabela 7 - Média e erro padrão para glicose sanguínea de ovelhas primíparas e pluríparas, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará, durante os tempos de lactação estudados
- Tabela 8 - Média e erro padrão da uréia sanguínea de ovelhas estudada durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.
- Tabela 9 - Média e erros padrão do cálcio, fósforo e magnésio sanguíneos de ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.
- Tabela 10 - Média e erro padrão do cálcio e fósforo de ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.
- Tabela 11 - Média e erro padrão do magnésio sanguíneo de ovelhas primíparas e pluríparas, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

LISTA DE ABREVIATURAS

AGV - Ácido graxo volátil

BHB - Betahidroxibutirato

CAS - Cálcio sérico

CHCM – Concentração de hemoglobina corpuscular média

Cu - Cobre

ECC - Escore de condição corporal

EDTA - Ácido etileno diamino tetracético

FDA - Fibra em detergente ácido

FDN - Fibra em detergente neutro

G1 - Grupo 1

G2 - Grupo 2

Hb - Hemoglobina

I - Iodo

MGS - Magnésio sérico

Na - Sódio

NDT - Nutrientes digestíveis totais

OPG - Ovos por grama de fezes

P - Fósforo

PS - Fósforo sérico

PTH - Paratormônio

PTOT - Proteína total sérica

Se - Selênio

VCM - Volume corpuscular médio

VG - Volume globular

Zn - Zinco

SUMÁRIO

EPIGRAFE	iii
DEDICATÓRIA	iv
AGRADECIMENTOS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS	ix
SUMÁRIO	xi
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1. CONSIDERAÇÕES FISIOPATOLÓGICAS DO PERIPARTO.....	14
2.2. OVINOCULTURA NO ESTADO DO PARÁ.....	16
2.3. NECESSIDADES NUTRICIONAIS E PROCESSOS DIGESTIVOS DE OVELHAS NA GESTAÇÃO E LACTAÇÃO.....	17
2.4. CARACTERIZAÇÃO DOS ÍNDICES PRODUTIVOS DE OVELHAS DURANTE A LACTAÇÃO.....	19
2.5. PERFIL METABÓLICO.....	21
2.5.1. Variações hematológicas durante a gestação e a lactação.....	22
2.5.2. Elementos do perfil energético relacionados ao periparto.....	24
2.5.3. Interrelação do perfil protéico e energético.....	25
2.5.4. Perfil mineral.....	27
3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
CAPÍTULO 1	41
RESUMO	42
ABSTRACT	43
1. INTRODUÇÃO	44
2. METODOLOGIA	45
2.1. LOCAL E PERÍODO E CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS.....	45
2.2. ANIMIAIS EXPERIMENTAIS	46
2.3. COLHEITA DE AMOSTRAS.....	46
2.3.1. Peso e escore corporal	47
2.3.2. Índice Famacha	47
2.3.3. Peso dos cordeiros	47
2.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	47
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
3.1. PESO E ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL DE OVELHAS..	48
3.2. FAMACHA.....	51
3.3. PESO CORDEIROS.....	54
4. CONCLUSÕES	57
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
CAPÍTULO 2	62
RESUMO	63
ABSTRACT	64
1. INTRODUÇÃO	65
2. METODOLOGIA	67
2.1 LOCAL E PERÍODO E CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS.....	67

2.2.	ANIMIAIS EXPERIMENTAIS	68
2.3.	COLHEITA DE AMOSTRAS.....	68
2.3.1.	Sangue, soro e plasma.....	68
2.4.	ANÁLISES LABORATORIAIS.....	68
2.4.1.	Fundamento das análises bioquímicas.....	69
2.4.1.1.	Cálcio.....	69
2.4.1.2.	Fósforo.....	69
2.4.1.3.	Magnésio.....	69
2.4.1.4.	Proteínas totais.....	69
2.4.1.5.	Albumina.....	69
2.4.1.6.	Hemoglobina.....	70
2.4.1.7.	Glicose.....	70
2.4.1.8.	Uréia.....	70
2.4.2.	Betahidroxibutirato (BHB) plasmático.....	71
2.5.	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	71
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	71
3.1..	HEMOGLOBINA E VOLUME GLOBULAR.....	71
3.2.	PROTEÍNA TOTAL; ALBUMINA E GLOBULINA SÉRICAS.....	75
3.3.	GLICOSE; UREIA E BETAHIDROXIBUTIRATO PLASMÁTICOS.	78
3.4.	CÁLCIO; FÓSFORO E MAGNÉSIO.....	82
4.	CONCLUSÕES.....	84
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
	ANEXOS.....	91

1. INTRODUÇÃO

A ovinocaprinocultura é uma atividade praticada há séculos em quase todo o globo terrestre com sua maior concentração de rebanhos na China, Índia, Austrália, Nova Zelândia e Turquia, que são, em ordem decrescente, os cinco maiores produtores das espécies e abrigam mais de 75% dos efetivos mundiais (ZANELLA, 2007). A China detém sozinha quase 36% do total de caprinos e ovinos criados no mundo, e responde por mais de 39% da produção de carnes dessas espécies no âmbito mundial.

Atualmente o Brasil é o oitavo criador mundial de ovinos e caprinos apresentando um rebanho que ultrapassa 30 milhões de cabeças (IBGE, 2007). Embora ainda exista uma relação muito baixa entre o número de ovinos e a de habitantes, percebe-se um grande potencial de expansão produtiva do país pronto para assumir um papel de destaque internacional dentro desta atividade, a exemplo do que já ocorre com a bovinocultura, suinocultura e avicultura (ANUÁRIO BRASILEIRO DE CAPRINOS E OVINOS, 2008).

Existem várias raças de ovinos criadas no Brasil. As mais difundidas são de origem européia, entre elas, a Suffolk, a Hampshire Down, a Texel, a Ile de France e a Dorper, que são animais lanados com aptidão produtiva específica para carne. As raças Corriedale e Romney Marsh são de dupla aptidão, com boa produção de carne e lã. Dentre as raças nacionais deslanadas, destaca-se a Santa Inês e a Morada Nova, que produzem carne e couro de boas qualidades (O BERRO, 2007).

A raça Santa Inês tem sua origem no resultado do cruzamento entre as raças Bergamácia e Morada Nova. Trata-se de animal de grande porte, produzindo boa carcaça, pele forte e resistente, adaptado às condições climáticas tropicais e subtropicais (PAIVA *et al.*, 2003; SOUSA *et al.*, 2003).

Estas ovelhas apresentam-se poliéstricas não estacionais, até mesmo em regiões brasileiras onde as estações são bem definidas, apresentando cio durante o ano inteiro, possibilitando três partições em dois anos (MEXIA *et al.*, 2004).

Esta raça já existe há pelo menos quatro décadas no Brasil, mas foi somente nove anos atrás que ela alcançou posição de destaque na pecuária nacional, quando criadores das regiões Sudeste e Centro-Oeste resolveram investir na formação de plantéis de elite e de corte (REVISTA RURAL, 2006).

No Brasil, a expansão da ovinocultura têm se tornado uma realidade frente a necessidade de se atender o crescimento da demanda interna e de diminuir a

importação desse tipo de carne, hoje estimada em 50% do consumo interno, concentrada sobretudo nas regiões nordeste, sudeste, sul e centro-oeste do país (O BERRO, 2006).

Infelizmente, a ovinocultura nacional tem sido uma atividade com baixos índices produtivos, ficando relegada a um segundo plano. Por isso, faz-se necessário um direcionamento no processo produtivo que atenda as necessidades dos produtores e as exigências dos consumidores (COSTA, 2006).

Além disso, a realidade científica a respeito da ovinocultura nacional ainda demonstra uma grande deficiência, ressaltando a necessidade de novos estudos que contemplem o domínio de conhecimentos básicos a fim de dar suporte para novas tecnologias, sobretudo para a região norte do Brasil.

Para tanto, nesse estudo, serão apresentados introdução e fundamentação teórica comuns aos temas e posteriormente três capítulos, que descrevem especificamente as questões produtivas e metabólicas sanguíneas, assim como as interações pertinentes entre tais indicadores, de ovelhas da raça Santa Inês no Estado do Pará, respectivamente.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS DO PERIPARTO

O periparto é, de fato, momento crítico para o acontecimento de distúrbios metabólicos dos bovinos, ovinos e caprinos e são definidas por Payne *et al.* (1970) como doenças de produção e poderão ocorrer de várias formas. Geralmente são observadas quando há um evidente desequilíbrio do egresso e/ou ingresso dos nutrientes, quando ocorre uma alteração no metabolismo dos nutrientes ou uma combinação das situações anteriores.

De posse dessas informações, Contreras *et al.* (2000) ao observarem ovelhas durante o último terço da gestação, verificaram que essas passaram a mobilizar suas reservas corporais para compensar o déficit energético. Esta situação não é rara em sistemas de criação extensivos, pois, devido aos procedimentos de manejo, a etapa final da gestação de ovinos pode coincidir com o período de baixa disponibilidade de pastagens e condicionar uma deficiência de energia durante este período.

Para muitos, o terço final da gestação em ovelhas é considerado crítico para ocorrência de um transtorno metabólico denominado acetonemia, também conhecido como toxemia da prenhez ou cetose (ORTOLANI, 1994) . Apesar de ser verdadeira a informação de que a cetose acomete em muitos casos animais em final de gestação, é comum achar que esse distúrbio só acomete animais durante esse período, condicionado pelo crescimento exponencial do(s) feto(s), no entanto é possível que esse distúrbio ocorra, também, durante a lactação em especial, no seu terço inicial (SWENSON; REECE, 1996).

Independente da espécie em questão, a prática de seleção de matrizes ocorre de acordo com a habilidade materna; na qual recebem preferência aquelas com maior produção de leite e que suportam aleitar uma ou mais crias (SCHMIDEK, 2004). No entanto, salvo as diferenças na apresentação clínica deste problema, tanto a cetose que acomete ovelhas em final de gestação, quanto a apresentada por aquelas em lactação causam prejuízos consideráveis para a cadeia produtiva.

Assim, no estudo deste distúrbio, Marteniuk e Herdt (1988) relataram que a cetose poderá envolver animais que são suscetíveis e resistentes à insulina, na qual a principal diferença encontra-se relacionada ao metabolismo da glicose entre os dois grupos. Estes autores relatam, ainda, que a fêmea resistente, em final de gestação e sujeita à depleção alimentar, apresenta um declínio significativo de produção de glicose hepática, enquanto que as fêmeas que possuem ação da glicose normal, nas mesmas condições, apresentam valores de glicose próximos à normalidade.

Quando em situações que promovam a queda acentuada da glicemia as fêmeas receptivas a ação da glicose apresentam acentuado grau de gliconeogênese e cetose clínica, momento em que é possível observar que os níveis plasmáticos de betahidroxibutirato (BHB) e demais corpos cetônicos (acetoacetato e acetona) mostram aumentos consideráveis, proporcionais ao balanço negativo a que as ovelhas estão expostas (CONTRERAS *et al.*, 2000).

Ilustrando esses conhecimentos com estudos desenvolvidos por Harmeyer e Schlumbohm (2006) observou-se que ovelhas que desenvolvem gestação gemelar desenvolvem com maior facilidade cetose do que as que desenvolvem uma gestação simples.

Sendo observado em outro estudo, que o tempo de gestação de ovelhas, que estão sob balanço energético negativo severo, e o peso ao nascer dos respectivos

filhotes são menores quando comparada com ovelhas dentro de um balanço energético adequado (WEST, 1996).

Fazendo uma ressalva para o periparto de cabras e ovelhas, Borges (2003) e Hübner (2006) verificaram que as necessidades do feto, da glândula mamaria e da parição são significativamente mais elevadas, proporcionando um balanço energético negativo que pode culminar, em algumas situações, na cetose.

Segundo West (1996), ovelhas com cetose clínica perderam de 4 a 10 Kg de peso vivo e diminuíram o escore de condição corporal a partir dos 140 dias de gestação, intensificando esse processo no início da lactação.

Sabendo que em um estudo com ovelhas da raça Serra da Estrela, Carolino *et al.* (2003) verificaram que a produtividade leiteira em relação a idade e ao número de gestações seguem uma curva quadrática, apresentando um aumento a partir da primeira lactação até as lactações intermediárias para, em seguida, diminuir esta produtividade até o final da vida produtiva.

Em relação às adaptações circulatórias pode-se afirmar que modificações abruptas ocorrem fisiologicamente em decorrência do parto, sob influência dos hormônios do estresse (cortisol e adrenalina) e também por ação física, durante a contração muscular, ambos os fatores contribuem para o aumento na pressão circulatória no período próximo ao nascimento da cria, com isso podem ser observadas alterações clínicas e hematológicas em momentos próximos ao parto (DICKSON, 1988; JAIN, 1993; CUNNINGHAM, 1999).

Schimidt-Nielsen (1996) relata que nesse período a demanda metabólica é mais intensa e a necessidade de transporte de oxigênio está aumentada e como compensação o volume globular e a concentração de hemoglobina também se elevam a fim de suprir tal demanda.

2.2A OVINOCULTURA NO ESTADO DO PARÁ

A ovinocultura paraense, assim como em outros estados do Brasil, desenvolve suas atividades em segundo plano à bovinocultura e outros ramos pecuários. No entanto, o estado vem investindo na cadeia produtiva dessa espécie fomentando a intensificação das unidades produtoras na busca da auto-suficiência da produção de carne ovina (ARCO JORNAL, 2009).

De acordo com a Federação de Agricultura e Pecuária do Pará (FAEPA), em 2008 a ovinocultura paraense reunia 200 mil cabeças. É possível que o rebanho estadual seja

superior, visto que nem todas as criações estão cadastradas oficialmente, sobretudo os pequenos produtores (FAEPA, 2008).

Apesar do efetivo ovino no estado ser substancial, existe um grande entrave no manejo alimentar em toda a região amazônica para a criação dessa espécie. Os produtores de ovinos do Pará, em especial os da região nordeste, ainda utilizam o sistema de criação extensivo; muito embora, estudo realizado por Costa Filha (2002) revelou que no município de Igarapé-Açu existe aproximadamente 62 mil hectares de terras para uso agrícola com baixa reserva de nutrientes essenciais ao desenvolvimento de plantas forrageiras.

Haja vista a diferença nas características digestivas e necessidades nutricionais de ovinos, é questionável a adequação desse sistema de forma condizente ao processo de intensificação que vem sendo implementado nas propriedades. Além disso, a produtividade de ovinos na região do nordeste paraense é influenciada pela estação do ano, sendo o período chuvoso considerado o mais crítico nos aspectos nutricional e sanitário, face ao confinamento dos animais permanente promovendo redução nas médias de peso (MOURA, 2009).

Sendo assim, é importante conhecer a relação do potencial produtivo em relação aos requerimentos nutricionais e assim proceder as devidas adequações. Para isso, é necessário também que se introduzam práticas no uso dos diagnósticos nutricionais metabólicos contendo indicadores eficientes e de fácil acesso aos produtores. Estudos a esse respeito na região e na espécie ovina são escassos assim como também dados de referência regional nas raças mais comumente utilizadas.

2.3 NECESSIDADES NUTRICIONAIS E PROCESSOS DIGESTIVOS DE OVELHAS NA GESTAÇÃO E LACTAÇÃO

Particularmente nos rebanhos ovinos, os requerimentos de nutrientes aumentam exacerbadamente durante a gestação, especialmente nas últimas seis semanas, quando o feto se desenvolve alcançando aproximadamente 70% do seu crescimento e também durante a lactação com o desenvolvimento do tecido mamário (RUSSEL, 1979).

De acordo com Andriguetto *et al.* (1978), a necessidade nutricional de ovelhas em final de gestação e lactação é bem definida, no qual ovelhas de 40 Kg de peso vivo com gestação simples tem uma necessidade de NDT de 510g e proteínas de 80g, enquanto que ovelhas com o mesmo peso desenvolvendo gestação gemelar

necessita de 550g e 100g de NDT e proteína, respectivamente. Durante a lactação, a demanda nutricional é quase o dobro da requerida no terço final de gestação, observando que ovelhas de 40 kg de peso vivo e produzindo 1Kg de leite por dia tem uma necessidade de 800g de NDT e 150g de proteína e ovelhas de mesmo peso vivo produzindo 2 Kg de leite por dia necessitam de 1270g de NDT e 250g de proteína (.ANDRIGUETTO *et al.* 1978, SUSIN, 1996).

Além disso, foi verificado que durante o período pós-parto o comportamento ingestivo é influenciado pelas necessidades específicas de cada categoria animal, assim como pelas características bromatológicas dos alimentos e condições de apreensão, no qual o consumo é prejudicado em dias de chuva intensa e temperaturas elevadas. (McDONALD *et al.*, 2002; BORGES, 2003; JOHNSON *et al.*, 2003; HÜBNER, 2006).

O comportamento ingestivo e a qualidade dos alimentos estão diretamente relacionados com a produção de leite, tanto para características quantitativas quanto para as qualitativas (SILVA JUNIOR, 2008). Assim como, também, influenciam as diversas variáveis plasmáticas e séricas, tais como a uréia, a albumina, a globulina, o betahidroxibutirato e o magnésio sérico (CONTRERAS *et al.*, 2000).

Estimulados por essa relação entre o comportamento ingestivo e o desempenho produtivo de matrizes no pós parto, outros estudos foram realizados a fim de elucidar esse comportamento durante a lactação e foi verificado que, tanto para grandes quanto para pequenos ruminantes, o consumo de MS teve um aumento nas primeiras semanas pós-parto, quando ocorre estabilização ou desaceleração desse consumo (GRUMMER, 1995; RODRIGUES *et al.*, 2007; BARBOSA *et al.*, 2009).

Boucinhas *et al.* (2006), observando ovelhas que recebem suplementação alimentar de acordo com a idade, o tipo de gestação e o numero de lactações, verificaram que os índices produtivos, condição corporal e peso vivo, foram mais elevado durante o final de gestação e lactação, quando comparadas aos das matrizes que recebem arraçoamento indiferenciado.

Em ruminantes, o aproveitamento dos alimentos é diferenciado, pois durante a digestão, os alimentos entram no rúmen e através de diversos processos dão origem aos ácidos graxos voláteis (AGV), que são os precursores da glicose, e outros elementos do metabolismo energético e, dependendo da composição dos desses alimentos, as proporções entre acetato, butirato e proprionato podem ser alteradas (BORGES, 2003).

Sabendo da importância dos ácidos graxos voláteis e visando a maximização do potencial produtivo das matrizes, Carvalho (2002), ao observar cabras e Borges (2003), estudando ovelhas, verificaram que maiores quantidades de acetato são produzidas com dietas ricas em volumoso, enquanto que em dietas contendo quantidades superiores de concentrado, a produção de propionato é exacerbada. Portanto, o balanço dos componentes da ração utilizada para fêmeas em lactação reflete diretamente no percentual de gordura e no volume do leite produzido.

Diante do aspecto produtivo de ovinos criados em condições de pastejo, Sousa *et al.*, (2003) verificaram que a média diária de produção de leite de ovelhas Santa Inês de parto simples foi de 0,17 a 1,33 Kg até 70 dias após o parto, sendo a média final deste período de 0,71Kg.

Em caráter ilustrativo, verificou-se nas matrizes que amamentam gêmeos, uma produção de leite 20 a 40% maior das ovelhas que amamentam um único cordeiro, por isso, Figueró e Benevides (1990) acreditam que a alimentação balanceada durante o pico de lactação das ovelhas pode ser determinante no bom desempenho dos cordeiros.

A tentativa de melhorar a produção leiteira das ovelhas após os 30 dias de lactação, concedendo um maior aporte de alimento para as matrizes não é considerado uma boa estratégia por Bueno *et al.* (2008), pois, a partir deste período, o maior aporte alimentar leva ao aumento na condição corporal sem ser acompanhado pela produção leiteira.

Segundo Villas Boas *et al.* (2003), o uso do creep feeding (manejo de suplementação alimentar usado para cordeiros) a partir dos 15 dias de vida pode ser uma boa alternativa para complementar o aleitamento de cordeiros, podendo ser uma ferramenta que possibilita o aleitamento controlado, diminuindo, com isso, a demanda energético-proteica da lactação.

2.4 CARACTERIZAÇÃO DOS ÍNDICES PRODUTIVOS DE OVELHAS DURANTE A LACTAÇÃO

Um dos principais índices produtivos é o peso corporal e se apresenta como uma das principais características de condição nutricionais durante a separação de lotes destinados a reprodução. Para a raça Santa Inês, o peso recomendado para

iniciação de borregas na reprodução é de 45 Kg de peso vivo, peso este que é equivalente a 75% do peso corporal de uma matriz adulta (VIU *et al.*, 2008).

A avaliação da condição corporal é outro índice considerado importante na avaliação do estado metabólico-nutricional de um rebanho ovino porque ele representa a quantidade de reservas corporais e sua dinâmica durante os processos produtivos e reprodutivos (SUITER, 2006).

Ciente disso, Brito *et al.* (2006) conduziram um estudo com ovelhas de aptidão leiteiras, e verificaram que o escore de condição corporal dos animais estudados atingiu seu menor valor no início da lactação aumentando com o desenvolvimento da lactação. Por isso esse momento é considerado, crítico para a produção e a verificação desse indicador pode ser útil para adoção de medidas adaptativas no manejo nutricional.

Enquanto Queiroz *et al.* (2009), estudando a dinâmica da condição corporal de ovelhas da raça Bergamácia, verificaram que ovelhas criadas em sistema extensivo apresentam uma redução no escore de condição corporal (ECC) do parto aos 60 dias de lactação. Caracterizando esse sistema como inadequado para atender as necessidades nutricionais de ovelhas no periparto.

Contribuindo para a compreensão da relação dos elementos sanguíneos para com a capacidade produtiva de ovelhas, Caldeira *et al.* (2007) verificaram que os valores de proteína total, albumina e glicose são diretamente proporcionais ao ECC o que pode evidenciar os processos de subnutrição e afim de identificar precocemente esse déficit alimentar é interessante interpretar os indicadores produtivos correlacionando-os com valores bioquímicos sanguíneos.

Já em seus estudos, McNeill *et al.* (1997) verificaram que o peso dos conceptos e das ovelhas mães variaram de acordo com a percentual de proteína contida na ração consumida pelas matrizes durante a gestação, demonstrando que aquelas que receberam ração contendo teor de proteína mais elevado obtiveram melhores resultados para esses indicadores.

RUSSEL, (1982) verificou que restrições protéico-energéticas prejudicam o desenvolvimento dos fetos, podendo reduzir em até 10% do peso ao nascimento dos cordeiros em gestações simples e em até 25% quando essas gestações são gemelares. Essas restrições também afetam os processos produtivos maternos, culminando numa redução das quantidades de leite diária (KIANI *et al.*, 2008).

Nessa linha de estudo, verificou-se que ovelhas que recebem uma nutrição inadequada durante a gestação podem ter o ganho de peso e a produção de leite

prejudicado, assim como, também promover a limitação da capacidade de crescimento pós natal do borrego (GREENWOOD *et al.*, 2000).

Além disso, os fatores período do ano e ordem de lactação são potenciais influenciadores na produção de leite total e mensal em cabras, sabendo que matrizes de primeira cria apresentam médias de produção inferiores a daquelas de mais de uma cria (SILVA *et al.*, 2002).

Sabendo que o efeito final do processo de lactação está nas crias, estudou-se o efeito de fatores que influenciam o crescimento pós natal foi verificado que na fase inicial de aleitamento o cordeiro depende exclusivamente da habilidade materna, no entanto este efeito vai gradativamente reduzindo, de forma que o desenvolvimento animal até o desmame passa a depender de fatores relacionados ao ambiente, tais como: a estação de parição, o manejo nutricional, a idade da mãe ao parto, a ordem de parto, o tipo de nascimento e o sexo da cria (QUESADA *et al.*, 2002; GERASEEV *et al.*, 2006; SOUSA *et al.*, 2003, ZANIBONI *et al.*, 2009, RAMALHO *et al.*, 2009).

Ao realizar estudo para avaliaram a capacidade produtiva de ovelhas Ile de France e Hampshire Dow, Moura Filho *et al.*(2005) verificaram que matrizes jovens de primeira cria parem cordeiros mais leves quando comparadas aquelas mais velhas e experientes, porém o ganho de peso dos cordeiros não foi influenciado pela idade das mães no decorrer da amamentação.

Avaliando a produtividade na ovinocultura desenvolvida em regiões tropicais é possível observar a ação de parasitas que não só causam doenças, mas comprometem, também, a capacidade produtiva. Em especial se identifica a ação de vermes hematófagos cujo ciclo parasitário é caracterizado por lesões na mucosa gastrintestinal do hospedeiro, as quais limitam a absorção de nutrientes (URQUHART *et al.*, 1990; BATH; VAN WYK., 2001).

Para solucionar esse problema pesquisadores desenvolveram o Sistema Famacha, que é um método que possibilita o tratamento parasitário preventivo em rebanhos ovinos e caprinos, sendo baseado na avaliação da coloração da mucosa ocular estando diretamente relacionado aos valores do volume globular e tendo como critério os índices 1=35%, 2=30%, 3=25%, 4=20% e 5=15%, no qual identifica o risco causado por parasitas gastrintestinais que se alimentam de sangue (VANWYK *et al.*, 1997).

2.5 PERFIL METABÓLICO

O termo “perfil metabólico” se refere ao estudo de um grupo de componentes hemato-bioquímicos específicos que compor uma avaliação capaz de diagnosticar distúrbios metabólicos antecipadamente, a fim de prevenir o acontecimento dos mesmos. Esse estudo foi desenvolvido primeiramente Compton, na Inglaterra, como a finalidade de estudar as causas da alta incidência de enfermidades que acometiam os animais de produção (PAYNE *et al.*, 1970).

Para os pesquisadores, os transtornos metabólicos que acometem um indivíduo são considerados doenças metabólica, caracterizadas pela alteração na capacidade de homeostase do organismo relacionada a algum nutriente, enquanto que transtornos que acometem um rebanho são denominados doenças de produção, pois estão relacionadas ao desequilíbrio entre os ingressos e egressos de nutrientes, assim como na capacidade de biotransformação dos mesmos (OYARZUN, 1997 apud WITTWER, 2000; SEGLAR , 1997 apud WITTWER, 2000). Por isso os conceitos desenvolvidos por Payne e seus colaboradores devem ser entendido de forma diferenciada ao avaliar os resultados obtidos para um indivíduo ou para um grupo de indivíduos em um sistema produtivo.

Segundo Wittwer *et al.*, (1993) e Karapehliyan *et al.* (2007) esse estudo deve utilizar uma amostragem de sete indivíduos, representativos para cada categoria animal que compõem o rebanho, no intuito de refletir de forma fidedigna a condição metabólica nutricional dos diversos grupos, especialmente durante a lactação.

Nos últimos anos, com a intensificação da produção de carne leite e outros produtos o balanço nutricional dos rebanhos vem se apresentando, em algumas situações, desbalanceado para suprir essa demanda extra; e por isso, torna o uso do perfil metabólico uma ferramenta imprescindível para as devidas adequações no manejo nutricional (GONZÁLEZ, 2000b).

No entanto, é preciso avaliar a condição metabólica associado-a ao estado clínico, pois segundo Sommer (1995) o conhecimento do histórico clínico pode evitar avaliações e diagnósticos equivocados. Sabendo que, não só enfermidades coativas, mas também, alterações na idade, produção de leite, fase da lactação e condição corporal do animais analisados, podem influenciar e alterar os indicadores usados no perfil metabólico (COTE; HOFF, 1991).

2.5.1 Variações hematológicas durante a gestação e a lactação

O sangue é composto de uma parte líquida denominada plasma que contém o fibrinogênio e o soro, e outra parte celular que contém as células da linhagem vermelha, as hemácias, e as células da linhagem branca, os leucócitos e as plaquetas. Para o estudo do perfil metabólico nos processos produtivos e reprodutivos, a avaliação do eritrograma, que estuda as células da linhagem vermelha, é uma ferramenta de suma importância (LOPES *et al.*, 2007).

Por isso, Fortagne e Schafer (1989) estudaram a dinâmica dos padrões eritrocitários de diversas espécies, a fim de esclarecer como acontecem as modificações durante o peri-parto, verificando que para a espécie ovina ocorre um aumento no número de eritrócitos ao parto, diminuindo gradualmente durante a lactação.

Dentro de um eritrograma, o volume globular e a hemoglobina são os indicadores que tem maior importância para a avaliação do perfil metabólico e dos índices produtivos, no entanto, além desses indicadores, o eritrograma compreende, ainda, o número total de hemácias/ μ l, VCM (fl), CHCM (%), proteínas plasmáticas (g/dl), reticulócitos (%), metarrubricitos/100 leucócitos, assim como a pesquisa de hemoparasitas, para que em oportunidades clínicas pertinentes se tornem mais relevantes e contribuam para a interpretação mais precisa dos resultados (MATOS; MATOS, 1988). Visto que os distúrbios metabólico-nutricionais podem em algumas situações acontecer simultaneamente e até mesmo ser influenciados por outras enfermidades.

Lopes *et al.*, (2007), declara que o volume globular, exame que determina a percentagem de eritrócitos no sangue, é um dos exames mais útil no estudo da série vermelha e com ele pode-se obter inúmeras informações que auxiliam na avaliação dos indicadores bioquímicos.

Jain (1993) verificou que a redução no volume globular durante o estágio final de gestação, por exemplo, tem sido interpretada como um efeito do aumento do volume plasmático, que pode chegar a 23% em ovelhas. Porém, em outro estudo com ovelhas da raça Barki, observou-se que ovelhas gestantes tiveram um aumento no volume globular durante o intervalo da oitava a vigésima segunda semana de gestação, condicionado pelo aumento na demanda de oxigênio para os processos metabólicos (EL-SHERIF; ASSAD, 2001).

Para entendermos a participação da hemoglobina nos processos metabólicos, primeiramente é necessário saber que essa é uma proteína conjugada presente nos eritrócitos, que é formada de 96% de proteínas (globinas) e por um grupo prostético

de coloração vermelho chamado heme (4%), o qual é formado por ferro e grupamentos porfirínicos, e tem por função conduzir o oxigênio (LOPES *et al.*, 2007).

Uma parcela importante dos parâmetros hematológicos sofre influência da alimentação. Quando os requerimentos nutricionais de ovelhas no pré e no pós parto não são preenchidos, os níveis de hemoglobina e volume globular apresentam-se diminuídos (DEL VALLE *et al.*, 1983; CONTRERAS *et al.*, 2000).

Assim, Del Valle *et al.* (1983) correlacionaram as variações da composição sanguínea, de ovelhas da raça Romney Marsh no pré e no pós-parto, com o estado nutricional e concluíram que os componentes sanguíneos que melhor expressaram essas variações foram a hemoglobina (Hb), o volume globular (VG) e a glicose, os quais diminuíram quando os requerimentos nutricionais aparentemente não foram preenchidos. Além disso, as variações de Hb e VG apresentam um alto grau de correlação significativa com as variações de peso vivo e da condição corporal.

2.5.2 Elementos do perfil energético relacionados ao periparto

É através das forragens que os ruminantes conseguem os carboidratos que são essenciais para: a estrutura dos tecidos, formação de biocompostos e fornecimento de energia para o funcionamento das células (ALVAREZ; LICÓN, 2008)

Diferentemente de monogástricos, em ruminantes a glicose não é absorvida diretamente do trato gastrointestinal. É, na realidade, proveniente do fracionamento do ácido graxo volátil (propionato), que é o responsável por produzir 50% da glicose do organismo. Outros 30-35% são formados a partir de aminoácidos dietéticos e o restante é proveniente do metabolismo do lactato. Todos esses mecanismos de formação são realizados no fígado (Ortolani, 1994).

Segundo Dickson (1988) e Cunningham (1999) os processos de manutenção do metabolismo energético são modulados pela ação hormonal, principalmente por esteróides, sendo o cortisol, o agente que exerce maior influencia no metabolismo dos carboidratos.

Ribeiro *et al.* (2004), ao estudar o perfil metabólico de ovelhas mestiças Border Leixester x Texel, criadas em regime extensivo, durante os períodos de gestação e lactação, verificaram que alterações condizentes com deficiência energética podem levar a limitações na expressão genética de seu potencial reprodutivo.

E de acordo com as observações realizadas por Contreras *et al.* (1990) e Ramin *et al.* (2005), as concentrações plasmáticas da glicose, do colesterol e dos corpos cetônicos no terço final de gestação e início de lactação de ovelhas sofrem intensas modificações, enfatizando que ovelhas com gestação dupla apresentavam menor concentração plasmática de glicose do que ovelhas com gestação simples, porém em ovelhas com gestação gemelar tinham a concentração colesterol mais elevada .

Outra observação importante feita por Lynch e Jackson (1983) e Doepel *et al.* (2002), foi que vacas leiteiras e ovelhas gestantes alimentadas com elevados níveis de proteína, apresentam maior nível de corpos cetônicos no sangue.

Assim como a alimentação, o manejo dos animais durante a tosquia pode influenciar a demanda de energia para os processos de termoregulação, os quais refletem modificações na demanda energética para a manutenção e produção desses animais (SYMONDS *et al.*, 1989) e, sob este ponto de vista, estes autores verificaram a relação da tosquia em ovelhas gestantes com o comportamento metabólico sanguíneo; e demonstraram que a demanda de energia no terço final de gestação foi superior nos animais tosquiados, caracterizando-se por uma redução plasmática de glicose e aumento dos ácidos graxos não esterificados.

2.5.3 Interrelação do perfil protéico e energético

O perfil protéico colabora com a avaliação da condição nutricional dos rebanhos ovinos, determinando alterações em indicadores protéicos como proteínas totais, albumina, hemoglobina, uréia e em alguns casos a globulina (CONTRERAS *et al.*, 2000).

Haja vista que as proteínas são biomoléculas, formadas por longas cadeias de polipeptídeos, que compõem cerca de 50% do massa dos organismos animais e, também, por possuírem diversas funções, como estrutura dos tecidos, formação de enzimas, hormônios, anticorpos, receptores celulares, dentro de muitas outras; é de suma importância para o entendimento dos processos metabólicos, que o comportamento dos diferentes componentes protéicos seja conhecido e compreendido de forma clara (CHANG, 1994).

De acordo com Payne e Payne (1987), a avaliação da condição protéica em bovinos de corte pode ser abordada mediante a determinação da concentração sérica de proteína total, albumina, relação albumina/globulinas, relação de

aminoácidos não essenciais-essenciais, uréia e relação uréia/creatinina, que são constituintes do perfil proteico.

O comportamento da proteína total sérica foi estudado e se verificou que o aumento desse elemento está relacionado com a deficiência relativa de água, ou mesmo em algumas doenças inflamatórias crônicas e na paraproteinemia. Enquanto que a diminuição na concentração deste elemento pode ser condicionada pela superhidratação, perda excessiva renal ou intestinal de proteína, hemorragias e diminuição da síntese protéica pelo fígado (KERR, 2003). Com o intuito de avaliar a influência da nutrição sobre esses parâmetros, Kaneko *et al.*, (1997) realizaram outros estudos e demonstram que, em estimativa, dietas com menos de 10% de proteína causam diminuição dos níveis protéicos no sangue.

Segundo estudos de Kaneko *et al.* (1997) em ovinos, a concentração ideal de proteínas totais na corrente sanguínea encontra-se no intervalo de 6,0 a 7,9 g/dL, enquanto que a concentração ideal para albumina e globulina estão nos intervalos de 2,4 a 3,0 g/dL e 3,5 a 5,7g/dL, respectivamente.

Complementando esses conhecimentos, Ganong (1991) relata em seu estudo que, em momentos de restrição protéica, a concentração de proteína sérica total se mantém dentro da normalidade enquanto as reservas de proteína lábil não se esgotam.

A albumina sérica é a mais abundante proteína no sistema circulatório e corresponde a quase 50% das proteínas totais circulantes. É sintetizada no fígado e possui uma meia vida de 19 dias. Salvo em casos alterações hepáticas e outras enfermidades, as variações na quantidade de albumina são condicionadas por uma diminuição em longo prazo de proteína alimentar. Por isso a albumina é considerada um bom indicador nutricional na espécie ovina (GONZALEZ; SILVA, 2003).

Porém, durante o período do parto em ovelhas das raças Ideal e Suffolk, naturalmente infectadas por parasitas gastrintestinais, observou-se alterações no proteinograma associadas a hipoalbuminemia e hiperglobulinemia com redução sérica da relação albumina: globulina (ALENCAR, 2002).

Em outros estudos realizados, Alencar *et al.* (2007) demonstraram que durante o pico de lactação, os valores médios de OPG foram acima de 10 mil ovos por grama de fezes. Estes autores verificaram um quadro de hipoproteinemia e hipoalbuminemia com valores elevados de globulina e relacionaram esse quadro ao parasitismo por vermes gastrintestinais.

Aproximadamente 80% da proteína alimentar é transformada em amônia no rúmen e sob ação dos microrganismos desse compartimento digestivo são aproveitadas para formação de proteína microbiana. Porém dependendo da relação energia/proteína da dieta parte dessa amônia é convertida e passa para corrente sanguínea em forma de uréia (SCHLOESSER *et al.*, 1993). Assim, verificou-se que alimentos ricos em proteína de fácil digestão estão associadas às concentrações mais elevadas de amônia no rúmen do que aquelas contendo proteínas com degradação mais lenta; (WITNER *et al.*, 1993). Condição que, em determinadas situações, pode condicionar um aumento na concentração sérica de uréia.

Contreras *et al.* (2000) verificaram a relação entre a nutrição e a concentração de elementos sanguíneos e observaram que, em ovinos, a concentração sérica de uréia é diretamente proporcional às quantidades de proteína ingeridas na ração, refletindo no sangue de forma rápida, a qualidade e a quantidade de proteínas dos alimentos.

Observou-se a importância da verificação das concentrações de uréia plasmática para avaliação da condição nutricional, e para isso Kaneko *et al.* (1997) apresentaram valores de referência para uréia plasmática, que podem servir como referência para a interpretação dos diagnósticos metabólicos nutricionais em ovinos.

El-Sherif e Assad (2001) e Ribeiro *et al.* (2004) observaram que ovelhas apresentaram, respectivamente uma diminuição e um aumento nas concentrações de proteína e de uréia plasmáticas no terço final de gestação, relacionando esses eventos a uma nutrição protéica e energética desequilibrada.

As globulinas por serem proteínas especializadas no processo de imunidade precisam fazer parte do organismo animal. E para ruminantes, a forma de passagem da imunidade passiva ocorre através das imunoglobulinas presentes no colostro sendo imprescindível que esse primeiro aleitamento seja rico nessas frações protéicas e aconteça o mais breve possível após o nascimento (SWENSON; DUKES, 1988).

No entanto, Machado Neto *et al.* (1995), verificaram que vacas de primeira cria apresentam menor concentração de imunoglobulinas circulantes no sangue, pois o número de células secretoras de leite (colostro) é menor que naquelas com mais de uma lactação.

2.5.4. Perfil mineral

Os minerais estão presentes em todos os tecidos e em muitas biomoléculas do organismo animal, atuando como elemento estrutural e participando de atividades no metabolismo intermediário como cofator enzimático, ativador hormonal e como regulador de pressão osmótica e equilíbrio ácido-base. Para ruminantes, a alimentação é a única fonte de minerais, por isso, para aqueles criados em regime extensivo há uma importância muito grande do solo e das forragens para suprir essas necessidades (GONZALEZ, 2000a).

Gonzalez (2000a) demonstrou que distúrbios carênciais podem ser causados também por um desequilíbrio na quantidade de minerais ingeridos, uma vez que ocorre alteração nas quantidades absorvidas e excretadas de determinados elementos; o que demonstra claramente a importância da avaliação do eixo solo-planta-animal para a adequação alimentar.

As deficiências mais frequentes de macrominerais nos ruminantes são as de fósforo (P) e sódio (Na), sobretudo quando mantidos sob pastejo. Os graus de deficiência variam bastante, desde estados carenciais leves ou sub-clínicos cuja principal consequência é a restrição produtiva e reprodutiva, até estados graves com sintomatologia específica (GONZALEZ, 2000b).

Em um estudo realizado por Alencar (2002) com ovelhas das raças Ideal e Suffolk, concluiu-se que a parasitose gastrointestinal estava associada a uma diminuição da concentração sérica de cálcio, fósforo, magnésio, cobre, zinco e ferro em ambas as raças.

Segundo Ribeiro *et al.* (2004), ovelhas criadas sob pastejo, apresentam concentrações séricas de cálcio e fósforo abaixo dos valores encontrados como referência, salientando, ainda, uma redução no período final de gestação e início de lactação.

Rajaratne *et al.* (1990), observaram que ovelhas Finnish Landrace x Dorset Horn com diferentes tipos de gestação apresentaram no pós parto um balanço negativo de cálcio e fósforo, que foi relacionado à produção de leite.

Estudando a influência da ordem da lactação sob os parâmetros bioquímicos sanguíneos de cabras leiteiras, Mundim *et al.* (2007) verificaram que durante a terceira lactação as fêmeas apresentam menores concentrações séricas de cálcio total e ionizado quando comparadas com aquelas de primeira e segunda lactação, concluindo que essas variáveis são importantes marcadores do metabolismo mineral e esclarecendo que animais mais velhos lançam mão de maior quantidade de cálcio para a produção de leite.

Krajnicakova *et al.* (2003), constatou durante a amamentação, cabras apresentam concentração de cálcio inferior ao intervalo referência e relaciona essa informação ao aumento da necessidade do organismo para viabilizar a restituição do elemento nos diversos órgão que contribuem durante este momento.

3 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALENCAR, N. X. **Mielograma, proteinograma e níveis séricos de cálcio, fósforo, magnésio, cobre, zinco, ferro e selênio em ovelhas das raças Ideal e Suffolk, naturalmente infectadas por nematódeos gastrintestinais no parto.** 2002, 219p. Tese (Doutorado em Clínica e Reprodução Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

ALENCAR, N.X.; KOHAYAGAWA, A.; RODRIGUES, C.F.C.; CIARLINI, P.C.; RAMOS, P.R.R.; CAMPOS, K.C.H. Proteinograma e exame coproparasitológico de ovelhas das raças Ideal e Suffolk durante o parto. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Rio de Janeiro, v.14, n. 2, p.111-116, mai/ago, 2007.

ALVAREZ, C.A.; LICÓN, C.H. **Manual de practicas de bioquímica.** 2. Ed., Mexico, McGraw-Hill – Interamericana de Mexico, 2008. 112p.

ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; GEMAEL, A.; MINARDI, I.; FLEMMING, J.S.; FLEMMING, R.; SOUZA, G.A. **Normas e padrões de nutrição e alimentação animal.** São Paulo: Nobel, revisão n. 78., 1978. 168p

ANTUNOVIC, Z.; SENCIC, D.; SPERANDA, M.; LIKER, B. Influence of the season and the reproductive status of ewes on blood parameters. **Small Ruminant Research.** n.45, p.39-44.2002.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE CAPRINOS E OVINOS. Uberaba - MG: Pecuária Tropical, 2008, 194p.

ARCO JORNAL. **Estados se mobilizam para abate ovino.** Ano 3, n. 12, outubro/novembro, p. 7, 2009.

BARBOSA, L.P.; RODRIGUES, M.T.; GUIMARÃES, J.D.; MAFFILLI, V.V.; AMORIM, L.S.; GARCEZ NETO, A.F. Condição corporal e desempenho produtivo de cabras alpinas no início de lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa – MG, v.38, n.11. 2009.

BATH, G.F.; VAN WYK, J.A. Using the Famacha system on commercial sheep farms in South Africa. In: Internacional sheep veterinary congress. Cidade do Cabo, África do Sul. **Anais...** University of Pretoria. p.1-17, 2001.

BORGES, C.H.P. **Manejo e alimentação de cabras em lactação**. treinamento em Gado Leiteiro – PURINA Agribands do Brasil, Belo Horizonte, MG, 2003. Disponível em: www.fmvz.unesp.br/Informativos/ovinos/repman13.pdf. Acesso em: 23 de abr. de 2009.

BOUCINHAS, C.C.; SIQUEIRA, E.R.; MAESTÁ, S.A. Dinâmica do peso e da condição corporal e eficiência reprodutiva de ovelhas da raça Santa Inês e mestiças de Santa Inês-Suffolk submetidas a dois sistemas de alimentação em intervalos entre parto de oito meses. **Ciência Rural**, v.36, n.3, p.904-909, 2006.

BRITO, M.A.; GONZÁLEZ, F.D.; RIBEIRO, L.A., CAMPOS, R., BARBOSA, P.R.; BERGMAN, G. Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: variações na gestação e lactação. **Ciência Rural**. v. 36, n. 3, p. 1-7, maio/junho, 2006.

BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. **Alimentação de cordeiros lactentes**. 2008. Disp. em: www.caprilvirtual.com.br/.../Alimentacao_cordeiros_lactentes.pdf. Acesso em: 20 de abr. de 2009.

CALDEIRA, R.M.; BELO, A.T.; SANTOS, C.C.; VAZQUES, M.I.; PORTUGAL, A.V. The effect of body condition score on blood metabolites and hormonal profiles in ewes. **Small Ruminant Research**. v. 68, p.233-241, 2007.

CAROLINO, N.; GAMA, L.; DINIS, R.; SÁ, T. Características produtivas da ovelha serra da estrela. **Archivos de Zootecnia**. n.52, p 3-14, 2003.

CARVALHO, S.; PIRES, C.C.; BERNARDES, A.C.; AGUIRRE, F.; SACILOTTO, M.; ROSA, G. Desempenho e produção de lã de ovelhas lactantes e ganho de peso e características de carcaça dos cordeiros. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p.149-153, 1999.

CARVALHO, S. **Desempenho e comportamento ingestivo de cabras em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra**. 2002.117p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

CHANG, R. **Química**. 5. ed. Loures: Lusociência, 1994. .p.1097-1111.

CONTRERAS, P.A.; MÖLLER, I.; WITWER, F.; TADICH, N. Concentraciones sanguíneas de glucose, colesterol, cuerpos cetónicos y actividad de aspartato aminotransferasa em ovelhas com gestaciones única y gemelar em pastoreo rotacional intensivo. **Archivos de Medicina Veterinária**, v.22, n.1, p.65-69, 1990.

CONTRERAS, P.A., WITNER, F.; BÖHMWALD, H. **Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional dos ovinos**. In: GONZALEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H.O; RIBEIRO, L.A. (Editores). **Perfil metabólico em ruminantes**. UFRGS. . p. 75 - 84. 2000.

COSTA, L. B. A. **Efeito da sincronização/indução do estro e do desmame precoce sobre a resposta reprodutiva de ovelhas deslanadas e desempenho dos cordeiros**. 2006, 110p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2006.

COSTA FILHA, C.L. **Avaliação das potencialidades das terras para a determinação de zonas agroecológicas, no município de Igarapé-Açu, Pará**. 2002, 120p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2002.

COTE, J.F.; HOFF, B. Interpretation of blood profiles in problem dairy herds. **The Bovine Practitioner**. v.26, p.7-11, 1991.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 528p.

DEL VALLE, J.; WITNER, F.; HERVÉ, M. Estudió de los perfiles metabólicos durante los períodos de gestación y lactancia en vnos Romney. **Archivos de Medicina Veterinaria**. v.15, p. 65 – 72, 1983.

DICKSON, W. M. Endocrinologia, reprodução e lactação. In: SWENSON, M. J.; DUKES. **Fisiologia dos animais domésticos**. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.572-614, 1996.

DOEPEL, L.; LAPIERRE, H.; KENNELLY, J.J. Peripartum performance and metabolism of dairy cows in response to prepartum energy and protein intake. **Journal Dairy Science**, n. 85, p. 2315-2334, 2002.

EL-SHERIF, M.M.A.; ASSAD, F. Changes in some blood constituents of Barki ewes during pregnancy and lactation under semi arid conditions. **Small Ruminant Research**, n.40, p.269-277, 2001.

FAEPA. **Projeto da ACCOPA e SINDICCOPA propõe o crescimento da ovinocultura**. 2008. Disponível em:

http://www.faepanet.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=119%3AProjeto-da-accopa-e-sindiccopa-propoe-crescimento-da-ovinocultura&Itemid=55.

Acesso em 04/01/2010.

FIGUEIRO, P. R. P., BENAVIDES, M.V. Producao de carne ovina. In: Caprinocultura e ovinocultura. Sociedade Brasileira de Zootecnia. Piracicaba: FEALQ, p.15-31, 1990.

FORTAGNE, M.; SCHAFFER, M. Hematologic parameters of probstheidaer pigmy goats in relation to pregnancy and lactation. **Archive Fur Experimentelle Veterinarmedizin, Leipzig, Alemanha**, v.43, p.223-230, 1989.

GANONG, W.F. Review of medical physiology. 15a Applenton and Lange, Londres, 698p., 1991.

GERASEEV, L.C.; PEREZ, J.R.O.; OLIVEIRA, R.P.; QUINTÃO, F.A.; PEDREIRA, B.C. Efeito da restrição alimentar durante o final da gestação sobre o peso ao nascer de cordeiros Santa Inês. **Ciência Agrotécnica.**, v.30, n.2, p. 329-334, mar./abr., 2006.

GONZALEZ, F.H.D.a **Indicadores sangüíneos do metabolismo mineral em ruminantes.** In: GONZALEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H.O; RIBEIRO, L.A. (Editores). Perfil metabólico em ruminantes. UFRGS. 2000a. p. 31 - 51.

GONZALEZ, F.H.D.b **Uso do Perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte.** In: GONZALEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H.O; RIBEIRO, L.A. (Editores). Perfil metabólico em ruminantes. UFRGS. 2000b. p. 63 – 73.

GONZALEZ, F.H.D.; SCHEFFER, J.F.S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: GONZALEZ, F.H.D.; CAMPOS, R. (Editores). Anais do I Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil. Porto Alegre. UFRGS, p.73-89. 2003.

GONZALEZ, F.H.D.; SILVA, S.C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária.** 2. ed. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2003. 364p

GREENWOOD, P.L.; HUNT, A.S.; HERMANSON, J.W.; BEL, A.W. Effects of birth weight and post natal nutrition on neonatal sheep II.skeletal muscle growth and development. **Journal of Animal Science**, v.78, 2000.

GRUMMER, R.R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 2820-2833, 1995.

HARMEYER, J.; SCHLUMBOHM, C. Pregnancy impairs ketone body disposal in late gestating ewes: Implications for onset of pregnancy toxemia. **Research in Veterinary Science.** v.81,p.254-264, 2006.

HÜBNER, C. H. **Desempenho e comportamento ingestivo de ovelhas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro**. 2006, 56p. Dissertação (Mestrado em zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2006.

IBGE. **Censo populacional**. 2007. Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 de novembro de 2009.

INGAHAM, R. H.; KAPPEL, L. C. The tests used in profile metabolic. **The Veterinary Clinics of North America, Food Animal Practice**, v. 4, n. 2, p. 391- 411, 1988.

JAIN, N.C. **Shalm's veterinary hematology**. Philadelphia: Lea e Febiger, 1986. 1221p.

JAIN, N.C. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea e Febiger, 1993. 417p.

JOHNSON, D.E., FERRELL, C.L. E JENKINS, T.G. The history of energetic efficiency research: Where have we been and where are we going? **Journal of Animal Science**, n. 81, 2003.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. San Diego: Academic Express. 1997. 9321p.

KARAPEHLIVAN M., ATAKISI E., ATAKISI O., YUCART R., PANCARCI S. M. Blood biochemical parameters during the lactation and dry period in Tuj ewes. **Small Ruminant Research**, v.73, p.267-271. 2007

KERR, M.G. Exames laboratoriais em medicina veterinária. Bioquímica clínica e hematologia. 2 ed. São Paulo: Roca, 436p., 2003.

KIANI, A.; CHWALIBOG, A.; TAUSON, A.; NIELSEN, M.O. Impact of energy and protein restriction on energy expenditure of gestation in twin-bearing ewes. **Animal of Science Journal**. v.79, p.218-225. 2008.

KRAJNICA KOVA, M.; BEKEOVÁ, E.; MARACEK, I.; HENDRICHOVSKY, V. Dynamic changes in hematologic parameters in blood of sheep during estress synchronization and in the subsequent early pregnancy. **Veterinary Medicine**, v.40, p.177-80,1995.

KRAJNICA KOVA, M.; KOVÁČ, G.; KOSTECKY, M.; VALOCKY, I.; MARACEK, I.; SUTIAKOVÁ, I.; LENHARDT, L. Selected clinico-biochemical parameters in the puerperal periodo of goats. **Bulletin of Veterinary Institute**. v.47, p.177-182, 2003.

LEMPP, B.; SOUZA, F.H.D.; COSTA, J.C.G.; BONO, J.A.M.; VALÉRIO, J.R.; JANK, L.; MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.B.P.; SAVIDAN, Y.H. Capim-Massai (*Panicum maximum* CV Massai): alternativa para diversificação de pastagem EMBRAPA GADO DE CORTE. **COT** N.69, 2001.

LOPES, S.T.A.; BIONDO, A.W.; SANTOS, A.P. **Manual de Patologia clínica veterinária**. 3 ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 107p., 2007.

LYNCH, G.P.; JACKSON, C.Jr. Metabolic responses of ewes to different protein intakes during late gestation. **Cannadian Journal Animal Science**, v. 63, p. 595-601, 1983.

MACHADO NETO, R.; PRADO, G.V.B.; BESSI, R.; HATTNHER, F.L. Flutuação das proteínas séricas em vacas primíparas e múltíparas no período pré-parto. **Science Agriculture**, v.52, n1, p. 158-160, 1995.

MATOS, M.S.; MATOS, P.F. **Laboratório clínico médico-veterinário**. Ed 2. São Paulo: Atheneu. 1988. 238p.

MARTENIUK, J.V.; HERDT, T.H. Pregnancy toxemia and ketosis of ewes and does. **The veterinary clinics of North America**. Metabolic Diseases of ruminant livestock. v.4, n.2, p.307 – 315. 1988.

MCDONALD, P., EDWARDS, R.A., GREENHALGH, J.F.D. E MORGAN, C.A.. **Animal Nutrition**. Ed 6, Prentice Hall: Inglaterra, 2002, 693p.

McNEILL, D.M.; SLEPETIS, R.; EHRHARDT, R.A.; SMITH, D.M.; BELL, A.W. Protein requirements in late pregnancy: partitioning of nitrogen between gravid uterus and maternal tissues. **Journal of Animal Science**, v.75, p.809-816, 1997.

MEXIA, A. A.; MACEDO, F. A. F.; ALCALDE, C. R.; SAKAGUTI, E. S.; MARTINS, E. N.; ZUNDT, M.; YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, R. M. G. Desempenho reprodutivo e produtivo de ovelhas Santa Inês suplementadas em diferentes fases da gestação. **Revista brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.658-667, 2004.

MOURA, A.C.B. **Desempenho reprodutivo de ovelhas santa inês criadas no nordeste paraense**. 2009, 64p. Dissertação (Mestrado em zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2009.

MUNDIM, A.V.; COSTA, A.S.; MUNDIM, S.A.P.; GUIMARÃES, E.C.; ESPINDOLA, F.S. Influência da ordem e estágio da lactação no perfil bioquímico sanguíneo de cabras da raça Saanen. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.59, p.306-312, 2007.

NOGUEIRA, D.M.; MOREIRA, J.N.; VOLTOLINI, T.V.; PEREIRA, D.S.; FILHO, C.G. Variação do peso vivo durante a gestação e no pós parto de cabras exploradas em sistema de produção agroecológica na região semi-árida do Nordeste do Brasil. **Anais 44^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Unesp-Jaboticabal, 2007.

O BERRO. **Ovinos: Panorama e mercado**. n.96, novembro, 2006.

O BERRO. **Pontos básicos para iniciar a criação de ovinos**. n.99, março, 2007.

ORTOLANI, E. L. Doenças carenciais e metabólicas em caprinos: urolitíase e toxemia da prenhez, IN: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 3, 1994, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1994. 197p.

OYARZUN, J. Analisis de los resultados de perfiles metabólicos obtenidos em rebaños lecheros em Chile. Tese licenciatura em ciências veterinárias, universidade

austral do Chile, 1997. Apud: WITTEWER, F. **Marcadores bioquímicos no controle de problemas metabólicos nutricionais em gado de leite**. In: . In: GONZALEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H.O; RIBEIRO, L.A. (Editores). **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. UFRGS, p.53-62, 2000.

PAIVA, S.R., SILVÉRIO, V.C., EGITO, A.A. *et al.* Caracterização genética da raça Santa Inês. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...João Pessoa: EMEPA, 2003. CD ROM.**

PAYNE, J.M.; SALLY, M.; DEW, M.; MANSTON, R.; FAULKS, M. The use of the metabolic profiles test in dairy herds. **Veterinary Record**. v. 87, p. 150 – 158, 1970.

PAYNE, J.M.; PAYNE, S. **The Metabolic Profile Test**. Oxford: Oxford University Press. 1987. 179p.

QUEIROZ, E.O.; SIQUEIRA, E.R.; NATEL, A.S.; BOUCINHAS, C.C.; FERNANDES, S.; OLIVEIRA, A.A. Dinâmica do peso vivo e condição corporal de ovelhas Bergamácia no período de lactação em pastagem de capim – Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) ou no confinamento. **Anais V Simpósio de ciências – UNESP Dracena e VI Encontro de Zootecnia – UNESP Dracena**. p.1-3, 2009.

QUESADA, M.; McMANUS, C.; COUTO, F.A.D. Efeitos genéticos e fenotípicos sobre características de produção e reprodução de ovinos deslanados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.1, p.342-349, 2002.

RAJARATNE, A.A.J.; SCOTT, D.; BUCHAN, W.; DUNCAN, A. The effect of variation in dietary protein or mineral supply on calcium and phosphorus metabolism in lactating ewes. **British Journal of Nutrition**. v. 64, p.147-160, 1990.

RAMALHO, L.; COLOMBO, A.H.B.; GOULART, J.R.; SIMONELLI, S.M.; LOURENÇO, F.J.; MACEDO, L.G.P. Influencia de fatores não genético sobre o peso ao desmame de ovinos Santa Inês na região de Maringá. **Anais... IV EPCC, Maringá, 2009. Disponível em :http://www.cesumar.br/epcc2009/anais/larissa_ramalho2.pdf. Acesso em: 20 de Dezembro de 2009.**

RAMIN, A.G.; ASRI, S.; MAJDANI, R. Correlation among serum glucose, beta-hydroxybutyrate and urea concentration in non-pregnant ewes. **Small Ruminant Research**, v.57, p. 265-269, 2005.

REVISTA RURAL. **Ovinos – carne impulsiona a ovinocultura no sudeste**. n.101, julho, 2006.

RIBEIRO, L.A.O.; MATTOS, R.C.; GONZALEZ, F.H.D.; WALD, V.B.; SILVA, M.A.; LA ROSA, L.V. Perfil metabólico de ovelhas Border Leicester x Texel durante a gestação e lactação. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. v. 99, n. 551, p. 155 -159, 2004.

RODRIGUES, C.A.F.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H. et al. Avaliação do consumo e de metabólitos plasmáticos de cabras gestantes, com duas condições corporais, alimentadas com dietas apresentando diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.945-952, 2007.

RUSSEL, A.J.F. **The nutrition of the pregnant ewe**. In: British Council. The management and diseases of sheep. Edinburg. 1979.

RUSSEL, A. J. F. Nutricion de las ovejas gestantes. In: MALUENDA, P. D. **Manejo e enfermedades de las ovejas**. Zaragoza: Acribia,, p. 225- 242. 1982

SCHIMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente**. Ed 5. São Paulo: Santos, p. 546. 1996.

SCHLOESSER, B.J.; THOMAS, V.M.; PETERSEN, M.K.; KOTT, R.W.; HATFIELD, P.G. Effects of supplemental protein source on pasaje of nitrogen to the small intestine, nutritional status of pregnant ewes, and wool follicle development of progeny. **Journal of Animal Science**, v.71, p.1019-25, 1993.

SCHMIDEK, A. Habilidade materna e aspectos relacionados à sobrevivência de bezerros: valores ótimos nem sempre são valores extremos. **ABCZ**, São Paulo: Uberaba, n. 21, p. 72-75, 2004.

SEGLAR, W. **Maximizing forage quality**. The compendium p. 254-261, 1997. Apud: WITTEWER, F. **Marcadores bioquímicos no controle de problemas metabólicos nutricionais em gado de leite**. In: . In: GONZALEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H.O; RIBEIRO, L.A. (Editores). **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. UFRGS, p.53-62, 2000.

SILVA, F.L.R.; ANDRADE, V.O.; LIMA, F.A.M. Produções parciais e total de leite em cabras mestiças no Ceará. **Anais IV Simpósio Nacional de Melhoramento Animal**, 2002.

SILVA JUNIOR, L. S.. **Efeitos da restrição calórica e proteica em ovelhas deslançadas lactantes no retorno da atividade reprodutiva pós parto e na puberdade de seus cordeiros**. 2008, 105p. Dissertação (Mestrado em ciência animal) - Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá – MG, 2008.

SOMMER, H. The role of the metabolic profile test in the control f cattle feeding. **Magyar Allatorvosok Lapja**, v.50, n.10, p.714-717, 1997.

SOUSA, W.H., LÔBO, R.N.B., MORAIS, O.R. Ovinos Santa Inês: estado de arte e perspectivas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...João Pessoa: EMEPA, 2003. CD ROM**

SUITER, J. Body condition score of sheep and goat. **FarmNote**, n. 69, 1994 (Revisado em: 2006).

SUSIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: SILVA SOBRINHO, A. g. (Ed.). **Nutrição de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP – FCAJ, 1996. p. 119-142.

SWENSON, M. J.; DUKES. Fisiologia dos animais domésticos. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1988.

SWENSON,J.M.; REECE,W.O. Distúrbio do Metabolismo dos Carboidratos e Gordura. In: DUKES- **Fisiologia dos Animais Domésticos**, 11 ed., Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, p.447-448; 450-452, 1996.

SYMONDS, M.E.; BRYANT, M.J.; LOMAX, M.A. Lipid metabolism in short and unshorn pregnant sheep. **British Journal of Nutrition**. v.62, p.35-49.1989.

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L.; DUNN, A.M.; JENNINGS, F.W. **Parasitologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990, p.306,.

VANWYK, J.; MALAN, F.; RANGLES, J. Rampant anthelmintic resistance in sheep in South África – What are the options? In: Workshop XVII Conferência da Associação Mundial Para o Avanço da Parasitologia Veterinária. Sun City, South África. p.14-19, 1997.

VILLAS BÔAS,A.S.; ARRIGONI, M. B.; SILVEIRA, A.C.; COSTA, C.; CHARDULO, L.A.L. Idade à Desmama e Manejo Alimentar na Produção de Cordeiros Superprecoces. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, Supl. 2, p.1969-1980, 2003 .

VIU, M.A.O., FERRAZ, H.T., FONTANA, C.A.P. FILHO, B.D.O. Generalidades do manejo e da neuroendocrinologia reprodutiva de ovinos no Centro-oeste do Brasil. **PUBVET**, v. 2, n. 7, 2008.

WEST, H.J. Maternal undernutrition during late pregnancy in sheep. Its relationship to maternal condition, gestation length, hepatic physiology and glucose metabolism. **British Journal os Nutrition**, v. 75, p.593-605, 1996.

WITTWER, F.; REYES, J.M.; OPITZ, H. Determinación de urea en muestras de leche de rebaños bovinos para el diagnóstico de desbalance nutricional. **Archivos de Medicina Veterinaria**. v. 25, p. 165 – 17, 1993.

WITTWER, F. Empleo de los perfiles metabólicos en el diagnóstico de desbalances metabólicos nutricionales en el ganado. **Buiatria** v.2, p.16-20, 1995.

ZANELLA, M.A.**Mercado mundial de carne ovina e caprina**. CNA, 2007.

ZANIBONI, L.; COLOMBO, A.H.B.; SIMONELLI, S.M.; LOURENÇO, F.J.; MACEDO, L.G.P. Efeitos de fatores ambientais sobre o peso ao nascer de ovinos da raça Santa Inês na região de Maringá. Anais do IV EPCC, Maringá, 2009. Disponível em: http://www.cesumar.br/epcc2009/anais/liziane_zaniboni2.pdf. Acesso em: 20 de Dezembro de 2009.

CAPÍTULO 1.

ÍNDICES PRODUTIVOS DE OVELHAS SANTA INÊS CRIADAS NA REGIÃO NORDESTE DO PARÁ DURANTE O PÓSPARTO.

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo acompanhar as variações dos índices produtivos de ovelhas da raça Santa Inês, durante a lactação, criadas no município de Igarapé-Açu, Estado do Pará. Foram utilizadas 20 ovelhas, divididas igualmente em dois grupos, primíparas (primeiro parto) e pluríparas (dois a três partos), com seus respectivos cordeiros ($n=20$). Logo após o nascimento dos cordeiros foram efetuadas as mensurações do peso, escore de condição corporal e índice famacha das ovelhas em oito momentos pré-determinados, assim como foram aferidos os pesos dos cordeiros em cinco momentos. Para tais verificações foram utilizadas balanças específicas para pesagem de ovinos adultos e cordeiros, assim como foi utilizado o cartão gabarito para o sistema famacha. O peso corporal não foi diferente entre ovelhas primíparas e pluríparas durante o período de lactação; observaram-se respectivamente valores mínimos e máximos de $38,38 \pm 1,27$ e $41,14 \pm 1,01$, e que os momentos (T6, T7 e T8) apresentaram os menores valores. O escore de condição corporal apresentou, respectivamente, valores mínimos e máximos de $2,83 \pm 0,05$ e $3,18 \pm 0,04$, onde o menor valor ocorreu no momento de 30 dias pós-parto (T6). As médias de famacha para ovelhas primíparas e pluríparas foram respectivamente $2,28 \pm 0,09$ e $2,73 \pm 0,09$, e nos momentos do parto (T1) foi observado o menor valor ($1,75 \pm 0,18$), enquanto que aos 30 dias pós-parto se observou o maior valor ($2,73 \pm 0,09$). Não foi observada diferença do peso de cordeiros entre os grupos ou mesmo na interação grupo tempo. O peso ao nascer e aos 60 dias de vida foram $3,56 \pm 0,11$ e $10,94 \pm 0,49$, respectivamente. Concluiu-se que o peso e o escore de condição corporal de ovelhas são bons indicadores do balanço energético; e que primíparas apresentam maior variação na coloração de mucosa, na qual o teste famacha pode ser considerado uma boa ferramenta para verificação dos processos anêmicos; e que o peso de cordeiros sob manejo de mamada controlada não é influenciado pela ordem de parto das mães.

Palavras chave: índices produtivos; ovelha; cordeiros, Amazônia.

ABSTRACT

The study aims to verify variations in the production indices of Santa Ines` ewes, during lactation, on Para State. Twenty ewes were used, divided equally into two groups: primiparous (first pregnancy) and multiparous (two to three pregnancies), with their lambs (n = 20). Immediately after calving weight, body condition score and Famacha index were verified in eight predetermined moments, were also measured the lambs weights at five different occasions. That were used specific scales to weighing lambs and adult ewes, as well was used the Famacha`s card guide. Body weight did not differ between primiparous and multiparous ewes during the lactation period, observing minimum and maximum values of weight (38.38 ± 1.27 to 41.14 ± 1.01 kg), was also verified which moments had the lowest values (T6, T7 and T8). The minimum and maximum body condition score values were $2,83 \pm 0.05$ and 3.18 ± 0.04 , and the lowest value occurred at 30 days postpartum (T6). Multiparous ewes ($2,73 \pm 0,09$) had higher famacha mean than primiparous ewes ($2,28 \pm 0,09$); at calving (T1) and 30 days postpartum (T6) were observed values 1.75 ± 0.18 and 2.73 ± 0.09 , which were the lowest and highest value of this variable in the study period. There was no difference in weight of lambs between groups or even in the interaction group versus time. Birth weight and 60 days of life were 3.56 ± 0.11 and 10.94 ± 0.49 , respectively. It was concluded that weight and body condition score of ewes are good indicators of energy balance and that primiparous exhibit greater variation on mucosa color, in which the Famacha test also can be considered a good tool for reviewing the anemic process, and that the weight of lambs under management of controlled feeding is not influenced by lactation`s order of ewes.

Key words: production indices, ewe, lamb, Amazon.

INTRODUÇÃO

O cenário produtivo nacional está passando por processo de intensificação para suprir a demanda crescente para o fornecimento de carne e produtos derivados da ovinocultura (CARVALHO *et al.*, 1999). Neste sentido os indicadores produtivos aparecem como ferramenta essencial para dar suporte as mudanças aplicadas aos modelos produtivos.

Os índices produtivos mais utilizados para avaliação da condição produtiva de um rebanho são muitos, no entanto os que usualmente são empregados o peso corporal de ovelhas ao parto e à desmama, o escore de condição corporal e o índice famacha e para cordeiros o peso ao nascimento, aos 30, 60 dias (GERASEE *et al.*, 2006; VIU *et al.*, 2008; QUEIROZ *et al.*, 2009).

O peso corporal é o principal índice produtivo, por ser preciso e facilmente mensurado. A verificação da capacidade produtiva dos animais zootécnicos através da avaliação ponderal não evidencia diretamente a condição produtiva, no entanto identifica a capacidade genética dos indivíduos nos diversos sistemas produtivos (BOUCINHAS *et al.* 2006).

Todavia, a expressão do potencial genético só ocorre quando acompanhada de condições satisfatórias para tal. Essas condições estão relacionadas à qualidade e quantidade dos alimentos, assim como às boas condições sanitárias. Ao formar essa tríade o êxito produtivo é garantido (ANDRIGUETO *et al.*, 1978; URQUHART *et al.*, 1990; SUSIN, 1996; CONTRERAS *et al.*, 2000; BATH; VANWIK, 2001; ALENCAR, 2002; ALENCAR *et al.*, 2007; KIANI *et al.*, 2008).

A avaliação da condição corporal é outro método eficiente para avaliar o processo produtivo. Muito embora esse método seja subjetivo ele é mais eficiente para avaliar se a mobilização das reservas corpóreas por quaisquer que sejam os motivos (SUITER, 2006).

Esse tipo de avaliação é importante, pois animais em condições desfavoráveis, em condição corporal ruim, apresentam cordeiros fracos e leves ao nascimento, assim como, prejudicam o desenvolvimento pós natal daqueles que resistem (BUENO, 2009; QUEIROZ *et al.*, 2009).

Muito embora a condição materna seja a principal responsável pelo bom desenvolvimento dos cordeiros, outros fatores tornam-se importantes a medida que a fase de aleitamento vai chegando ao fim (QUESADA *et al.*, 2002; GERASEEV *et al.*, 2006; SOUSA *et al.*, 2003, ZANIBONI *et al.*, 2009, RAMALHO *et al.*, 2009).

Como a alimentação é a principal fonte de variação no manejo é considerado importante o uso de técnicas de suplementação alimentar ao cocho para os cordeiros (VILLAS BOAS *et al.*, 2003)

Ainda é uma realidade que os índices produtivos do nordeste paraense estejam abaixo do esperado, porém os incentivos que fomentam a ovinocaprinocultura da região estão alavancando a produtividade regional e melhorando o conhecimento dos produtores, que aproveitam o momento para transformar a região numa referencia (MOURA, 2009).

Todavia, as literaturas coligidas pouco informam a respeito da situação atual da região nordeste paraense. Por isso este estudo propõe verificar os índices produtivos para o município de Igarapé- Açú e colaborar com informações pertinentes ao aprimoramento dos conhecimentos da ovinocultura.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. LOCAL, PERÍODO E CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

O estudo foi desenvolvido em propriedade particular no município de Igarapé- Açú, nordeste paraense, microregião Bragantina, distante 143 km de Belém. A propriedade possui as coordenadas geográficas de 01o12'S de latitude Sul e 47o36' de longitude Oeste, situando-se estando a uma altitude de 93 metros do nível do mar. O clima do município insere-se na categoria de megatérmico úmido, do tipo Am da classificação de Köppen, temperatura media, durante todo o ano, em torno de 25°C. A precipitação anual é elevada e atinge 2.350 mm, com forte concentração entre os meses de janeiro a junho e mais rara de julho a dezembro, e a umidade relativa do ar média em torno de 85% (COSTA FILHA, 2002).

Conforme questionário de seleção aplicado (anexo 1), a propriedade foi escolhida por apresentar ovinos de alto padrão genético, em condições sanitárias e zootécnicas consideradas adequadas para a realização do estudo. No processo de seleção dos animais considerou-se a avaliação clínica seguindo-se o modelo de inspeção clinica apresentado no anexo 2. A realização do OPG para determinação de ovos de vermes hematófagos foi, também, efetuada em três momentos distintos, ao parto, aos 30 e 60 dias pós parto para controle de verminose. Animais que apresentaram OPG acima de 500 foram tratados com ALDAZOL.

2.2. ANIMAIS EXPERIMENTAIS

Utilizou-se 20 ovelhas da raça Santa Inês as quais foram selecionadas e agrupadas em duas categorias: primíparas e pluríparas com seus respectivos cordeiros (n=20) e distribuídas nos tempos estipulados de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 - Tempos e intervalos considerados para a determinação do perfil metabólico de ovelhas da raça Santa Inês durante o período do pós parto.

Tempo	Intervalo
T1	parto a 1 dia pós parto
T2	2 a 4 dias pós-parto
T3	5 a 7 pós-parto
T4	8 a 14 dias do pós-parto
T5	15 a 29 dias do pós-parto
T6	30 a 44 dias do pós-parto
T7	45 a 59 dias do pós-parto
T8	≥ 60 dias do pós-parto

As ovelhas foram mantidas em sistema semi extensivo em pastos cultivados de *Panicum maximum* cv massai, suplementadas com seis feixes de leguminosa (*Pueraria phaseoloides*), cujas características bromatológicas encontram se na Tabela 2.

Tabela 2 - Características bromatológicas das forragens consumidas no cocho e no pastejo.

Análise	Forragem	
	Leguminosa	Gramínea
Matéria seca (%)	87,61	88,98
Proteína bruta (%)	17,71	4,69
Resíduo mineral (%)	4,87	5,17
Fdn (%)	45,38	58,68
Fda (%)	40,87	52,70
Extrato etéreo (%)	3,65	1,63

FDN= Fibra em detergente neutro
FDA= Fibra em detergente ácido

Durante o estudo, os animais receberam mistura mineral e ração balanceada as quais encontram-se caracterizadas nas tabelas 3 e 4 , respectivamente.

Tabela 3 - Nível de garantia da mistura mineral específica para ovinos.

Elemento	Nível de garantia por kg do produto	Unidade
Calcio	155	g
Fóforo	65	g
Magnésio	6	g
Sódio	115	g
Enxofre	12	g
Cobalto	175	mg
Cobre	100	mg
Iodo	175	mg
Manganês	1400	mg
Níquel	42	mg
Selenio	27	mg
Zinco	6000	mg
Ferro	1000	mg
Fluor	650	mg
Proteína	2	%
NDT*	6	%

*NDT= Nutrientes digestíveis totais.

Os cordeiros foram mantidos em sistema de confinamento sob manejo de mamada controlada, tendo acesso às matrizes às 10 horas da manhã e às três horas da tarde. Para complementação da amamentação os cordeiros também receberam ração balanceada disponibilizada em creep feeding (Tabela 4).

Tabela 4 - Características bromatológicas das rações utilizadas no estudo para suplementação de ovelhas e cordeiros.

Análise	Ração	
	Ovelhas	Cordeiros
Matéria seca (%)	87,14	85,51
Proteína bruta (%)	18,27	18,34
Resíduo mineral (%)	8,03	8,01
Fibra bruta (%)	6,12	6,67
Extrato etéreo (%)	2,69	3,03

2.3 COLHEITA DE AMOSTRAS

Foram verificados o peso, a condição corporal e o Índice Famacha das ovelhas e os pesos ao nascer (PN), aos 15 (P15), aos 30 (P30), aos 45 (P45) e 60 dias (P60) de vida dos cordeiros.

2.3.1. Peso e escore corporal

Após a colheita do sangue, as ovelhas foram pesadas individualmente em balanças próprias e avaliadas quanto ao escore corporal considerando as descrições de Suiter (2006) para a espécie ovina (Anexo 3).

2.3.2 Índice Famacha

Após a colheita de sangue, as ovelhas foram avaliadas individualmente procedendo-se a avaliação das mucosas com o cartão gabarito da técnica de Famacha (Anexo 4).

2.3.3. Peso dos cordeiros

O peso dos cordeiros foi aferido pela manhã nos momentos determinados, usando balança especial para animais jovens.

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Na análise de variância das variáveis estudadas foi utilizado o método de mínimos quadrados tendo o teste F como base para verificar a significância dos fatores estudados. O modelo experimental usado foi o delineamento inteiramente casualizado com dez repetições (animais), sendo os tratamentos arranjados em parcelas divididas, com os grupos (uníparas e pluríparas) estudados nas parcelas e os tempos (oito observações feitas ao longo do tempo) considerados como subparcelas. Para a comparação de médias foi utilizado o teste de Tukey. Foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson entre os pares de variáveis estudadas. As aplicações dos testes foram feitas ao nível de 5% de probabilidade. Para a digitação dos dados e construção dos gráficos foi utilizado o programa Microsoft Excel, versão 2007. Para as análises de variância foi utilizado o programa NTIA, versão 4.2.1, de outubro de 1995, desenvolvido pela Embrapa, Campinas-SP.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PESO E ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL DE OVELHAS

Os resultados da análise de variância para peso e escore de condição corporal, demonstrados no anexo 5, indicaram que a variação em função do grupo e a interação grupo x tempo não foram significativas. No entanto, essas variáveis apresentaram variações significantes em função do tempo.

Tabela 5 - Média e erro padrão para peso e escore de condição corporal de ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Variável	Média ± erro padrão
Peso (kg)	39,91±2,37
Escore de condição corporal	3,01±0,03

Comparativamente, esses valores foram inferiores aos considerados por Viu *et al.* (2008), de 45 Kg de peso vivo, e possivelmente essa diferença tenha ocorrido devido ao uso diferenciado do manejo alimentar, assim como pelas características bromatológicas dos alimentos oferecidos. Porém, os valores verificados foram semelhantes aos apresentados por Moura (2009) durante o período chuvoso, de maneiras que, as condições do presente estudo foram semelhantes tanto para as questões nutricionais quanto para o sistema de criação. Provavelmente a Microregião Bragantina, reconhecidamente como local de solos pobres, muito embora apresente matéria verde em quantidade suficiente para o rebanho, não produziu forragem de qualidade conforme destaca alguns autores (Costa Filho, 2002). Esse fato corroborou com os baixos pesos aqui encontrados para ovelhas primíparas e pluríparas da raça Santa Inês.

Observando a tabela 6, na qual descreve as variações do peso e do escore da condição corporal em função dos tempos estudados no pos-parto, foi possível verificar que a média de peso diminuiu ao longo do tempo, observando menores valores nos momentos de 30, 45 e 60 dias do pós parto. Possivelmente essa redução ponderal foi decorrente do uso da massa corporal como fonte energética para suprir as necessidades metabólicas nutricionais no decorrer da lactação.

Tabela 6 - Média e erro padrão para peso e escore de condição corporal de ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açu, Estado do Pará.

Dias pós parto	Peso	ECC
Parto	40,79 ^{ab} ±1,15	3,18 ^a ±0,04
2	40,94 ^a ±1,39	3,14 ^a ±0,06
5	41,14 ^a ±1,01	3,14 ^a ±0,05
8	40,83 ^{ab} ±1,18	3,08 ^{ab} ±0,06
15	40,27 ^{abc} ±2,37	2,97 ^{bc} ±0,16
30	38,57 ^{bc} ±1,13	2,83 ^c ±0,05
45	38,38 ^c ±1,27	2,86 ^c ±0,05
60	38,41 ^c ±1,29	2,90 ^c ±0,05

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença pelo teste de tukey significativa a 5%.

Borges (2003) e Hübner (2006) relataram que o comportamento ingestivo no pós parto é restituído de forma gradativa e consoante com o potencial adaptativo das matrizes neste momento. Porém, essa restituição parece não ter ocorrido no presente estudo e por isso não conseguiu atingir o peso de 40kg recomendado para ovelha Santa Inês apta a reprodução.

Os dados apresentados na figura 1 demonstraram que os pesos próximos ao parto (T1, T2 e T3) foram crescentes e maiores do que aqueles encontrados no final do período de lactação. De acordo com Borges (2003), Hübner (2006), Nogueira *et al.* (2007) e Queiroz *et al.* (2009) o comportamento do peso ao logo do tempo inicia com valores inferiores imediatamente após o parto, onde há perda de líquidos e anexos fetais, chegando ao ápice aos 5 dias pós parto, momento este que há o restabelecimento do comportamento ingestivo das matrizes. Pelo peso observado das ovelhas estudadas ao final da lactação, verifica-se claramente o gasto de reservas corporais para suprir as exigências de produção de leite e manutenção.

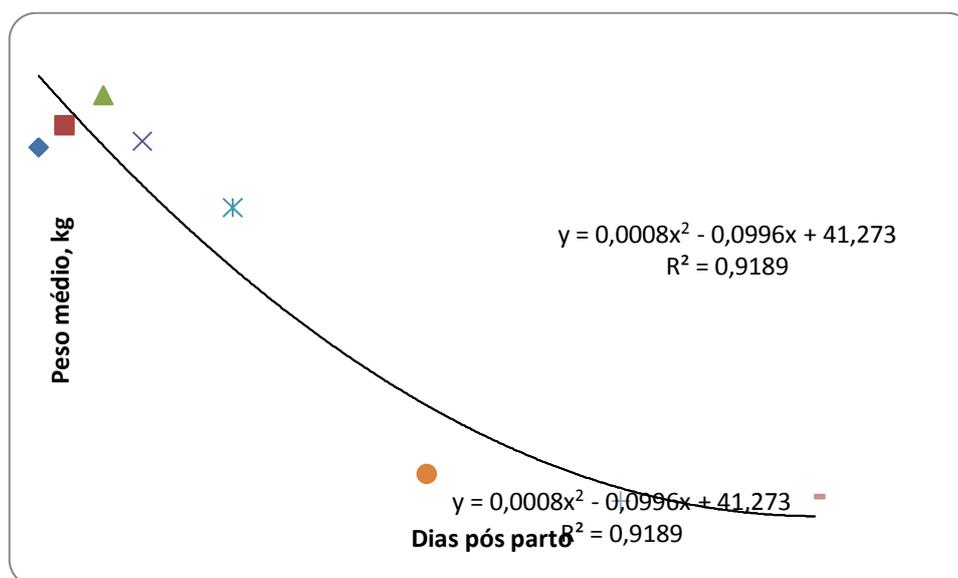


Figura 4 - Curva de regressão para peso de ovelhas da raça Santa Inês, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Boucinhas *et al.* (2006) encontraram pesos para ovelhas Santa Inês ao parto aos 30 e 70 dias iguais a 56.47, 55.47 e 53.41Kg, respectivamente; com comportamento semelhante ao observado no presente estudo porém com valores superiores tratava-se de ovelhas com maturidade completa.

Contrariamente Brito *et al.* (2006), verificou uma tendência crescente desta variável. Certamente, tal diferença é subsidiada por um aporte alimentar mais adequado para aquelas estudadas por Brito e seus colaboradores, realizado com concentrado e silagem de milho, enquanto que para este estudo, a suplementação com concentrado, forragem e leguminosa pareceu não ser suficiente. Segundo Kiani *et al.* (2008), a curva de peso corporal faz referência ao atendimento da demanda nutricional e pode ser um indicativo de restrição proteico energética quando esta tender decrescer, e por isso animais que apresentaram certa limitação quanto ao manejo nutricional perdem peso, principalmente durante a lactação.

Também não foi observada diferença entre grupos para a variável ECC (tabela 5) e a média geral igual a $3,01 \pm 0,17$, encontra-se dentro de um intervalo de referência para boa condição corporal. De acordo com Quesada *et al.* (2009), é importante que ovelhas ao final da lactação estejam com escore de condição corporal entre 3 e 3,5.

Valores semelhantes foram verificados por Brito *et al.* (2006), em um estudo realizado com ovelhas da raça Laucane suplementadas ($2,92 \pm 0,58$) porém, Boucinhas *et al.* (2006) trabalhando com ovelhas suplementadas encontraram uma média de condição corporal imediatamente após ao parto (2,16) abaixo da média encontrada no presente estudo (3,18). Os resultados encontrados para ECC nos primeiros tempos de lactação refletiram uma suplementação alimentar com aporte energético adequado.

No entanto, esse parâmetro variou significativamente ao longo do tempo estudado (tabela 6) demonstrando que nos momentos de 15, 30 e 45 dias pós-parto a necessidade foi maior que o aporte nutricional dos alimentos, contudo o valor apresentado aos 60 dias pós-parto demonstra uma tendência de recuperação na condição corporal, o qual caracteriza a diminuição na demanda para produção de leite. De acordo com Andrigueto *et al.* (1978), Russel (1979), Susin (1996) e Queiroz *et al.* (2009), o escore corporal é modulado pelo balanço energético ao qual os animais estão sujeitos, que durante a lactação está em constante desafio e em muitos casos em balanço negativo, tal como comprovou-se nos tempos finais de lactação das ovelhas Santa Inês do presente estudo.

3.2. FAMACHA

O resultado da análise de variância para famacha demonstrado no anexo 6 indicou que as variações em função do grupo e do tempo foram significativas. No entanto, essa variável não apresentou variação significativa em função da interação grupo x tempo.

De acordo com a tabela 7, o exame de famacha apresentou diferenças entre as ovelhas primíparas e pluríparas. Ovelhas primíparas apresentaram famacha significativamente inferior ao das ovelhas pluríparas. Esse resultado demonstra que a demanda metabólica para ovelhas de primeira cria é mais intensa e no intuito de compensar as necessidades de oxigênio e nutrientes ocorre um aumento no volume globular e conseqüentemente na capilarização das mucosas. Segundo Schimidt-Nielsen (1996), o aumento na demanda metabólica induz o aumento compensatório da concentração de hemoglobina e também do volume globular.

Tabela 7 - Media e erro padrão para famacha de ovelhas primíparas e pluríparas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Variável	Grupo	
	Primíparas	Pluríparas
Famacha	2,28 ^b ±0,09	2,73 ^a ±0,09

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença pelo teste Tukey a 5% de significância.

Ao se comparar os valores do teste de Famacha nos tempos estudados (tabela 8) verificou-se que os resultados obtidos no momento do parto e aos 2 dias pós parto diferiram significativamente dos demais tempos, sendo que os valores de Famacha no intervalo de 8 à 30 dias pós parto foram superiores a 2, considerados de médio risco, pois a coloração de conjuntiva pouco avermelhada indica parasitose moderada. Apesar do OPG não sido avaliado estatisticamente, neste período houve um aumento dos seus valores, por isso, é possível, conforme salienta alguns autores (VANWYK *et al.*, 1997, ALENCAR *et al.*, 2007), que a ação parasitária de vermes hematófagos possa ter provocado uma redução considerável do volume sanguíneo

circulante assim como alterar outros indicadores, tanto hematológicos quanto produtivos.

Tabela 8 - Media e erro padrão para famacha de ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Dias pós parto	FAMACHA
Parto	1,75 ^c ±0,18
2	1,90 ^c ±0,14
5	2,35 ^{bc} ±0,17
8	2,60 ^{ab} ±0,17
15	2,78 ^{ab} ±0,10
30	3,10 ^a ±0,18
45	2,95 ^{ab} ±0,14
60	2,65 ^{ab} ±0,20

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença pelo teste de tukey significativa a 5%.

O valor médio de Famacha para ambos os grupos aos 30 dias pós parto (figuras 2 e 3) foi superior dos demais momentos estudados. Sob o ponto de vista fisiológico, esclarecido por Kaneko et al. (1997), Contreras et al. (2000), Lopes et al. (2007) e Bueno et al. (2008), esse resultado pode ser explicado por uma deficiência no aporte protéico, uma vez esse componente é gradualmente crescente na lactação até o pico produtivo, coincidente com o intervalo de 30 dias pós-parto (T6), podendo acarretar uma diminuição nos níveis circulatórios da fração protéica utilizada para a formação das hemácias.

Pode-se perceber que o grupo de primíparas sofreu variações mais acentuadas, tanto no período inicial, onde há um aumento desse índice, quanto no período final em que ocorreu a recuperação de um bom estado hematológico. Segundo Cott e Hoff (1991), Oyarzun (1997) apud WITTWER (2000) e Seglar (1997) apud WITTWER (2000), a capacidade adaptativa para manter a homeostase não depende somente da nutrição, mas também da capacidade de biotransformação relacionados à idade dos animais.

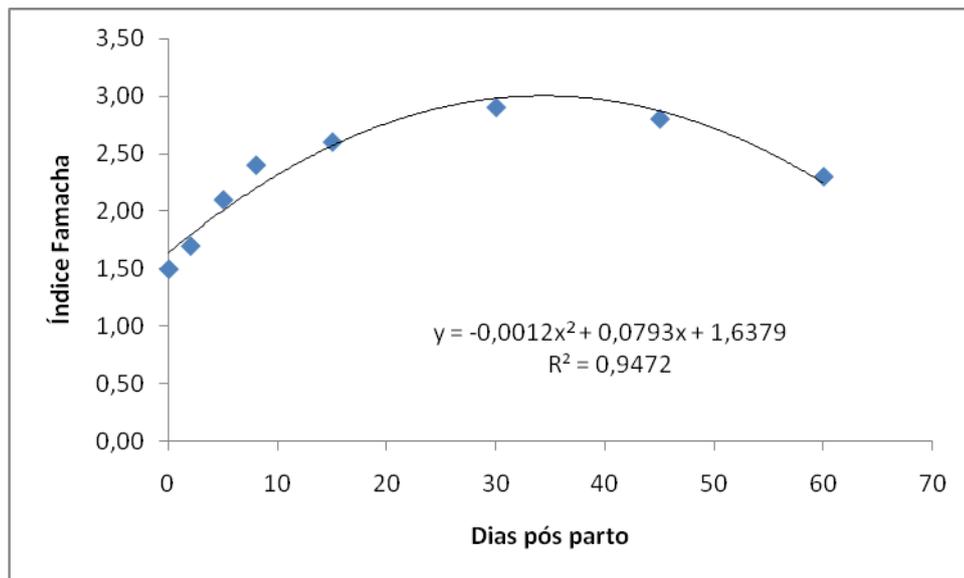


Figura 5. Dispersão das médias encontradas para índice famacha para ovelhas primíparas durante o pós-parto, criadas no município de Igarapé-Açú, Pará.

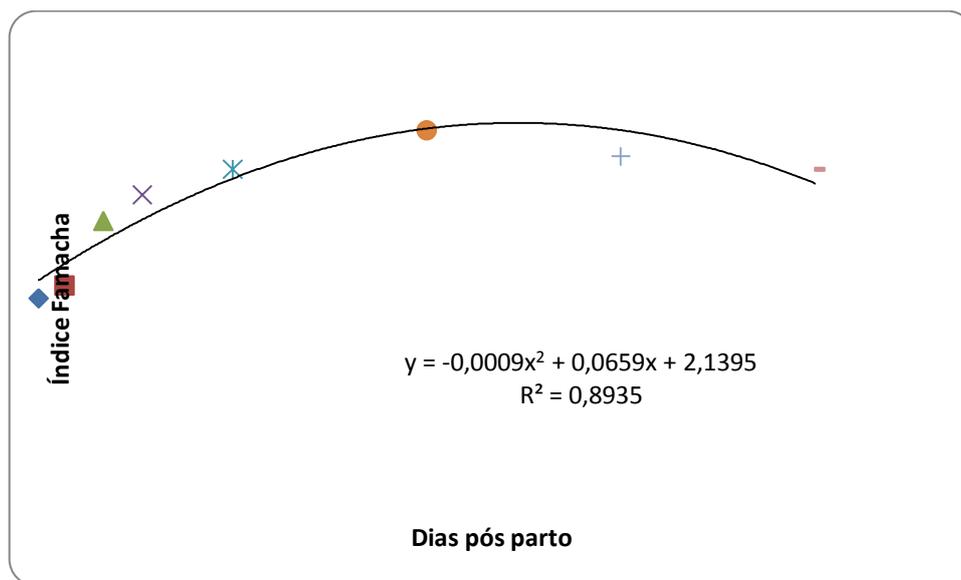


Figura 6 Dispersão das médias encontradas para índice famacha para ovelhas pluríparas durante o pós-parto, criadas no município de Igarapé-Açú, Pará.

3.3 PESO CORDEIROS

Os resultados da análise de variância para peso de cordeiros demonstrado no anexo 7 indicou que a variação em função do grupo e a interação grupo x tempo não foram significativas. No entanto, essa variável apresentou variação significativa em função do tempo.

A média de peso dos cordeiros, para ambos os grupos, dispostos na tabela 9 indica que não houve diferença significativa entre o peso dos cordeiros de ovelhas primíparas e pluríparas ao longo da lactação.

Segundo Moura Filho *et al.* (2005) e Zaniboni *et al.* (2009), o peso ao nascer de cordeiros filhos de ovelhas de primeira cria é significativamente menor que o peso daqueles gerados por matrizes de segunda ou terceira cria.. No entanto, mesmo não tendo sido possível verificar esse efeito, pareceu ter havido uma tendência do grupo de ovelhas pluríparas parirem cordeiros mais pesados. Talvez o resultado aqui obtido se deva pelo número pequeno de amostras (20).

A média de peso ao nascimento para cordeiros provenientes de primíparas foi superior ao verificado por Quesada *et al.* (2002), os quais observaram média de $3,07 \pm 0,02$. Possivelmente esta variação esteja relacionada ao manejo nutricional extensivo ao qual as borregas foram conduzidas.

Tabela 9 - Media e erro padrão para peso de cordeiros da raça Santa Inês filhos de ovelhas primíparas e pluríparas durante o período de lactação e criados no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Variável	Média \pm erro padrão
Peso cordeiro	7,40 \pm 0,99

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença pelo teste F a 5% de significância.

O peso ao desmame dos cordeiros foi semelhante entre os grupos (tabela 10). Esses resultados foram inferiores aqueles apresentados por Ramalho *et al.* (2009) para cordeiros nascidos de ovelhas de primeira, segunda e terceira cria. Provavelmente os resultados superiores destes autores estejam relacionados ao sistema de mamada contínuo que foi utilizado.

Tabela 10 - Média e erro padrão para peso de cordeiros da raça Santa Inês filhos de ovelhas primíparas e pluríparas e criados no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Dias de vida	Média geral
Nascimento	3,56 ^e ±0,11
15dias	5,89 ^d ±0,21
30 dias	7,67 ^c ±0,30
45 dias	9,14 ^b ±0,42
60 dias	10,94 ^a ±0,49

Letras diferentes apresentadas na coluna indicam diferença pelo teste de tukey, significativa a 5%.

A curva de regressão, para peso dos cordeiros, demonstra uma tendencia linear para ambos os grupos (figuras 4 e 5). Muito embora os cordeiros tenham recebido suplementação alimentar à cocho, é possível que a capacidade produtiva leiteira das ovelhas pluríparas tenha sido maior e mantida por um período superior, visto que houve uma tendencia de maior ganho médio de peso entre os momentos estudados. Corroborando essa informação Greenwood et al. (2000) e Silva et al. (2002), afirmam que a capacidade produtiva leiteria da matriz pode comprometer o desenvolvimento pós natal dos cordeiros e que ovelhas de primeira cria tem produtividade inferior, quando comparadas aquelas pluríparas.

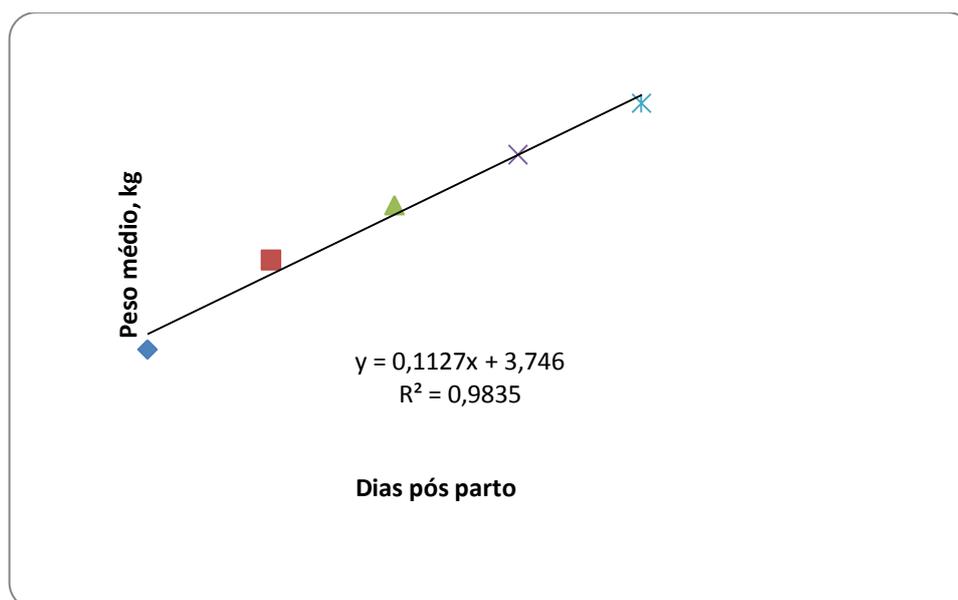


Figura 4. Curva de regressão para peso de cordeiros filhos de ovelhas primíparas, criados no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

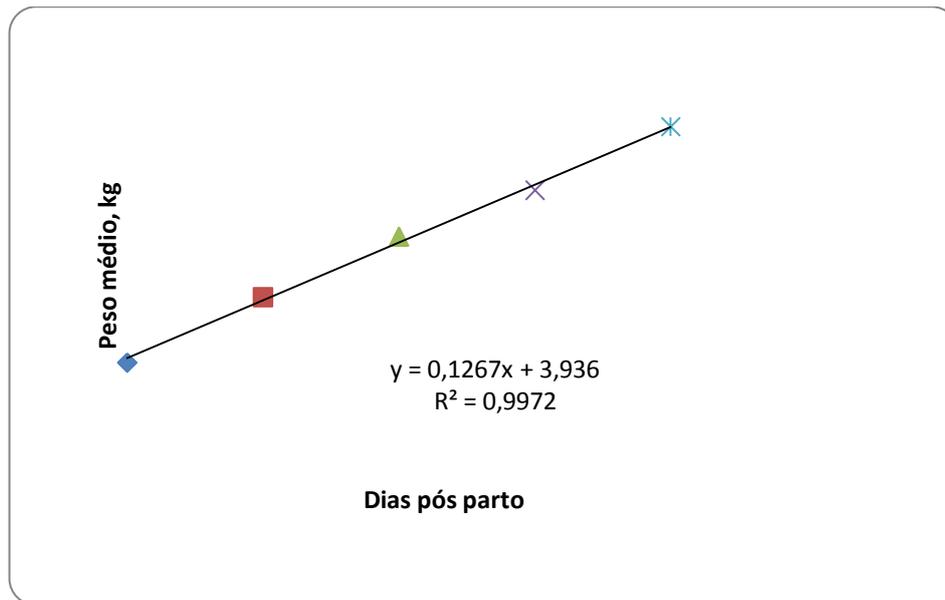


Figura 5. Curva de regressão para peso de cordeiros filhotes de ovelhas pluríparas, criados no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

4. CONCLUSÕES

No estudo dos aspectos produtivos de ovelhas lactantes da raça Santa Inês no Estado do Pará, foi possível concluir que:

- Durante o período de lactação, o peso das ovelhas primíparas e pluríparas variou de 38,38 a 40,79 Kg, ficando abaixo da literatura consultada. Possíveis problemas nutricionais e genéticos poderão estar envolvidos na questão.
- O escore corporal durante o período de lactação de ovelhas primíparas e pluríparas manteve-se dentro da normalidade variando de 3,08 a 2,83.
- O peso e o escore corporal detectaram o balanço energético negativo tanto nas ovelhas primíparas quanto nas pluríparas pelo seu decréscimo acentuado no final da lactação.
- Ovelhas primíparas apresentaram maior sensibilidade ao teste do famaha, com valores mais indicativos de anemia, tendo como causa provável a demanda metabólica mais intensa quando comparada a ovelha plurípara.
- Na desmama controlada o desenvolvimento ponderal dos cordeiros de ovelhas primíparas foi semelhante ao de ovelhas pluríparas cujo peso ao nascer foi de 3,52Kg, aos 30 dias, 7,67Kg e aos 60dias, 10,64Kg.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, N. X. **Mielograma, proteinograma e níveis séricos de cálcio, fósforo, magnésio, cobre, zinco, ferro e selênio em ovelhas das raças Ideal e Suffolk, naturalmente infectadas por nematódeos gastrintestinais no periparto.** 2002, 219p. Tese (Doutorado em Clínica e Reprodução Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

ALENCAR, N.X.; KOHAYAGAWA, A.; RODRIGUES, C.F.C.; CIARLINI, P.C.; RAMOS, P.R.R.; CAMPOS, K.C.H. Proteinograma e exame coproparasitológico de ovelhas das raças Ideal e Suffolk durante o periparto. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Rio de Janeiro, v.14, n. 2, p.111-116, mai/ago, 2007.

BOUCINHAS, C.C.; SIQUEIRA, E.R.; MAESTÁ, S.A. Dinâmica do peso e da condição corporal e eficiência reprodutiva de ovelhas da raça Santa Inês e mestiças de Santa Inês-Suffolk submetidas a dois sistemas de alimentação em intervalos entre parto de oito meses. **Ciência Rural**, v.36, n.3, p.904-909, 2006.

BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. **Alimentação de cordeiros lactentes.** 2008. Disp. em: www.caprilvirtual.com.br/.../Alimentacao_cordeiros_lactentes.pdf. Acesso em: 20 de abr. de 2009.

CONTRERAS, P.A., WITNER, F.; BÖHMWALD, H. **Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional dos ovinos.** In: GONZALEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H.O; RIBEIRO, L.A. (Editores). **Perfil metabólico em ruminantes.** UFRGS. . p. 75 - 84. 2000.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia Veterinária.** 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 528p.

GERASEEV, L.C.; PEREZ, J.R.O.; OLIVEIRA, R.P.; QUINTÃO, F.A.; PEDREIRA, B.C. Efeito da restrição alimentar durante o final da gestação sobre o peso ao nascer de cordeiros Santa Inês. **Ciência Agrotécnica.**, v.30, n.2, p. 329-334, mar./abr., 2006.

HÜBNER, C. H. **Desempenho e comportamento ingestivo de ovelhas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro**. 2006, 56p. Dissertação (Mestrado em zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2006.

JAIN, N.C. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea e Febiger, 1993. 417p.

KIANI, A.; CHWALIBOG, A.; TAUSON, A.; NIELSEN, M.O. Impact of energy and protein restriction on energy expenditure of gestation in twin-bearing ewes. **Animal of Science Journal**. v.79, p.218-225. 2008.

LEMPP, B.; SOUZA, F.H.D.; COSTA, J.C.G.; BONO, J.A.M.; VALÉRIO, J.R.; JANK, L.; MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.B.P.; SAVIDAN, Y.H. Capim-Massai (*Panicum maximum* CV Massai): alternativa para diversificação de pastagem EMBRAPA GADO DE CORTE. **COT** N.69, 2001.

LOPES, S.T.A.; BIONDO, A.W.; SANTOS, A.P. **Manual de Patologia clínica veterinária**. 3 ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 107p., 2007.

MEXIA, A. A.; MACEDO, F. A. F.; ALCALDE, C. R.; SAKAGUTI, E. S.; MARTINS, E. N.; ZUNDT, M.; YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, R. M. G. Desempenho reprodutivo e produtivo de ovelhas Santa Inês suplementadas em diferentes fases da gestação. **Revista brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.658-667, 2004.

MOURA, A.C.B. **Desempenho reprodutivo de ovelhas santa inês criadas no nordeste paraense**. 2009, 64p. Dissertação (Mestrado em zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2009.

NOGUEIRA, D.M.; MOREIRA, J.N.; VOLTOLINI, T.V.; PEREIRA, D.S.; FILHO, C.G. Variação do peso vivo durante a gestação e no pós parto de cabras exploradas em sistema de produção agroecológica na região semi-árida do Nordeste do Brasil.

Anais 44^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Unesp-Jaboticabal, 2007.

QUEIROZ, E.O.; SIQUEIRA, E.R.; NATEL, A.S.; BOUCINHAS, C.C.; FERNANDES, S.; OLIVEIRA, A.A. Dinâmica do peso vivo e condição corporal de ovelhas Bergamácia no período de lactação em pastagem de capim – Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) ou no confinamento. **Anais** V Simpósio de ciências – UNESP Dracena e VI Encontro de Zootecnia – UNESP Dracena. p.1-3, 2009.

QUESADA, M.; McMANUS, C.; COUTO, F.A.D. Efeitos genéticos e fenotípicos sobre características de produção e reprodução de ovinos deslanados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.1, p.342-349, 2002.

RAMALHO, L.; COLOMBO, A.H.B.; GOULART, J.R.; SIMONELLI, S.M.; LOURENÇO, F.J.; MACEDO, L.G.P. Influencia de fatores não genético sobre o peso ao desmame de ovinos Santa Inês na região de Maringá. **Anais...** IV EPCC, Maringá, 2009. Disponível em :http://www.cesumar.br/epcc2009/anais/larissa_ramalho2.pdf. Acesso em: 20 de Dezembro de 2009.

SUSIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: SILVA SOBRINHO, A. g. (Ed.). **Nutrição de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP – FCAJ, 1996. p. 119-142.

VIU, M.A.O., FERRAZ, H.T., FONTANA, C.A.P. FILHO, B.D.O. Generalidades do manejo e da neuroendocrinologia reprodutiva de ovinos no Centro-oeste do Brasil. **PUBVET**, v. 2, n. 7, 2008.

WITTEWER, F. Empleo de los perfiles metabólicos en el diagnóstico de desbalances metabólicos nutricionales en el ganado. **Buiatria** v.2, p.16-20, 1995.

ZANIBONI, L.; COLOMBO, A.H.B.; SIMONELLI, S.M.; LOURENÇO, F.J.; MACEDO, L.G.P. Efeitos de fatores ambientais sobre o peso ao nascer de ovinos da raça Santa Inês na região de Maringá. Anais do IV EPCC, Maringá, 2009. Disponível em:

http://www.cesumar.br/epcc2009/anais/liziane_zaniboni2.pdf. Acesso em: 20 de
Dezembro de 2009.

CAPITULO 2.

PERFIL METABÓLICO DE OVELHAS SANTA INÊS NO PÓS-PARTO, CRIADAS NA MICROREGIÃO BRAGANTINA DO ESTADO DO PARÁ, BRASIL

RESUMO

O estudo teve por objetivo determinar a concentração de indicadores sanguíneos que, além de informar a condição metabólica atual dos animais, farão parte de um banco de dados que auxiliará na interpretação dos perfis proteico, energético e mineral de ovelhas criadas na Região Amazônica. Foram utilizadas 20 ovelhas, divididas igualmente em dois grupos: primíparas (primeiro parto) e pluríparas (dois a três partos). Logo após o parto foram colhidas amostras de sangue em tubos a vácuo (Vacutainer®), um contendo fluoreto de sódio e EDTA a 10% para obtenção do sangue total e plasma, e o outro sem anticoagulante com gel ativador da coagulação para obtenção do soro. As determinações de hemoglobina e volume globular foram imediatamente realizadas após a coleta através de kit's bioquímicos do sistema Labtest®. Após a separação do soro e do plasma as amostras foram acondicionadas à -20° C em tubos do tipo Eppendorf® para posterior determinação através de kit's bioquímicos do sistema Labtest®, exceto para o betahidroxibutirato, que utilizou kit bioquímico Randox®. Ovelhas primíparas e pluríparas apresentaram respectivamente, médias de hemoglobina ($8,59 \pm 0,20$ e $7,31 \pm 0,20$ g/dL) e volume globular ($27,74 \pm 0,52$ e $23,7 \pm 0,48\%$), apresentando diminuição dos valores durante a lactação. Os menores valores para as variáveis proteína total, albumina e globulina foram verificados aos 30 dias pós-parto; no momento do parto ovelhas pluríparas apresentaram valores superiores de globulina ($5,04 \pm 0,29$ g/dL). No momento do parto (T1) ovelhas primíparas apresentaram valores de glicose significativamente superiores ($P < 0,05$) aos de ovelhas pluríparas. A concentração média de uréia plasmática esteve dentro do intervalo de referencia, no entanto o menor valor ($15,26^d \pm 1,87$) aconteceu aos 30 dias pós-parto. O betahidroxibutirato pouco variou durante o período estudado e a media geral ($5,33 \pm 1,81$ g/dL) esteve dentro do intervalo de referencia. As variáveis cálcio, fósforo e magnésio estiveram dentro dos intervalos de referencia; os menores valores de cálcio e fósforo foram observados no momento 8 do pós-parto; ovelhas pluríparas apresentaram maior concentração de magnésio ($2,68^a \pm 0,06$). Concluiu-se que a ordem de parto influenciou alguns

indicadores metabólicos; o cálcio e o betahidroxibutirato foram indicadores de metabolismo pouco eficientes.

Palavras chave: índices metabólicos; ovelhas; sistema semi-intensivo, Amazônia.

ABSTRACT

The study aims to determine the concentration of some blood indicators and access the current metabolic condition of ewes and form a database that will assist in the interpretation of protein, energy and mineral profiles of flocks raised on the Amazon Region. Twenty ewes were used, divided equally into two groups: primiparous (first pregnancy) and multiparous (two to three pregnancies). Blood samples were collected in vacuum tubes (Vacutainer®), after birth and at determine moment's samples were collected as soon as possible, one containing sodium fluoride and EDTA to 10%, to obtain blood and plasma, and another without anticoagulant containing clotting activator gel to obtain serum. Measurements of hemoglobin and packed cell volume were carried out immediately after collection using biochemical kit`s of the Labtest® system. After separation of serum and plasma, samples were stored at -20°C in Eppendorf tubes for later determination through biochemical kit`s of Labtest® system, except for the betahydroxybutirate, which used Randox® biochemical kit. Primiparous and multiparous ewes presented respectively, mean hemoglobin (8.59 ± 0.20 and 7.31 ± 0.20 g / dL) and packed cell volume (27.74 ± 0.52 and $23.7 \pm 0.48\%$), decreasing values during lactation. The lowest values for total protein, albumin and globulin variables were observed at 30 days postpartum; at parturition multiparous ewes had higher values globulin (5.04 ± 0.29 g / dL). primiparous ewes had significantly higher ($P < 0.05$) glucose concentration at parturition (T1). The concentration of plasma urea was within the range of reference, however the lowest value (15.26 ± 1.87 g/dL) occurred at 30 days postpartum. The betahydroxybutirate varied without statistic significance during the study period and the average (5.33 ± 1.81 g / dL) was within the range of reference. The variables calcium, phosphorus and magnesium were within the reference ranges, the lowest values of calcium and phosphorus were observed at 8 days postpartum, multiparous ewes had higher concentrations of magnesium (2.68 to ± 0.06 g/dL). It was concluded that the order of birth influenced some metabolic indicators; calcium and betahidroxibutirato were inefficient indicators of metabolism.

Key Words: metabolic indexes; ewe; semi-intensive system, Amazon.

1. INTRODUÇÃO

Os processos fisiológicos do periparto podem facilmente promover um balanço energético negativo em sistemas de criação inadequados, sobretudo os intensivos, quando há o desequilíbrio entre o ingresso e egresso de nutrientes, no qual a energia dos alimentos é menor que a necessária para o puerpério, ficando dessa forma, dependente do volume das reservas corporais, podendo provocar distúrbios metabólicos desfavoráveis que comprometam o animal e sua cria (WITTEWER, 1995; CONTRERAS *et al.*, 2000; PAIVA *et al.*, 2003; SOUSA *et al.*, 2003). Sendo assim, intensificação produtiva para atender a demanda de carne, couro, leite ou outros derivados, quando não se adequa devidamente para tal, poderá comprometer a capacidade adaptativa que gera um potencial de risco para as doenças metabólicas (MARTENIUK; HERDT, 1988, CAROLINO *et al.*, 2003).

Em ruminantes, os distúrbios do metabolismo do periparto podem ser avaliados utilizando-se o perfil metabólico ou perfil sangüíneo, que é definido como um conjunto de combinações de análises de constituintes sangüíneos de uma só vez ou em um só teste, sobretudo durante o período de reprodução e de lactação. Para tanto é indispensável a determinação de indicadores como glicose, uréia, proteína total, albumina, globulina, cálcio, fósforo, magnésio, escore de condição corporal (ECC), índices famacha, hemoglobina e volume globular (RUSSEL, 1979; INGAHAM; KAPPEL, 1988; KRAJNICKAKOVA *et al.*, 1995; BRITO *et al.*, 2006; KARAPEHLIVAN *et al.*, 2007).

Particularmente, o conjunto de elementos do perfil energético sofre influencia direta dos acontecimentos do puerpério, mediados pelas mudanças hormonais, que ocorrem de forma repentina, além do considerável aumento na demanda energética da lactação (DICKSON, 1988; CONTRERAS *et al.*, 1990; ORTOLANI, 1994; CUNNINGHAM, 1999; RAMIN *et al.*, 2005).

Em casos de uma situação de balanço energético negativo, ocorre a depleção na concentração da glicose e o aumento nas quantidades circulantes de corpos cetônicos (MARTENIUK; HERDT, 1988; CONTRERAS *et al.*, 2000).

Também pode acontecer um incremento na necessidade proteica, proporcional as condições da curva de lactação. Por isso a avaliação sanguínea das frações protéicas pode ser útil para verificar se a nutrição está adequada as necessidades produtivas (GANONG, 1991; SCHLOESSER *et al.*, 1993; WITNER *et*

al., 1993; MACHADO NETO *et al.*, 1995; KANEKO *et al.*, 1997; CONTRERAS *et al.*, 2000; GONZALEZ; SILVA, 2003).

Outro ponto importante a ser avaliado é o perfil mineral, que também é afetado pelos desequilíbrios gerados durante a lactação e em muitos casos favorecem o acontecimento de diversos distúrbios metabólicos. Muito embora haja mecanismos de autoregulação de alguns minerais, é preciso verificar se a alimentação está suprimindo essa demanda e identificar a necessidade de suplementação com misturas minerais específicas, uma vez que a fonte desses elementos é o alimento (RAJARATNE *et al.*, 1990; GONZALEZ, 2000a; GONZALEZ, 2000b; MUNDIN *et al.*, 2007).

É comum que nos momentos de deficiência energética, proteica e mineral ocorram distúrbios hematológicos, que afetam principalmente as células de série vermelha. É sabido que as mudanças físicas e metabólicas do puerpério afetam a dinâmica eritrocitária, gerando desafios ao organismo para adaptar-se aos diferentes momentos (DEL VALLE *et al.*, 1983; FORTAGNE; SCHAFER, 1989; JAIN, 1993; EL-SHERIF; ASSAD, 2001; LOPES *et al.*, 2007).

Muito embora as variações fisiológicas e alimentares sejam importantes meios modificadores do perfil metabólico é necessário também que a avaliação sanitária seja incluída como uma ferramenta chave na interpretação dos resultados, haja vista que doenças infecciosas e parasitárias podem causar alterações consideráveis em alguns dos indicadores sanguíneos (ALENCAR, 2002; KEER, 2003; ALENCAR *et al.*, 2007).

Outros fatores também podem influenciar o metabolismo e ampliar os desafios existentes na lactação. A ordem de parto é um dos fatores que mais interfere no perfil metabólico e nutricional das ovelhas, devido ao potencial produtivo e adaptação aos diferentes momentos da lactação, que por ação hormonal, física e nutricional desafiam o organismo a manter-se em equilíbrio (DICKSON, 1988; JAIN, 1993; CUNNINGHAM, 1999).

Payne *et al.* (1970) relatam que o perfil metabólico utiliza um grupo de sete fêmeas em peso e condição corporal dentro de cada categoria, sobretudo dentro do período de periparto - marcado por uma série mudanças na condição endócrina para manter a gestação e a lactação - (GRUMMER, 1995).

Muito embora essas metodologias de avaliação estejam disponíveis na literatura, o conhecimento do comportamento dos elementos que participam do metabolismo energético, protéico e mineral de ovelhas da raça Santa Inês, em

especial na região amazônica é ainda escasso. Para contribuir com maiores informações é necessário que se inicie a formação de uma base de dados sobre valores hematológicos e bioquímicos séricos e plasmáticos da raça para servir, posteriormente como referência para auxiliar na evidência precoce de um problema endócrino nutricional vitular, diminuindo assim, riscos de perdas econômicas com o animal e sua cria nos sistemas produtivos da região. O presente trabalho tem como objetivo contribuir com informações sobre esses valores em ovelhas primíparas e pluríparas da raça Santa Inês, durante o período de lactação na região amazônica.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. LOCAL, PERÍODO E CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS.

O estudo foi desenvolvido em propriedade particular no município de Igarapé-Açu, nordeste paraense, microregião Bragantina, distante 143 km de Belém. A propriedade possui as coordenadas geográficas de 01o12'S de latitude Sul e 47o36' de longitude Oeste, situando-se estando a uma altitude de 93 metros do nível do mar. O clima do município insere-se na categoria de megatérmico úmido, do tipo Am da classificação de Köppen, temperatura média, durante todo o ano, em torno de 25°C. A precipitação anual é elevada e atinge 2.350 mm, com forte concentração entre os meses de janeiro a junho e mais rara de julho a dezembro, e a umidade relativa do ar média em torno de 85% (COSTA FILHA, 2002).

Conforme questionário de seleção aplicado (anexo 1), a propriedade foi escolhida por apresentar ovinos de alto padrão genético, em condições sanitárias e zootécnicas consideradas adequadas para a realização do estudo. No processo de seleção dos animais considerou-se a avaliação clínica seguindo-se o modelo de inspeção clínica apresentado no anexo 2. A realização do OPG para determinação de ovos de vermes hematófagos foi, também, efetuada em três momentos distintos, ao parto, aos 30 e 60 dias pós parto para controle de verminose. Animais que apresentaram OPG acima de 500 foram tratados com ALDAZOL.

2.2 ANIMAIS EXPERIMENTAIS

Utilizou-se 20 ovelhas da raça Santa Inês as quais foram selecionadas e agrupadas em duas categorias: primíparas e pluríparas com seus respectivos cordeiros e distribuídas nos tempos estipulados de acordo com a Tabela 1 apresentada no capítulo 1. O sistema de produção e a alimentação efetuada encontram-se descritos detalhadamente no item 2.2 do capítulo 1.

2.3 COLHEITA DE AMOSTRAS

2.3.1 Sangue, soro e plasma

Nos tempos pré-estabelecidos, o sangue foi colhido de todas as ovelhas através de venopunção jugular, distribuído em dois tubos a vácuo (Vacutainer®), um contendo fluoreto de sódio e EDTA a 10% para obtenção do sangue total e plasma e o outro sem anticoagulante com gel ativador da coagulação para obtenção do soro. O sangue foi colhido sempre pela manhã com os animais em jejum prévio de 12 horas.

2.4 ANÁLISES LABORATORIAIS

Imediatamente após a colheita das amostras de sangue, as análises da hemoglobina e do volume globular foram efetuadas através de técnicas de espectrofotometria e do microvolume globular, respectivamente, conforme descrições de Jain (1986). Em seguida, o sangue com os anticoagulantes EDTA e fluoreto de sódio foram centrifugados para obtenção do plasma, que foi separado, identificado, acondicionado em tubos tipo eppendorf® e armazenado em freezer a 20°C negativos por um período de dois a seis meses para posterior análise laboratorial.

Para obtenção do soro, o sangue colhido foi mantido à temperatura ambiente durante 30min para ocorrer a retração do coágulo. Em seguida, foi centrifugado e alíquotas deste foram colocadas em frascos tubos tipo eppendorf® e armazenados a 20 °C negativos para posterior análise laboratorial.

As análises plasmáticas incluíram a determinação da glicose, uréia, cálcio, fósforo, magnésio e betahidroxibutirato e as sorológicas de proteína total, albumina e

globulina. Com exceção do betahidroxibutirato, todas as análises foram efetuadas através de técnicas de espectrofotometria utilizando-se “kits” comerciais (Sistema Labtest de Diagnóstico Clínico), através de espectrofotômetro BioPlus. Os valores da globulina sérica foram obtidos através da subtração daqueles obtidos para proteína total e albumina.

A dosagem do Betahidroxibutirato foi realizada no Laboratório de Doenças Metabólicas da Escola de Veterinária da USP pelo método enzimático cinético UV (Randox) utilizando o Analisador Bioquímico Automatizado Liasys.

2.4.1 Fundamento das análises bioquímicas

2.4.1.1 Cálcio sérico

O cálcio reage com a púrpura de ftaleína em meio alcalino formando um complexo de cor violeta que é medido em 570nm.

2.4.1.2 Fósforo sérico

Os íons fosfato reagem com o molibdênio em meio ácido formando um complexo amarelo, o qual, por ação de um tampão alcalino, é reduzido a azul-molibdênio que é medido colorimetricamente.

2.4.1.3 Magnésio sérico

Os íons magnésio reagem com o magon sulfato (cor azul) em meio alcalino formando um complexo de cor rósea que é proporcional a quantidade de dos íons magnésio na amostra. A coloração nos tubos teste e padrão é uma mistura de cores azul e rosa.

2.4.1.4 Proteínas totais sérica

Os íons cobre (Cu^{+2}) em meio alcalino (reagente de biureto) reagem com as ligações peptídicas das proteínas séricas formando cor púrpura, que tem absorvancia máxima em 545nm, proporcional as concentrações de proteína na amostra.

2.4.1.5 Albumina sérica

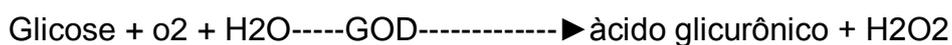
A albumina tem a propriedade de se ligar a uma grande variedade de anions orgânicos e moléculas complexas de corantes. O sistema de medição se baseia no desvio do pico de absorvidade de um corante complexo (verde de bromocresol), quando este se liga a albumina. A cor formada é medida colorimetricamente entre 620 e 640nm, sendo proporcional a quantidade de albumina na amostra até a concentração de 6g/dL.

2.4.1.6 Hemoglobina sangüínea

O ferro (II) do grupo heme da hemoglobina, oxihemoglobina e carboxihemoglobina é oxidado pelo ferricianeto formando hemiglobina (Hi), que se combina com o cianeto ionizado para produzir cianeto de hemiglobina (HiCN), o qual é medido em 540nm.

2.4.1.7 Glicose plasmática

A glicose oxidase catalisa a oxidação da glicose de acordo com a seguinte reação:



O peróxido de hidrogênio formado reage com 4 – aminoantipirina e fenol, sob ação catalisadora de peroxidase, através de uma reação oxidativa de acoplamento formando uma antipirilquinonimina vermelha cuja intensidade de cor é proporcional à concentração da glicose na amostra.



2.4.1.8 Uréia plasmática

A uréia é hidrolisada pela uréase a íons amônio e CO₂. Os íons amônio reagem em pH alcalino com salicilato e hipoclorito de sódio, sob ação catalisadora do nitroprussianato de sódio para formar azul de indofenol.

A intensidade da cor formada é proporcional a quantidade de uréia na amostra.

2.4.1.9 Betahidroxiacetato (BHA) plasmático

O betahidroxiacetato é oxidado por NAD⁺ (nicotinamida adenina dinucleotídeo), mediante a enzima 3 HBDH (3- hidroxibutirato desidrogenase) a acetato. A quantidade de NAD⁺ reduzida é mensurada a 340nm.

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram submetidos a análise de variância utilizado-se o método de mínimos quadrados tendo o teste F como base para verificar a significância dos fatores estudados. O modelo experimental usado foi o delineamento inteiramente casualizado com dez repetições (animais), sendo os tratamentos arranjados em parcelas divididas, com os grupos (primíparas e pluríparas) estudados nas parcelas e nos tempos (oito observações feitas ao longo do tempo) considerados como subparcelas.

Para a comparação de médias foi utilizado o teste de Tukey e calculados os coeficientes de correlação de Pearson entre os pares de variáveis estudadas.

As aplicações dos testes foram feitas ao nível de 5% de probabilidade.

Para a digitação dos dados e construção dos gráficos foi utilizado o programa Microsoft Excel, versão 2007.

Para as análises de variância foi utilizado o programa NTIA, versão 4.2.1, de outubro de 1995, desenvolvido pela Embrapa, Campinas-SP.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 HEMOGLOBINA E VOLUME GLOBULAR

A análise de variância para essas variáveis hemoglobina e volume globular (anexo, 8) demonstraram que houve diferenças estatísticas em função do grupo e do tempo, porém a interação grupo * tempo não foi significativa.

A hemoglobina e o volume globular de ovelhas pluríparas foram inferiores aos valores das ovelhas primíparas (tabela 1). Muito embora não se tenha aferido a quantidade de leite produzida durante o período estudado, é possível que este fator tenha influenciado as concentrações de hemoglobina e volume globular, pois segundo Silva *et al.*(2002), animais de primeira cria apresentam produtividade leiteira inferior quando comparados aqueles de mais de uma lactação, e portanto maior aporte de nutrientes para as fêmeas pluríparas. Esses resultados seguem a linha da deficiência protéica e provavelmente essas diferenças nos requerimentos nutricionais e o estresse da lactação contribuam para que ovelhas pluríparas apresentem valores mais baixos. Segundo Dickson (1988), Jain (1993) e Cunningham (1999), a liberação de hormônios esteróides, característico de momentos estressantes, condiciona modificações fisiológicas compensatórias, incluindo, não só, os indicadores biofísicos, mas também, os bioquímicos.

Tabela 1 - Media e erro padrão para hemoglobina e volume globular de ovelhas primíparas e pluríparas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Variável	Grupo	
	Primíparas	Pluríparas
Hemoglobina (g/dL)	8,59 ^a ±0,20	7,31 ^b ±0,20
Volume globular (%)	27,74 ^a ±0,52	23,70 ^b ±0,48

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença pelo teste Tukey a 5% de significância.

Os valores de hemoglobina encontrados para os dois grupos estão abaixo dos recomendados por Contreras *et al.*(2000), que admitem como normalidade para a espécie ovina, médias de hemoglobina entre 9,0 e 13,0g/dL.

Também as médias de volume globular apresentadas nesse estudo foram inferiores aquelas verificadas por Brito *et al.* (2006), possivelmente o manejo nutricional deste estudo condicionou a diferença entre as médias, enfatizando a adaptação da alimentação de acordo com às diversas categorias produtivas.

Os valores superiores de hemoglobina e volume globular nas ovelhas primíparas corroboram com os achados de famacha apresentados no capítulo 1, comprovando que o teste de Famacha pode ser utilizado para avaliação da hemoglobina e volume globular conforme ressaltam Vanwyk *et al.* (1997).

As variações em função do tempo (tabela 2 e Figura 1) mostra que os valores superiores na primeira metade da lactação podem estar sendo influenciados por efeitos fisiológicos do parto pois, de acordo com Fortagne; Schafer (1989) o número de eritrócitos aumenta no início da lactação para reduzir no decorrer do ciclo produtivo.

Tabela 2 - Media e erro padrão para hemoglobina e volume globular de ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Dias pós parto	Hemoglobina (g/dL)	Volume globular (%)
Parto	9,68 ^a ±0,35	29,90 ^a ±0,75
2	9,48 ^a ±0,32	30,08 ^a ±0,82
5	8,87 ^{ab} ±0,34	27,73 ^{ab} ±0,86
8	7,95 ^{bc} ±0,30	26,85 ^b ±1,08
15	6,91 ^{dc} ±0,45	23,00 ^c ±1,40
30	6,31 ^d ±0,36	22,95 ^c ±0,90
45	6,82 ^{dc} ±0,40	22,65 ^c ±0,94
60	7,58 ^{dbc} ±0,33	22,55 ^c ±0,71

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a 5%.

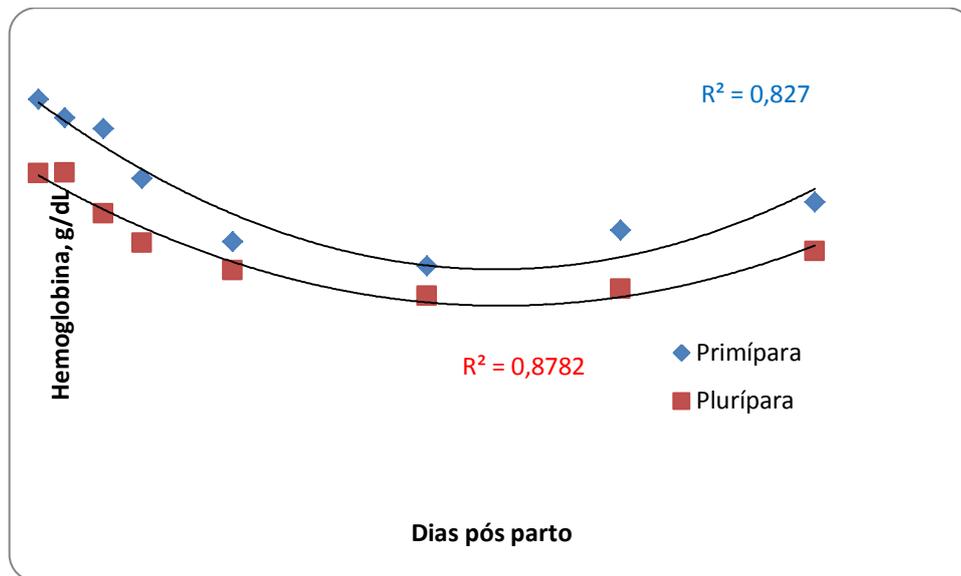


Figura 1. Curva de regressão para variável hemoglobina de ovelhas Santa Inês, durante a lactação.

Além disso, os exames de OPG realizados a título de correção clínica, no qual indicaram uma ação parasitária por vermes hematófagos coincidente com a queda dos valores de volume globular e de hemoglobina havendo uma tendência crescente na contagem de ovos para esse período. Corroborando a esta informação, Alencar (2002), Alencar *et al.* (2007), relatam que essa ação espoliadora dos vermes hematófagos intestinais promovem interferência no metabolismo protéico e mineral, sobretudo cobre (Cu) e ferro (Fe), dificultando o aproveitamento dos mesmos para os processos orgânicos. Ao final da lactação (T8), os valores de hemoglobina apresentaram um aumento crescente demonstrando o efeito positivo do tratamento anti-helmintico realizado no intervalo do tempo T6. Muito embora não tenham sido realizadas mensurações nas concentrações de cobre e ferro, a deficiência desses elementos pela ação parasitária pode ter condicionado o quadro clínico de anemia verificado em ambos os grupos. Segundo Cunningham (1999) e Alencar *et al.* (2007), a deficiência de Cu e de Fe, tanto por deficiência nutricional quanto pela ação parasitária de vermes hematófagos, pode levar à uma redução nas concentrações normais de hemoglobina e de volume globular caracterizando uma anemia hipocrômica microcítica.

3.2 PROTEÍNA TOTAL; ALBUMINA E GLOBULINA SÉRICAS

Conforme o teste F indicou, não houve variações significativas em função do grupo, todavia os três indicadores variaram em função do tempo. A interação grupo x tempo mostrou-se significativa, somente, para globulina (anexo 8).

Ao se observar a tabela 3, verifica-se que a média geral da proteína sérica total das ovelhas encontra-se dentro do intervalo de referência para ovinos descritos por Kaneko *et al.* (1997). Muito embora sejam valores que condizem com um aporte proteico adequado (El-SHERIF; ASSAD, 2001), o valor médio de albumina ficou abaixo do limite inferior recomendado por Kaneko, (1997) e Contreras *et al.* (2000), para a espécie ovina. A albumina reduzida deve-se ao seu uso imediato para o suporte de produção leiteira, pois segundo Ganong (1991) e Gonzalez e Silva (2003), ela é uma proteína lábil que frente a uma necessidade imediata, dá suporte para as atividades produtivas, podendo não ser observada diminuição na concentração de proteínas totais.

Tabela 3 - Média e erro padrão para proteína total, albumina e globulina séricas de ovelhas primíparas e pluríparas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Variável	Medias \pm erros padrão
Proteína Total (g/dL)	6,55 \pm 0,52
Albumina (g/dL)	2,41 \pm 0,26
Globulina (g/dL)	4,13 \pm 0,50

Tal fato parece se comprovar ao se analisar os valores de albumina sérica dos tempos estudados (tabela 4), onde passados 30 dias do parto observou-se modificações condizentes com o pico de lactação e valor médio de albumina inferior quando comparado aos momentos iniciais de lactação (parto, 2, 5 e 8 dias de purpério). Segundo Andriguetto *et al.* (1978), Greenwood *et al.*(2000), Kerr (2003) e Moura Filho *et al.*(2005), as necessidades nutricionais são expressivamente superiores durante a lactação, em especial durante o momento de maior produção, refletindo nos indicadores sanguíneos com uma redução na concentração dos elementos.

Tabela 4 - Média e erro padrão para proteína total e albumina séricas de ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açu, Estado do Pará.

Dias pós parto	Proteína (g/dL)	Albumina (g/dL)
Parto	7,10 ^a ±0,24	2,62 ^a ±0,05
2	6,87 ^{ab} ±0,19	2,54 ^{ab} ±0,07
5	6,72 ^{abc} ±0,20	2,63 ^a ±0,05
8	6,52 ^{bcd} ±0,21	2,66 ^a ±0,07
15	6,29 ^{cd} ±0,38	2,36 ^{bc} ±0,13
30	6,18 ^d ±0,25	2,14 ^c ±0,07
45	6,37 ^{bcd} ±0,26	2,12 ^c ±0,09
60	6,34 ^{cd} ±0,25	2,24 ^c ±0,09

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença pelo teste de tukey significativa a 5%.

Na tabela 4 também se verifica que o valor médio da globulina sérica manteve-se dentro do intervalo de normalidade considerado por Kaneko (1997), caracterizando a higidez dos animais estudados uma vez que as imunoglobulinas séricas refletem a condição sanitária dos animais, e animais com pouca imunidade são predispostos a desenvolver uma série de enfermidades (SWENSON; DUKES, 1988).

As ovelhas primíparas estudadas no presente trabalho apresentaram um valor médio de globulina sérica inferior quando comparada ao da ovelha plurípara nos momentos próximos ao parto (tabela 5). Esse resultado poderá significar a pouca mobilização imunológica para a formação do colostro em primíparas. Possivelmente isso esteja relacionado à adaptação materna à lactação, pois, de acordo com Machado Neto *et al.* (1995), ovelhas de primeira cria apresentam pouca mobilização de imunoglobulinas para compor o colostro. De acordo com Swenson e Dukes, (1988) e (1999), a demanda para produção do colostro em ovelhas de mais de uma lactação é maior, visto a maior produção garantida pelo aumento no número de células secretoras, e por isso, a concentração de globulinas é incrementada na corrente sanguínea a fim de suprir essa demanda. Além disso, de acordo com Machado Neto *et al.* (1995), a quantidade de células secretoras do leite em pluríparas é maior e por isso a demanda dos componentes do leite é superior nessa categoria. Provavelmente esses conceitos favoreceram para os resultados alcançados nos valores diferenciados de proteínas nas ovelhas primíparas e pluríparas do presente estudo.

Tabela 5 - Média e erro padrão para a globulina sérica de ovelhas primíparas e pluríparas, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Dias pós parto	Globulina (g/dL)	
	Primíparas	Pluríparas
Parto	3,92 ^{abB} ±0,31	5,04 ^{aA} ±0,29
2	3,92 ^{abA} ±0,27	4,73 ^{abA} ±0,23
5	3,89 ^{abA} ±0,32	4,31 ^{bA} ±0,23
8	3,50 ^{bA} ±0,22	4,21 ^{bA} ±0,35
15	3,74 ^{abA} ±0,34	4,15 ^{bA} ±0,45
30	3,98 ^{abA} ±0,29	4,10 ^{bA} ±0,31
45	4,22 ^{aA} ±0,37	4,27 ^{bA} ±0,31
60	3,97 ^{abA} ±0,35	4,22 ^{bA} ±0,23

Médias na vertical seguidas por letras minúsculas e na horizontal seguidas por letras maiúsculas diferentes indicam diferença pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3.3. GLICOSE; UREIA E BETAHIDROXIBUTIRATO PLASMÁTICOS

A análise de variância dos componentes, uréia e beta-hidroxibutirato (BHB) plasmáticos, mostraram variações significativas para glicose e uréia (anexo 9). A glicose apresentou interação entre grupo x tempo e a uréia apresentou variações nos tempos de lactação estudados.

A média geral de glicose plasmática, igual a 63,35±13,09 mg/dL (Tabela 6), encontrou-se dentro dos valores de referência (50-80 mg/dL) definidos por Kaneko *et al.*, (1997). De acordo com Dickson (1988) e Cunningham (1999), o controle deste metabólito é realizado pela insulina e glucagon, sob influencia do cortisol, mantendo as médias dentro do intervalo da normalidade.

Tabela 6 - Média e erro padrão para glicose, uréia e betahidroxibutirato plasmáticos de ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Variável	Media ± erro padrão
Glicose (mg/dL)	63,35±13,09
Uréia (mg/dL)	23,61±8,19
Betahidroxibutirato (mg/dL)	5,33±1,80

Além disso, a glicemia é modulada através da ação hormonal, principalmente por hormônios esteróides, que estão associados ao processo do parto (DICKSON, 1988, JAIN, 1993 E CUNNINGHAM, 1999). Por essa razão talvez, a glicose apresentou variações entre os grupos nos diferentes tempos de lactação estudados (tabela 7) pelo grupo de ovelhas primíparas mostraram-se aumentados no início da lactação quando comparados aqueles apresentados por ovelhas pluríparas. É provável que esse aumento esteja relacionado ao estresse do parto, que para ovelhas de primeira cria é mais expressivo e provoca modificações mais intensas sob ponto de vista metabólico energético. A glicemia aos 60 dias de puerpério foi diferente e inferior a maioria dos demais tempos para ambos os grupos e essa diminuição ocorreu possivelmente devido a dificuldade de disponibilização de maiores reservas corporais para tal função. Nesse período talvez a glicemia tenha sido ocorrência de uma gliconeogênese. De acordo com Ortolani (1994), em ruminantes, a glicose usada para os processos produtivos é proveniente da gliconeogênese, através do glicerol, disponibilizado das reservas corporais para disponibilizar quantidades suficientes para suprir as necessidades do momento.

Tabela 7 - Média e erro padrão para glicose plasmática de ovelhas primíparas e pluríparas, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará, durante os tempos de lactação estudados

Dias pós parto	Primíparas	Pluríparas
	----- mg/dL -----	
Parto	79,50 ^{aA} ±7,05	52,10 ^{bB} ±6,65
2	56,50 ^{bA} ±2,43	60,40 ^{abA} ±4,42
5	63,20 ^{abA} ±4,78	66,65 ^{abA} ±6,05
8	64,20 ^{abA} ±3,84	64,90 ^{abA} ±4,86
15	68,90 ^{abA} ±4,20	76,50 ^{aA} ±8,43
30	62,90 ^{abA} ±3,14	67,10 ^{abA} ±5,17
45	60,30 ^{bA} ±1,61	63,45 ^{abA} ±1,78
60	56,60 ^{bA} ±2,0	52,30 ^{bA} ±1,53

Médias na vertical seguidas por letras minúsculas e na horizontal seguidas por letras maiúsculas diferentes indicam diferença pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Avaliando a curva de regressão da glicose plasmática das ovelhas estudadas na figura 2 é possível se observar que houve um aumento na concentração de glicose do parto até os 15 dias pós-parto, e em seguida uma tendência decrescente nesses valores até os 60 dias do puerpério. Possivelmente a glicose desenvolveu essa tendência para atender as necessidades da lactação, mediadas pela ação hormonal e asseguradas pela condição corporal das ovelhas. De acordo com Carolino *et al.* (2003), Caldeira *et al.* (2007) e Queiroz *et al.* (2009), a demanda por glicose para a lactação aumenta proporcionalmente a quantidade produzida, e a glicemia tende a ser mantida enquanto houver reservas para suprir tal demanda, decaindo quando a nutrição não é suficiente e as reservas são ínfimas. No caso, o comportamento da glicose pareceu atender a demanda exigida da lactação em ovelhas primíparas e pluríparas diretamente através dos componentes energéticos dietéticos ou indiretamente através da gliconeogênese pela mobilização das reservas corporais.

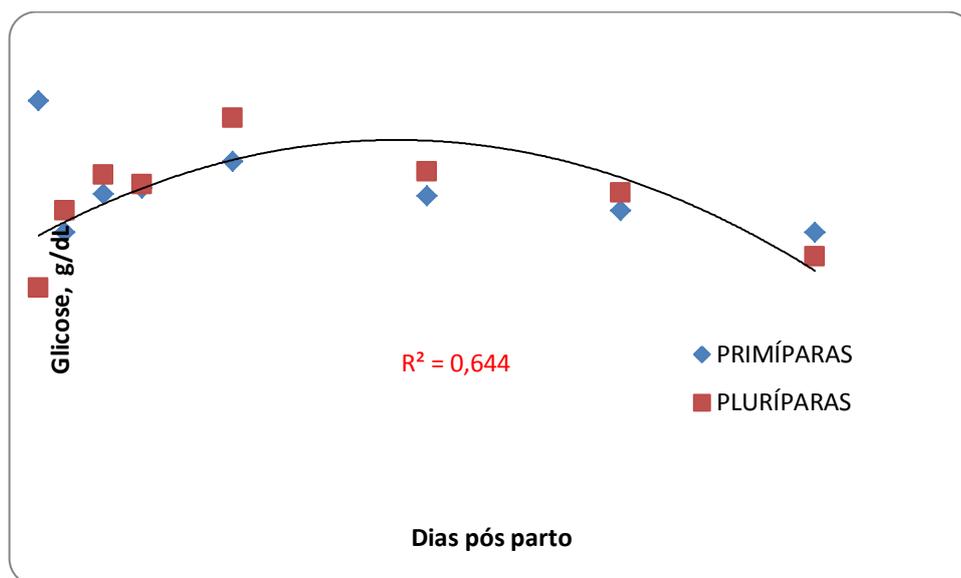


Figura 2. Curva de regressão para variável glicose de ovelhas Santa Inês, durante a lactação.

A média geral da uréia plasmática das ovelhas primíparas e pluríparas ficou dentro dos limites de referência considerado por Kaneko *et al.* (1997). Entretanto, sua concentração está muito próxima ao limite inferior de referência e por isso, é possível que o aporte proteico alimentar tenha sido próximo ao considerado como deficiente. Segundo Contreras *et al.* (2000) a concentração de uréia sérica é um reflexo direto e imediato das quantidades de azoto proteico ingerido e sua redução é

condicionada por um aporte protéico inapropriado, assim como a diminuição na absorção, devido a lesões na mucosa gastrintestinal (SCHLOESSER *et al.*, 1993, CONTRERAS *et al.*, 2000, RIBEIRO *et al.*, 2004 e ALENCAR *et al.*, 2007). Ao observar a concentração da uréia plasmática nos animais experimentais no intervalo estudado da lactação (tabela 8), observou-se que entre os 15 e 30 dias pós parto, os valores estiveram abaixo da normalidade. Certamente o aporte alimentar deficiente condicionou essa redução; e a infestação parasitária do pós-parto pode ter colaborado com esses resultados.

Tabela 8 - Média e erro padrão da uréia plasmática de ovelhas estudada durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Dias pós parto	Uréia (mg/dL)
Parto	24,73 ^{abc} ±1,89
2	30,83 ^a ±2,01
5	30,10 ^a ±2,82
8	26,25 ^{ab} ±2,96
15	16,92 ^{cd} ±2,43
30	15,26 ^d ±1,87
45	23,18 ^{abc} ±1,61
60	21,28 ^{bcd} ±1,78

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença pelo teste de tukey significativa a 5%.

O betahidroxibutirato não apresentou diferenças em função do grupo, do tempo ou mesmo na interação das duas fontes de variação, e a média encontrada, 5,33±1,81g/dL, esteve dentro dos valores de referência citados por Kaneko *et al.* (1997). Os resultados apresentados para o betahidroxibutirato não revelaram um quadro de cetose clássica ou mesmo subclínica, no entanto comparando os valores deste elemento com as variações de glicose, podemos inferir que possivelmente as modificações na glicemia foram fisiológicas e não demandaram a utilização das reservas corporais suficiente para promover um aumento na concentração de corpos cetônicos na circulação. De acordo com Contreras *et al.* (2000), em momentos de diminuição acentuada da glicemia há um aumento considerável no grau de gliconeogênese e em alguns casos o desenvolvimento da cetose, podendo ser

observado nesses momentos um aumento nos níveis plasmáticos de betahidroxibutirato (BHB) e demais corpos cetônicos (acetoacetato e acetona).

3.4. CÁLCIO; FÓSFORO E MAGNÉSIO SÉRICO

A análise de variância para os indicadores do perfil mineral demonstraram diferenças estatísticas em função do tempo. A interação grupo x tempo só ocorreu para o magnésio sérico (anexo 10).

O cálcio das ovelhas estudadas manteve-se dentro dos valores de referência estipulados por Gonzalez (2000b) e está compreendido no intervalo de 7,4 a 13 mg/dL (tabela 9).

Tabela 9 Média e erros padrão do cálcio, fósforo e magnésio sanguíneos de ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Variável	Primíparas	Pluríparas	Média geral
Cálcio	---	---	10,21±1,63
Fósforo	---	---	4,88±1,20
Magnésio	2,19 ^b ±0,08	2,68 ^a ±0,06	---

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença pelo teste F a 5% de significância.

No entanto, a concentração sérica de cálcio sofreu variação em função do tempo (tabela 10) onde valores mais baixos foram observados no 8º dia de pós o parto, possivelmente relacionado ao desafio gerado pela produção de leite e compensado pelo mecanismo de regulação deste elemento. De acordo com Gonzalez (2000a) e Mundim *et al.*(2007), durante a curva produtiva leiteira a síntese do leite promove alterações na quantidade de cálcio sérico devido as diferenças no volume produzido, e essa demanda precisa ser muito acentuado para que o mecanismo de regulação desse elemento não seja capaz de mantê-lo dentro do intervalo considerado ideal.

Tabela 10 - Média e erro padrão do cálcio e fósforo de ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açu, Estado do Pará.

Dias pós parto	Cálcio	Fósforo
Parto	9,47 ^c ±0,32	3,66 ^c ±0,28
2	9,62 ^c ±0,22	6,22 ^a ±0,43
5	9,84 ^{bc} ±0,44	5,46 ^{ab} ±0,41
8	7,41 ^d ±0,33	5,04 ^b ±0,28
15	10,71 ^{bc} ±0,64	4,58 ^{cb} ±0,33
30	11,40 ^{ab} ±0,42	4,85 ^b ±0,25
45	10,63 ^{bc} ±0,36	4,75 ^{cb} ±0,29
60	12,68 ^a ±0,57	4,54 ^{cb} ±0,19

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a 5%.

Com relação ao fósforo sanguíneo, verificou-se que sua concentração no momento do parto foi inferior aos demais períodos do pós parto estudados (tabela 14), comportamento relacionado a fatores de controle hormonal do cálcio e da produção de colostro. Payne *et al.* (1970) e Cunningham (1999), relatam que durante o processo de produção do colostro ocorre a ação do paratormônio (PTH) para o incremento da concentração de cálcio, e simultaneamente induz, por meio de mecanismos renais, a eliminação de fosfato. De acordo com Ribeiro *et al.*, (2004), as concentrações de cálcio e fósforo são reduzidas durante o final da gestação e início de lactação devido a intensa demanda por esses minerais.

Observando ainda a tabela 14, verifica-se que dos 15 aos 60 dias de pós parto, considerado o período de maior produção leiteira, observou-se as menores concentrações de fósforo, produzido talvez pela relação inversa de fósforo sérico x volume de leite produzido, uma vez que a mobilização óssea de fósforo não acompanha a quantidade disponibilizada para produção do leite (RAJARATNE *et al.*, 1990).

O mesmo reflexo de produção leiteira pode ser verificado através da tabela 15, pelo comportamento do magnésio sérico, uma vez que as ovelhas de primeira cria apresentaram concentração sérica de magnésio inferior aquela apresentada por ovelhas de mais de uma cria. Segundo Rajaratne *et al.* (1990), o aumento na demanda de cálcio e fósforo para a formação do leite, aumenta o recrutamento

ósseo e muito embora o magnésio seja disponibilizado junto ao cálcio e fósforo, esse elemento não tem um papel importante na formação do leite e por isso quantidades maiores deste elemento são verificadas quando a produção de leite é maior.

Por ser o magnésio um elemento que não apresenta mecanismo de auto-regulação específico (GONZALEZ, 2000a e GONZALEZ; SCHEFFER, 2003), suas médias apresentaram muitas variações (tabela 11). A média, no momento do parto foi sensivelmente maior em ovelhas pluríparas e se deveu a estreita relação desse elemento com a lactação. Segundo Cunningham (1999) e Ribeiro *et al.*, (2004), a mobilização de cálcio ósseo, para atender a demanda da lactação, simultaneamente libera outros componentes minerais, especialmente, o Mg.

Tabela 11 - Média e erro padrão do magnésio sanguíneo de ovelhas primíparas e pluríparas, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Dias pós parto	Primíparas	Pluríparas
Parto	2,49 ^{ab} ± 0,14	3,62 ^{aA} ± 0,28
2	2,17 ^{abA} ± 0,13	2,32 ^{dA} ± 0,10
5	1,84 ^{bB} ± 0,07	2,38 ^{cdA} ± 0,15
8	2,20 ^{abA} ± 0,11	2,40 ^{cbdA} ± 0,13
15	2,41 ^{abB} ± 0,24	3,00 ^{bA} ± 0,35
30	1,89 ^{bB} ± 0,15	2,35 ^{cdA} ± 0,17
45	1,98 ^{abB} ± 0,14	2,53 ^{cbdA} ± 0,16
60	2,55 ^{aA} ± 0,07	2,93 ^{cbA} ± 0,21

Médias na vertical seguidas por letras minúsculas e na horizontal seguidas por letras maiúsculas diferentes indicam diferença pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÕES

Após a apreciação dos resultados das variáveis metabólicas em ovelhas da raça Santa Inês, durante o período de lactação, conclui-se que:

- A diferença na ordem de parto influenciou alguns indicadores, tais como: volume globular, hemoglobina, fósforo, magnésio, proteína total e globulina séricos. Por isso é recomendado atenção especial ao grupo de primíparas, sobretudo, durante o período de lactação.

- Os índices produtivos foram relevantes na interpretação e conclusão dos achados bioquímicos, fazendo-se uma importante ferramenta na avaliação metabólica e nutricional de ovelhas em produção.
- A hemoglobina e o volume globular sofreram variações consideráveis correlacionadas com processos parasitários e nutricionais, por isso é interessante a observação cuidadosa durante a interpretação dos resultados do metabolismo protéico energético.
- Pelos resultados encontrados é possível afirmar que o pico de lactação das ovelhas ocorreu aos 30 dias pós parto, e que capacidade de defesa contra parasitas gastrintestinais esteve diminuída neste momento. Por esta razão é recomendável atenção clínica nesse período, a fim de combater a ação parasitária.
- O cálcio sérico não foi um bom indicador do metabolismo mineral. Contudo, o fósforo e o magnésio séricos foram bons indicadores do metabolismo mineral, pois apesar de estarem dentro do intervalo de referência, mostraram-se sensíveis a diferentes demandas durante a lactação.
- A glicose não foi um indicador expressivo da condição energética. Sugere-se que para avaliação do status energético devem ser consideradas outras variáveis, tais como o betahidroxibutirato (BHB) e os ácidos graxos não esterificados (NEFA).
 Aparentemente a concentração de betahidroxibutirato só se eleva a níveis preocupantes em casos de alterações clínicas evidentes, portanto a avaliação do betahidroxibutirato não é fundamental na avaliação de animais suplementados.
- A concentração média de uréia demonstrou ser bom indicador para avaliação das deficiências protéicas momentâneas. Para tanto esta variável deve ser avaliada em conjunto com a glicose para obter informações mais precisas.
- A intensa demanda proteico energética para lactação promoveu redução da concentração de albumina para valores limítrofes mínimos. Portanto faz-se necessário cuidado especial para adequação alimentar de acordo com a produtividade individual das matrizes.

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALENCAR, N. X. **Mielograma, proteinograma e níveis séricos de cálcio, fósforo, magnésio, cobre, zinco, ferro e selênio em ovelhas das raças Ideal e Suffolk, naturalmente infectadas por nematódeos gastrintestinais no periparto.** 2002,

219p. Tese (Doutorado em Clínica e Reprodução Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

ALENCAR, N.X.; KOHAYAGAWA, A.; RODRIGUES, C.F.C.; CIARLINI, P.C.; RAMOS, P.R.R.; CAMPOS, K.C.H. Proteinograma e exame coproparasitológico de ovelhas das raças Ideal e Suffolk durante o parto. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Rio de Janeiro, v.14, n. 2, p.111-116, mai/ago, 2007.

ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; GEMMEL, A.; MINARDI, I.; FLEMMING, J.S.; FLEMMING, R.; SOUZA, G.A. **Normas e padrões de nutrição e alimentação animal**. São Paulo: Nobel, revisão n. 78., 1978. 168p

BRITO, M.A.; GONZÁLEZ, F.D.; RIBEIRO, L.A., CAMPOS, R., BARBOSA, P.R.; BERGMAN, G. Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: variações na gestação e lactação. **Ciência Rural**. v. 36, n. 3, p. 1-7, maio/junho, 2006.

CALDEIRA, R.M.; BELO, A.T.; SANTOS, C.C.; VAZQUES, M.I.; PORTUGAL, A.V. The effect of body condition score on blood metabolites and hormonal profiles in ewes. **Small Ruminant Research**. v. 68, p.233-241, 2007.

CAROLINO, N.; GAMA, L.; DINIS, R.; SÁ, T. Características produtivas da ovelha serra da estrela. **Archivos de Zootecnia**. n.52, p 3-14, 2003.

CHANG, R. **Química**. 5. ed. Loures: Lusociência, 1994. .p.1097-1111.

CONTRERAS, P.A., WITNER, F.; BÖHMWALD, H. **Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional dos ovinos**. In: GONZALEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H.O; RIBEIRO, L.A. (Editores). **Perfil metabólico em ruminantes**. UFRGS. . p. 75 - 84. 2000.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 528p.

DEL VALLE, J.; WITNER, F.; HERVÉ, M. Estudió de los perfiles metabólicos durante los períodos de gestación y lactancia en vnos Romney. **Archivos de Medicina Veterinaria**. v.15, p. 65 – 72, 1983.

DICKSON, W. M. Endocrinologia, reprodução e lactação. In: SWENSON, M. J.; DUKES. **Fisiologia dos animais domésticos**. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.572-614, 1996.

EL-SHERIF, M.M.A.; ASSAD, F. Changes in some blood constituents of Barki ewes during pregnancy and lactation under semi arid conditions. **Small Ruminant Research**, n.40, p.269-277, 2001.

FORTAGNE, M.; SCHAFER, M. Hematologic parameters of probstheidaer pigmy goats in relation to pregnancy and lactation. **Archive Fur Experimentelle Veterinarmedizin, Leipzig, Alemanha**, v.43, p.223-230, 1989.

GANONG, W.F. Review of medical physiology. 15a Applenton and Lange, Londres, 698p., 1991.

GONZALEZ, F.H.D.a **Indicadores sangüíneos do metabolismo mineral em ruminantes**. In: GONZALEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H.O; RIBEIRO, L.A. (Editores). Perfil metabólico em ruminantes. UFRGS. 2000a. p. 31 - 51.

GONZALEZ, F.H.D.b **Uso do Perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte**. In: GONZALEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H.O; RIBEIRO, L.A. (Editores). Perfil metabólico em ruminantes. UFRGS. 2000b. p. 63 – 73.

GONZALEZ, F.H.D.; SCHEFFER, J.F.S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: GONZALEZ, F.H.D.; CAMPOS, R. (Editores). Anais do I Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil. Porto Alegre. UFRGS, p.73-89. 2003.

GONZALEZ, F.H.D.; SILVA, S.C. **Introdução à bioquímica clinica veterinária**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2003. 364p

GREENWOOD, P.L.; HUNT, A.S.; HERMANSON, J.W.; BEL, A.W. Effects of birth weight and post natal nutrition on neonatal sheep II.skeletal muscle growth and development. **Journal of Animal Science**, v.78, 2000.

JAIN, N.C. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea e Febiger, 1993. 417p.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemnistry of domestic animals**. San Diego: Academic Express. 1997. 9321p.

KARAPEHLIVAN M., ATAKISI E., ATAKISI O., YUCART R., PANCARCI S. M. Blood biochemical parameters during the lactation and dry period in Tuj ewes. **Small Ruminant Research**, v.73, p.267-271. 2007

LOPES, S.T.A.; BIONDO, A.W.; SANTOS, A.P. **Manual de Patologia clínica veterinária**. 3 ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 107p., 2007.

MATOS, M.S.; MATOS, P.F. **Laboratório clínico médico-veterinário**. Ed 2. São Paulo: Atheneu. 1988. 238p.

MARTENIUK, J.V.; HERDT, T.H. Pregnancy toxemia and ketosis of ewes and does. **The veterinary clinics of North America**. Metabolic Diseases of ruminant livestock. v.4, n.2, p.307 – 315. 1988.

MOURA, A.C.B. **Desempenho reprodutivo de ovelhas santa inês criadas no nordeste paraense**. 2009, 64p. Dissertação (Mestrado em zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2009.

MOURA FILHO, J.; RIBEIRO, E. L. A.; SILVA, L.D.F.; ROCHA, M.A., MIZUBUTI, I.Y.; PEREIRA, E.S.; MORI, R.M.. Suplementação alimentar de ovelhas no terço final da gestação: desempenho de ovelhas e cordeiros até o desmame: **Ciências Agrárias**, v. 26, n. 2, p. 257-266, 2005.

MUNDIM, A.V.; COSTA, A.S.; MUNDIM, S.A.P.; GUIMARÃES, E.C.; ESPINDOLA, F.S. Influência da ordem e estágio da lactação no perfil bioquímico sanguíneo de cabras da raça Saanen. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.59, p.306-312, 2007.

PAYNE, J.M.; SALLY, M.; DEW, M.; MANSTON, R.; FAULKS, M. The use of the metabolic profiles test in dairy herds. **Veterinary Record**. v. 87, p. 150 – 158, 1970.

QUEIROZ, E.O.; SIQUEIRA, E.R.; NATEL, A.S.; BOUCINHAS, C.C.; FERNANDES, S.; OLIVEIRA, A.A. Dinâmica do peso vivo e condição corporal de ovelhas Bergamácia no período de lactação em pastagem de capim – Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) ou no confinamento. **Anais V Simpósio de ciências – UNESP Dracena e VI Encontro de Zootecnia – UNESP Dracena**. p.1-3, 2009.

RAMIN, A.G.; ASRI, S.; MAJDANI, R. Correlation among serum glucose, beta-hydroxybutyrate and urea concentration in non-pregnant ewes. **Small Ruminant Research**, v.57, p. 265-269, 2005.

RAJARATNE, A.A.J.; SCOTT, D.; BUCHAN, W.; DUNCAN, A. The effect of variation in dietary protein or mineral supply on calcium and phosphorus metabolism in lactating ewes. **British Journal of Nutrition**. V.64, p.147-160.1990.

RIBEIRO, L.A.O.; MATTOS, R.C.; GONZALEZ, F.H.D.; WALD, V.B.; SILVA, M.A.; LA ROSA, L.V. Perfil metabólico de ovelhas Border Leicester x Texel durante a gestação e lactação. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. v. 99, n. 551, p. 155 -159, 2004.

RUSSEL, A.J.F. **The nutrition of the pregnant ewe**. In: British Council. The management and diseases of sheep. Edinburg. 1979.

SCHLOESSER, B.J.; THOMAS, V.M.; PETERSEN, M.K.; KOTT, R.W.; HATFIELD, P.G. Effects of supplemental protein source on pasaje of nitrogen to the small intestine, nutritional status of pregnant ewes, and wool follicle development of progeny. **Journal of Animal Science**, v.71, p.1019-25, 1993.

SUSIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: SILVA SOBRINHO, A. g. (Ed.). **Nutrição de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP – FCAJ, 1996. p. 119-142.

SWENSON, M. J.; DUKES. Fisiologia dos animais domésticos. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1988.

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L.; DUNN, A.M.; JENNINGS, F.W. **Parasitologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990, p.306,.

VANWYK, J.; MALAN, F.; RANGLES, J. Rampant anthelmintic resistance in sheep in South África – What are the options? In: Workshop XVII Conferência da Associação Mundial Para o Avanço da Parasitologia Veterinária. Sun City, South África. p.14-19, 1997.

VIU, M.A.O., FERRAZ, H.T., FONTANA, C.A.P. FILHO, B.D.O. Generalidades do manejo e da neuroendocrinologia reprodutiva de ovinos no Centro-oeste do Brasil. **PUBVET**, v. 2, n. 7, 2008.

WITTWER, F. Empleo de los perfiles metabólicos en el diagnóstico de desbalances metabólicos nutricionales en el ganado. **Buiatria** v.2, p.16-20, 1995.

CAPÍTULO 3.
INTER-RELAÇÃO DOS ÍNDICES PRODUTIVOS E PEFIL METABÓLICO DE
OVELHAS DA RAÇA SANTA INÊS, DURANTE O PERÍODO DE LACTAÇÃO,
CRIADAS NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-AÇÚ, ESTADO DO PARÁ.

RESUMO

O estudo teve por objetivo correlacionar os indicadores produtivos e metabólicos, a fim de encontrar correlações significativas, que possam servir como ferramenta de avaliação do manejo aplicado. Foram utilizadas 20 ovelhas, divididas igualmente em dois grupos, primíparas (primeiro parto) e pluríparas (dois a três partos), com seus respectivos cordeiros (n=20). Logo após o nascimento dos cordeiros foram feitas as mensurações do peso, escore de condição corporal e índice famacha das ovelhas, assim como a colheita de amostras de sangue, em oito momentos pré-determinados. Também foi realizada a pesagem dos cordeiros em cinco momentos. Para tais verificações foram utilizadas balanças específicas para pesagem de ovinos adultos e cordeiros, assim como foi utilizado o cartão gabarito para o sistema famacha. Enquanto que para a colheita de amostras e para as determinações bioquímicas foram utilizados tubos a vácuo (Vacutainer®), um contendo fluoreto de sódio e EDTA a 10% para obtenção do sangue total e plasma e o outro sem anticoagulante com gel ativador da coagulação para obtenção do soro, e kits bioquímicos dos sistemas Labtest® e Randox®. Fortes correlações positivas e altamente significativas ($p < 0,01$) foram encontradas entre a hemoglobina e o volume globular e a proteína total e globulina séricas. Médias correlações positivas e altamente significativas foram observadas para as variáveis peso e escore corporal, volume globular e albumina sérica e hemoglobina e albumina sérica. A análise dos resultados permitiu concluir que o peso corporal foi um importante indicador produtivo, especialmente quando avaliado em conjunto com o escore da condição corporal e que podem servir como indicadores precisos de deficiência nutricional. A utilização das reservas corporais foi motivada pela redução na concentração de albumina e glicose, porém sem elevar a concentração de corpos cetônicos, pois a demanda energética não reduziu as reservas abaixo das quantidades adequadas para a lactação. A albumina foi considerada um bom indicador nutricional e esteve relacionada com indicadores produtivos e bioquímicos. Os indicadores hematológicos, hemoglobina e volume globular, mostraram ser boas ferramentas para a interpretação do quadro produtivo, pois foram amplamente correlacionados com outros indicadores.

Palavras chave: índices produtivos; índices metabólicos; ovelhas; Amazônia.

ABSTRACT

This study aims to correlate the production and metabolic indicators in order to find significant correlations, which may serve as a tool for evaluating the management applied. Twenty ewes were used, divided equally into two groups: primiparous (first pregnancy) and multiparous (two to three pregnancies), with their lambs (n = 20). Immediately after calving weight, body condition score and Famacha index were verified in eight predetermined moments, were also measured the lambs weights at five different occasions. That were used specific scales to weighing lambs and adult ewes, as well was used the Famacha's card guide. While for the samples and biochemical determinations were used vacuum tubes (Vacutainer®), one containing sodium fluoride and EDTA to 10%, to obtain blood and plasma, and another without anticoagulant containing clotting activator gel to obtain serum, and biochemical kit`s of Labtest® and Randox® systems. Positive and Strong correlations were highly significant ($p < 0.01$) between hemoglobin and packed cell volume as well as total protein and serum globulin. Medium positive correlations with high significance were observed for the variables weight and body condition, as well as packed cell volume and serum albumin and hemoglobin and serum albumin. Body weight was an important productive indicator, especially when considered together with the body condition score; together they could be as efficiency indicator of the nutritional status. The reduction in the albumin and glucose concentration could be responsible by decreasing of body reserves, however in this study the concentration of ketone bodies did not increase with lactation demand. Albumin was considered a good indicator of nutritional status and was related to production and biochemical indicators. Some hematological variables, hemoglobin and packed cell volume, were largely correlated with metabolic and productive indicators and considered good tools for the interpretation of productive square.

Key words: productive index; metabolic index, ewe, Amazon.

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura nacional está ganhando destaque na pecuária, motivada pelo aumento na demanda de carne, couro e leite dessa espécie e por isso, as raças de aptidão mista, em especial a Santa Inês, estão sendo muito utilizadas (PAIVA *et al.*, 2003; SOUSA *et al.*, 2003). Todavia a intensificação do sistema produtivo é um desafio para os produtores, já que a busca pelo aumento da produtividade deve ser acompanhada por adaptações nas condições de manejo.

Segundo Ribeiro *et al.* (2004) e Urquhart *et al.* (1990), a nutrição e a sanidade dos rebanhos são a base para que a expressão genética dos animais seja aproveitada ao máximo, contudo se faz necessário o acompanhamento do rebanho para identificar e corrigir quaisquer desbalanços que possam ocorrer durante o ciclo produtivo.

Isso é essencial em todo o Brasil, porém a microregião bragantina no Estado do Pará requer atenção especial, pois o solo possui fertilidade limitada e por isso as forragens nativas ou mesmo as cultivadas possuem uma qualidade regular, observando também que essa região apresenta condições climáticas favoráveis ao acontecimento de parasitoses (COSTA FILHA, 2002).

Os indicadores produtivos são acompanhados com regularidade, contudo o exame visual e as mensurações feitas não são capazes de identificar, sozinhos, precocemente um distúrbio metabólico nutricional (SUITER, 2006; VIU *et al.*, 2008). Para identificar e minimizar os riscos de enfermidades de produção é essencial o acompanhamento dos animais através de testes bioquímicos sanguíneos, que dosam indicadores do metabolismo e identificam tendências ao problema (PAYNE *et al.*, 1970; CALDEIRA *et al.*, 2007).

Contreras *et al.* (2000) verificaram que a relação entre os índices produtivos e os bioquímicos sanguíneos, pode identificar o balanço energético negativo, caracterizado pela redução na condição corporal e um aumento na concentração sérica de corpos cetônicos.

O balanço energético inadequado, que acontece principalmente nos animais criados em sistema extensivo, reflete prejuízos em toda a cadeia produtiva, porém segundo West (1996), o peso ao nascimento de cordeiros sofre impacto mais relevante quando nessas condições.

Assim como os componentes do metabolismo energético, os indicadores sanguíneos do metabolismo proteico são importantes na avaliação produtiva.

Sobretudo na composição corporal dos indivíduos, pois se acredita que 50% da massa corporal é modelada por biocompostos de origem proteica, desempenhando diversas funções (CHANG, 1994; LOPES *et al.*, 2007).

Além disso, Vanwyk *et al.*(1997) verificaram que a relação do índice famacha com metabólitos sanguíneos representa uma metodologia viável para interpretação dos acontecimentos produtivos e verificaram, também, que esse método de avaliação é capaz de identificar situações desfavoráveis, tanto por desequilíbrios nutricionais quanto por problemas sanitários.

Apesar dos esforços acerca das metodologias produtivas mais eficientes ainda não está claro, quais os indicadores mais eficientes para acompanhar e adequar de forma rápida e eficaz as necessidades do rebanho durante o ciclo produtivo. Por isso, esse estudo tem por objetivo identificar a inter-relação dos indicadores produtivos e sanguíneos a fim de identificar a melhor metodologia de avaliação para animais de produção, sobretudo em condição de campo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL, PERÍODO E CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

O estudo foi desenvolvido em propriedade particular no município de Igarapé-Açu, nordeste paraense, microregião Bragantina, distante 143 km de Belém.

A propriedade possui as coordenadas geográficas de 01o12'S de latitude Sul e 47o36' de longitude Oeste, situando-se estando a uma altitude de 93 metros do nível do mar. O clima do município insere-se na categoria de megatérmico úmido, do tipo Am da classificação de Köppen, temperatura média, durante todo o ano, em torno de 25°C. A precipitação anual é elevada e atinge 2.350 mm, com forte concentração entre os meses de janeiro a junho e mais rara de julho a dezembro, e a umidade relativa do ar média em torno de 85% (COSTA FILHA, 2002).

Conforme questionário de seleção aplicado (anexo 1), a propriedade foi escolhida por apresentar ovinos de alto padrão genético, em condições sanitárias e zootécnicas consideradas adequadas para a realização do estudo.

No processo de seleção dos animais considerou-se a avaliação clínica seguindo-se o modelo de inspeção clínica apresentado no anexo 2.

A realização do OPG para determinação de ovos de vermes hematófagos foi, também, efetuada em três momentos distintos, ao parto, aos 30 e 60 dias pós parto para controle de verminose. Animais que apresentaram OPG acima de 500 foram tratados com ALDAZOL.

2.2. ANIMAIS EXPERIMENTAIS

Utilizou-se 20 ovelhas da raça Santa Inês as quais foram selecionadas e agrupadas em duas categorias: primíparas e pluríparas com seus respectivos cordeiros e distribuídas nos tempos estipulados de acordo com a Tabela 1 apresentada no capítulo 1. O sistema de produção e a alimentação efetuada encontram-se descritos detalhadamente no item 2.2 do capítulo 1.

2.3. COLHEITA DE AMOSTRAS

Amostras de sangue para análises hematológicas e bioquímicas sérica e plasmática foram colhidas nos tempos estipulados. Foram verificados o peso, a condição corporal e o Índice Famacha das ovelhas e os pesos ao nascer (PN), aos 15 (P15), aos 30 (P30), aos 45 (P45) e 60 dias (P60) de vida dos cordeiros.

2.3.1. Sangue, soro e plasma

O sangue foi colhido de todas as ovelhas através de venopunção jugular, distribuído em dois tubos a vácuo (Vacutainer®): um contendo fluoreto de sódio e EDTA a 10% para obtenção do sangue total e plasma e o outro sem anticoagulante com gel ativador da coagulação para obtenção do soro. O sangue foi colhido sempre pela manhã com os animais em jejum prévio de 12 horas.

2.3.2. Peso e escore corporal

Após a colheita do sangue, as ovelhas foram pesadas individualmente em balanças próprias e avaliadas quanto ao escore corporal considerando as descrições de Suiter (2006) para a espécie ovina (Anexo 3).

2.3.3 Índice Famacha

Após a colheita de sangue, as ovelhas foram avaliadas individualmente procedendo-se a avaliação das mucosas conforme descrição de Vanwyk *et al.* (1997); usando o cartão gabarito da técnica constante no anexo 4.

2.4. ANÁLISES LABORATORIAIS

As metodologias aplicadas para as determinações sanguíneas estão descritas no item 2.4 do capítulo 2. Enquanto que nos subitens 2.4.1. e 2.4.2. do capítulo 2, estão descritos detalhadamente os fundamentos das determinações bioquímicas aplicadas.

2.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para todas as variáveis estudadas nos capítulos 1 e 2 foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson entre os seus pares e as aplicações dos testes foram feitas ao nível de 1% e 5% de probabilidade. Par essa análise foi utilizado o programa NTIA, versão 4.2.1, de outubro de 1995, desenvolvido pela Embrapa, Campinas-SP.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 e 2 encontram-se os resultados das análises de correlação entre as variáveis produtivas e metabólicas estudadas.

Fortes correlações positivas e altamente significativas ($p < 0,01$) foram encontradas entre a hemoglobina e o volume globular e a proteína total e a globulina séricas. Médias correlações positivas e altamente significativas ($p < 0,01$) observaram-se para as variáveis peso e escore corporal, volume globular e albumina sérica e hemoglobina e albumina sérica.

Tabela 1 - Correlação entre variáveis metabólicas e produtivas de ovelhas primíparas, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

	PESO	ECC	FAMACHA	HG	VG	CAS	PS	MGS	GLICOSE	UREIA	PROTEÍNA	ALBUMINA	GLOBULINA	BHB
PESO	1													
ECC	0,56**	1												
FAMACHA	NS	-0,31**	1											
HG	NS	0,37**	-0,57**	1										
VG	NS	0,33**	-0,35**	0,79**	1									
CAS	NS	NS	NS	-0,28*	-0,37**	1								
PS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	1							
MGS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	1						
GLICOSE	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	1					
UREIA	NS	NS	NS	0,24*	0,37**	NS	NS	NS	NS	1				
PROTEÍNA	0,26*	NS	NS	NS	0,33**	NS	NS	NS	NS	0,54**	1			
ALBUMINA	0,39**	0,36**	-0,40**	0,54**	0,60**	-0,37**	NS	NS	NS	0,42**	0,43**	1		
GLOBULINA	NS	NS	NS	NS	NS	0,24*	NS	NS	-0,23*	0,44**	0,94**	NS	1	
BHB	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	1

NS = Não significativo a 5% de probabilidade.

* = Significativo a 5% de probabilidade.

** = Significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 2 - Correlação entre variáveis metabólicas e produtivas de ovelhas pluríparas, durante o período de lactação, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

	PESO	ECC	FAMACHA	HG	VG	CAS	PS	MGS	GLICOSE	UREIA	PROTEÍNA	ALBUMINA	GLOBULINA	BHB
PESO	1													
ECC	0,64**	1												
FAMACHA	0,32**	NS	1											
HG	0,40**	0,50**	-0,40**	1										
VG	0,42**	0,63**	-0,38**	0,91**	1									
CAS	0,35**	NS	0,31**	NS	NS	1								
PS	NS	NS	NS	0,28*	0,28*	0,29*	1							
MGS	0,33**	0,26*	NS	0,34**	0,32**	0,40**	NS	1						
GLICOSE	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0,28*	NS	1					
UREIA	NS	0,23*	NS	0,35**	0,34**	NS	NS	NS	NS	1				
PROTEÍNA	0,62**	0,60**	NS	0,62**	0,68**	NS	NS	0,33**	NS	0,23*	1			
ALBUMINA	0,53**	0,59**	NS	0,73**	0,75**	NS	0,23*	0,39**	0,27*	0,24*	0,68**	1		
GLOBULINA	0,54**	0,48**	NS	0,44**	0,51**	NS	NS	0,24*	NS	NS	0,94**	0,39**	1	
BHB	NS	NS	NS	0,27*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	1

NS = Não significativo a 5% de probabilidade.

* = Significativo a 5% de probabilidade.

** = Significativo a 1% de probabilidade.

De acordo com Brito *et al.* (2006) e Suiter (2006), as reservas corporais são consideradas parcela móvel do peso corpóreo dos indivíduos e que, quando em momentos de deficiência ou de desequilíbrio produtivo, podem ser mobilizadas para suprir as necessidades. Segundo Andrigueto *et al.* (1978) e Contreras *et al.* (2000), em muitos sistemas produtivos é comum que nos momentos mais exigentes do ciclo, em especial na lactação, as necessidades não são contempladas integralmente pelos alimentos, contudo as reservas corporais complementam essa demanda. Em contrapartida ao uso das reservas, o peso corporal é reduzido, assim como, também, ocorrem alterações na dinâmica metabólica. Pelos resultados apresentados no capítulo 1, a diminuição do escore de condição corporal acompanhado da diminuição do peso corpóreo das ovelhas no momento de déficit proteico/energético do final da lactação demonstrou bem esse fato.

Durante o estudo foi verificado que a condição corporal reduziu no final da lactação de maneira semelhante ao observado na glicose plasmática. Ao encontro aos resultados já observados, a análise de correlação entre tais indicadores infere que nos momentos em que a glicose é seqüestrada há a necessidade de utilização de reservas corporais para complementar a demanda, muito embora essa utilização não tenha ocorrido de forma expressiva, capaz de condicionar um aumento na concentração de betahidroxibutirato. Segundo Contreras *et al.* (2000), em situações que promovem a queda acentuada da glicemia as ovelhas receptivas a ação da insulina apresentam acentuado grau de gliconeogênese e conseqüentemente um aumento nos níveis plasmáticos de betahidroxibutirato (BHB) e demais corpos cetônicos. Houve correlação positiva entre proteína total sérica e glicose plasmática em ovelhas pluríparas, possivelmente motivada por uma relação proteico energética desbalanceada, a qual desfavorece a produção proteica bacteriana durante a digestão. Muito embora as variações na concentração de glicose tenham ocorrido dentro de um intervalo considerado normal é possível que os animais tenham ingerido pouca energia a ponto de promover uma diminuição na produção de proteínas, contudo, suficiente para não provocar aumentos na concentração de uréia. De acordo com Schloesser *et al.* (1993) cerca de 80% da proteína alimentar é transformada em amônia no rúmen, no entanto, dependendo da relação energia proteína a ação dos microrganismos ruminais pode ser prejudicada e favorecer a redução na concentração de proteínas séricas e o aumento na concentração plasmática de uréia.

Chang (1994) verificou que a composição corporal dos animais mamíferos é contemplada em grande parcela por elementos protéicos, em especial pela albumina, que é uma das principais proteínas circulantes e participa diretamente da formação dos tecidos e atua como substrato para os processos produtivos. O desempenho ponderal e o acúmulo de reservas corporais estão relacionados diretamente com a hemoglobina e o volume globular. É provável que essa relação seja motivada pela atividade de carreador de oxigênio, desenvolvida pelas células da linhagem vermelha, que possibilita a metabolização dos nutrientes e dá suporte para que o potencial produtivo seja expresso. Corroborando essa informação, Del Valle *et al.* (1983) e Schmidt-Nielsen (1996) relatam que os indicadores hematológicos, hemoglobina e volume globular, são altamente correlacionados com o peso e o escore de condição corporal de ovelhas, pois participam das trocas metabólicas essenciais para a produção, assim como, indicam com eficiência a condição nutricional dos rebanhos.

As correlações existentes entre a hemoglobina e albumina sérica e a proteína total e globulina sérica deixou claro que, não somente os indicadores produtivos, mas também a formação da linhagem vermelha depende de elementos protéicos. De acordo com Lopes *et al.* (2007), a composição básica da hemoglobina são as globulinas, consideradas proteínas de trocas metabólicas; que fazem parte, sobretudo, da formação das células de linhagem vermelha, que são representadas em porcentagem pelo volume globular. Proteínas especializadas como as imunoglobulinas séricas são frações das proteínas totais. Matos e Matos (1988), Chang (1994) e Lopes *et al.* (2007), já salientavam que as globulinas são a fração proteica especializada em conferir imunidade que, em ruminantes, são largamente utilizadas durante o período inicial de lactação, para compor o colostro.

Embora fraca, as correlações existentes com o teste de famacha para determinação de processos anêmicos validou sua relação inversamente proporcional com a hemoglobina e o volume globular. Segundo Vanwyk *et al.* (1997), o teste de Famacha é baseado na avaliação da coloração da mucosa ocular estando diretamente relacionado aos valores do volume globular, inferindo além disso sobre os riscos das ações parasitárias. A famacha foi correlacionada fracamente, também, com a albumina, podendo propor que essa técnica é boa indicadora do estado nutricional. É esperado que as deficiências ou os desequilíbrios proteico/energético/mineral causem e promovam a redução da capacidade do

organismo em renovar os tecidos, em especial o sanguíneo, condicionando um quadro anêmico.

4. CONCLUSÕES

Após apreciar os resultados das correlações de indicadores produtivos e bioquímicos dos capítulos 1 e 2 do presente estudo, podemos concluir que:

- O peso corporal foi considerado um importante indicador produtivo, especialmente quando avaliado em conjunto com o escore da condição corporal. Por apresentarem modificações frente aos desafios produtivos podem servir como indicadores precisos de deficiência nutricional.
- O uso das reservas corporais é motivado pela redução na concentração de albumina e glicose, todavia esse acontecimento não foi acompanhado por um aumento na concentração de corpos cetônicos, pois a demanda energética não foi tão grande ao ponto de reduzir as reservas abaixo das quantidades adequadas para a lactação.
- A albumina esteve relacionada com indicadores produtivos e bioquímicos e foi considerada um bom indicador nutricional, enfatizando que deficiência protéicas promovem maiores alterações durante a produção.
- Os indicadores hematológicos, hemoglobina e volume globular, mostraram ser boas ferramentas para a interpretação do quadro produtivo, pois foram correlacionados amplamente com outros indicadores.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; GEMAEL, A.; MINARDI, I.; FLEMMING, J.S.; FLEMMING, R.; SOUZA, G.A. **Normas e padrões de nutrição e alimentação animal**. São Paulo: Nobel, revisão n. 78., 1978. 168p

BRITO, M.A.; GONZÁLEZ, F.D.; RIBEIRO, L.A., CAMPOS, R., BARBOSA, P.R.; BERGMAN, G. Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: variações na gestação e lactação. **Ciência Rural**. v. 36, n. 3, p. 1-7, maio/junho, 2006.

CALDEIRA, R.M.; BELO, A.T.; SANTOS, C.C.; VAZQUES, M.I.; PORTUGAL, A.V. The effect of body condition score on blood metabolites and hormonal profiles in ewes. **Small Ruminant Research**. v. 68, p.233-241, 2007.

CHANG, R. **Química**. 5. ed. Loures: Lusociência, 1994. .p.1097-1111.

CONTRERAS, P.A., WITNER, F.; BÖHMWALD, H. **Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional dos ovinos**. In: GONZALEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H.O; RIBEIRO, L.A. (Editores). **Perfil metabólico em ruminantes**. UFRGS. . p. 75 - 84. 2000.

COSTA FILHA, C.L. **Avaliaçãodas potencialidades das terras para a determinação de zonas agroecológicas, no município de Igarapé-Açu, Pará**. 2002, 120p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2002.

DEL VALLE, J.; WITNER, F.; HERVÉ, M. Estudió de los perfiles metabólicos dutante los períodos de gestación y lactancia en vinos Romney. **Archivos de Medicina Veterinaria**. v.15, p. 65 – 72, 1983.

LOPES, S.T.A.; BIONDO, A.W.; SANTOS, A.P. **Manual de Patologia clínica veterinária**. 3 ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 107p., 2007.

MATOS, M.S.; MATOS, P.F. **Laboratório clínico médico-veterinário**. Ed 2. São Paulo: Atheneu. 1988. 238p.

PAIVA, S.R., SILVÉRIO, V.C., EGITO, A.A. *et al*. Caracterização genética da raça Santa Inês. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...João Pessoa: EMEPA, 2003. CD ROM**.

PAYNE, J.M.; SALLY, M.; DEW, M.; MANSTON, R.; FAULKES, M. The use of the metabolic profiles test in dairy herds. **Veterinary Record**. v. 87, p. 150 – 158, 1970.

RIBEIRO, L.A.O.; MATTOS, R.C.; GONZALEZ, F.H.D.; WALD, V.B.; SILVA, M.A.; LA ROSA, L.V. Perfil metabólico de ovelhas Border Leicester x Texel durante a gestação e lactação. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. v. 99, n. 551, p. 155 -159, 2004.

SCHIMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente**. Ed 5. São Paulo: Santos, p. 546. 1996.

SCHLOESSER, B.J.; THOMAS, V.M.; PETERSEN, M.K.; KOTT, R.W.; HATFIELD, P.G. Effects of supplemental protein source on pasaje of nitrogen to the small intestine, nutritional status of pregnant ewes, and wool follicle development of progeny. **Journal of Animal Science**, v.71, p.1019-25, 1993.

SOUSA, W.H., LÔBO, R.N.B., MORAIS, O.R. Ovinos Santa Inês: estado de arte e perspectivas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...João Pessoa: EMEPA, 2003. CD ROM**

SUITER, J. Body condition score of sheep and goat. **FarmNote**, n. 69, 1994 (Revisado em: 2006).

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L.; DUNN, A.M.; JENNINGS, F.W. **Parasitologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990, p.306,.

VANWYK, J.; MALAN, F.; RANGLES, J. Rampant anthelmintic resistance in sheep in South África – What are the options? In: Workshop XVII Conferência da Associação Mundial Para o Avanço da Parasitologia Veterinária. Sun City, South África. p.14-19, 1997.

VIU, M.A.O., FERRAZ, H.T., FONTANA, C.A.P. FILHO, B.D.O. Generalidades do manejo e da neuroendocrinologia reprodutiva de ovinos no Centro-oeste do Brasil. **PUBVET**, v. 2, n. 7, 2008.

WEST, H.J. Maternal undernutrition during late pregnancy in sheep. Its relationship to maternal condition, gestation length, hepatic physiology and glucose metabolism. **British Journal os Nutrition**, v. 75, p.593-605, 1996.

ANEXOS

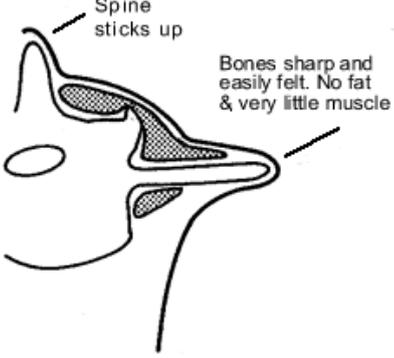
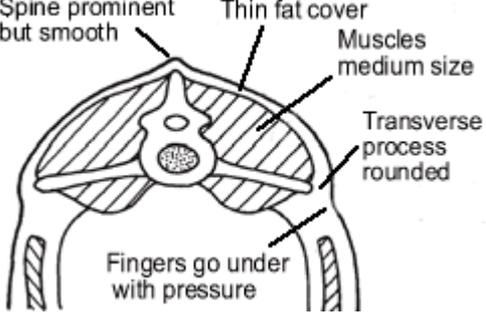
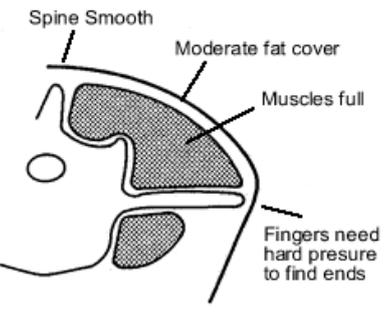
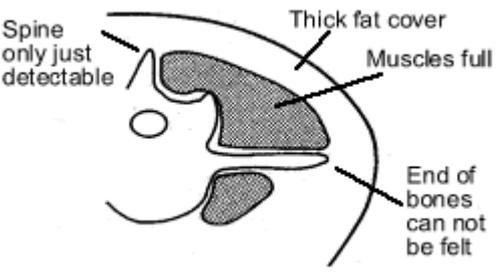
ANEXO 1. - Questionário para verificação do manejo da fazenda.

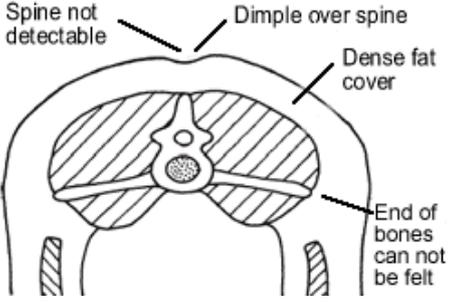
1-	Qual o sistema de criação?
2-	Qual a Taxa de lotação?
3-	Os animais recebem suplementação alimentar? Em que momento? Qual a composição? Qual a quantidade?
4-	Qual é o manejo reprodutivo? Realizado em que época?
5-	Como é o manejo sanitário?
6-	São utilizados rufiões? Em que momento?
7-	Os borregos são pesados? Em que momento(s)?
8-	Com quanto tempo os borregos são desmamados?
9-	Os borregos recebem algum manejo alimentar diferenciado?
OBS.:	

ANEXO 2. - FICHA DE EXAME CLINICO

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO ANIMAL			
ID ANIMAL		PELAGEM	
PESO		IDADE	
FICHA DE EXAME CLÍNICO			
MUCOSAS		TEMP. °C	
Fr. CARD.		Fr. RESP.	
LINFONODOS		ECTOPAR.	
PELE/ANEXOS			
S.NERVOSO			
S.MUSCOESQ.			
S.GENITOURI.			
MEDICINA PREVENTIVA			
VACINAÇÃO			
DESVERMINAÇÃO			

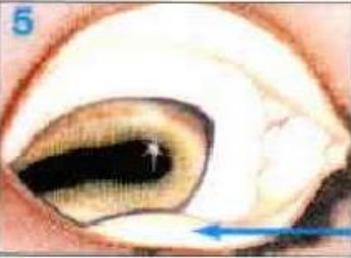
ANEXO 3. - Ilustração e descrição dos escores de condição corporal utilizados em ovelhas.

	<p>Escore 1. MUITO MAGRA. Processos espinhal e transversos e costelas flutuantes facilmente palpáveis e com extremidades afiadas, sem cobertura de gordura ou músculo. Área de olho de lombo finas tendendo a cncavidade.</p>
	<p>Escore 2. MAGRA. Processos espinhal e transversos e costelas flutuantes palpáveis sob pouca pressão e com extremidades suaves, com alguma cobertura de gordura ou músculo. Área de olho de lombo razoáveis tendendo a aplainamento.</p>
	<p>Escore 3. CONDIÇÃO ADEQUADA. Processos espinhal e transversos e costelas flutuantes palpáveis sob pressão moderada e com extremidades suaves, com boa cobertura de gordura ou músculo. Área de olho de lombo completa e com alguma cobertura de gordura tendendo a convexidade.</p>
	<p>Escore 4. GORDA. Processos espinhal e transversos e costelas flutuantes pouco palpáveis sob intensa pressão e com extremidades suaves, com larga cobertura de gordura ou músculo. Área de olho de lombo completa recoberta por espessa camada de gordura, visivelmente convexa.</p>

 <p>Spine not detectable</p> <p>Dimple over spine</p> <p>Dense fat cover</p> <p>End of bones can not be felt</p>	<p>Escore 5. MUITO GORDA. Processos espinhal e transversos e costelas flutuantes não detectáveis, com larga cobertura de gordura não sendo palpável o músculo. Área de olho de lombo extensamente recoberta por gordura, convexa com sulco na linha do processo espinhal. .</p>
---	---

ANEXO 4. - CARTAO GABARITO SISTEMA FAMACHA

FAMACHA[®] ANAEMIA GUIDE

1		 OPTIMAL - (NO DOSE)
2		 ACCEPTABLE - (NO DOSE)
3		 BORDERLINE - DOSE?
4		 DANGEROUS - DOSE!
5		 FATAL - DOSE!!!

DEVELOPED AND SUPPORTED BY:



Anexo 5. - Análise de variância para as variáveis peso e escore de condição corporal de ovelhas primíparas e pluríparas, durante o período do periparto, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

	GL	QUADRADOS VARIÂNCIAS	MÉDIOS	OU
Fonte de variação		PESO	ECC	
Grupo	1	530,09 ns	0,09 ns	
Resíduo a	18	177,88---	0,24---	
Tempo	7	31,75**	0,38**	
Interação grupo*tempo	7	6,85 ns	0,02 ns	
Resíduo b	125	5,63---	0,03---	
Média geral		39,91	3,01	
Coef. De variação (%)		5,95	5,48	

ns=não significativo a 5% de probabilidade

* = significativo a 5% de probabilidade

**= significativo a 1% de probabilidade

Anexo 6. - Análise de variância para as variáveis hemoglobina, volume globular e famacha de ovelhas primíparas e pluríparas, durante o período do parto, criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Fonte de variação	GL	QUADRADOS MÉDIOS OU VARIÂNCIAS		
		Hemoglobina	Volume globular	Famacha
Grupo	1	65,63**	649,17**	7,93**
Resíduo A	18	2,36---	21,9---	0,59---
Tempo	7	32,58**	219,44**	4,67**
Interação				
Grupo*Tempo	7	1,04 ns	8,88 ns	0,07 ns
Resíduo B	125	1,83---	9,19---	0,46---
Média geral		7,96	25,72	2,51
Coef. de variação (%)		17,01	11,78	27,17

ns=não significativo a 5% de probabilidade

* = significativo a 5% de probabilidade

**= significativo a 1% de probabilidade

Anexo 7 - Análise de variância para as variáveis proteína total, albumina e globulina séricas de ovelhas primíparas e pluríparas, durante o período de lactação criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Fonte de variação	GL	QUADRADOS MÉDIOS OU VARIÂNCIAS		
		Proteína Total	Albumina	Globulina
Grupo	1	6,66 ns	0,25 ns	9,48 ns
Resíduo A	18	6,45---	0,28---	5,16---
Tempo	7	1,93**	1,02**	0,76**
Interação				
Grupo*Tempo	7	0,5 ns	0,05 ns	0,67 *
Resíduo B	125	0,27---	0,07---	0,25---
Média geral		6,55	2,41	4,13
Coef. de variação (%)		7,97	10,97	12,02

ns=não significativo a 5% de probabilidade

* = significativo a 5% de probabilidade

**= significativo a 1% de probabilidade

Anexo 8. - Análise de variância para as variáveis glicose, uréia e betahidroxibutirato plasmáticas de ovelhas primíparas e pluríparas, durante o período de lactação criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Fonte de variação	GL	QUADRADOS MÉDIOS OU VARIÂNCIAS		
		Glicose	Uréia	Betahidroxibutirato
Grupo	1	34,08 ns	525,46 ns	1,01 ns
Resíduo A	18	302,49---	268,28---	2,29---
Tempo	7	544,29**	642,37**	4,16 ns
Interação				
Grupo*Tempo	7	576,44**	138,55 ns	6,45 ns
Resíduo B	125	171,38---	67,11---	3,27---
Média geral		63,35	23,61	5,33
Coef. de variação (%)		20,66	34,7	33,9

ns = Não significativo a 5% de probabilidade.

*= Significativo a 5% de probabilidade.

** = Significativo a 1% de probabilidade.

Anexo 9. - Análise de variância para as variáveis cálcio, magnésio e fósforo séricos de ovelhas primíparas e pluríparas, durante o período de lactação criadas no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

Fonte de variação	GL	QUADRADOS MÉDIOS OU VARIÂNCIAS		
		Cálcio	Magnésio	Fósforo
Grupo	1	0,5157 ns	9,6329 **	7,3739 ns
Resíduo A	18	5,6062---	0,7129---	3,5263---
Tempo	7	48,1502**	2,4088 **	10,8821 **
Interação				
Grupo*Tempo	7	3,1345 ns	0,4570 *	0,8109 ns
Resíduo B	125	2,6488---	0,1974---	1,4305---
Média geral		10,21	2,44	4,88
Coef. de variação (%)		15,93	18,24	24,48

ns=não significativo a 5% de probabilidade

* = significativo a 5% de probabilidade

**= significativo a 1% de probabilidade

Anexo 10. - Análise de variância para a variável peso cordeiros filhos de ovelhas primíparas e pluríparas, durante o período de lactação criados no município de Igarapé-Açú, Estado do Pará.

	GL	QUADRADOS VARIÂNCIAS	MÉDIOS	OU
Fonte de variação		PESO CORDEIRO		
Grupo	1		11,27ns	
Resíduo a	18		7,47---	
Tempo	4		156,7**	
Interação grupo*tempo	4		1,13ns	
Resíduo b	71		0,98---	
Média geral			7,4	
Coef. De variação (%)			13,37	

ns=não significativo a 5% de probabilidade

* = significativo a 5% de probabilidade

**= significativo a 1% de probabilidade