

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

AVALIAÇÃO DO PERFIL METABÓLICO DE CORDEIROS DA RAÇA
SANTA INÊS DO NASCIMENTO AO ABATE

Bolsista: Marilza Assunção de Oliveira, FAPEAM

MANAUS
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL
PIB-A/0094/2011
AVALIAÇÃO DO PERFIL METABÓLICO DE CORDEIROS DA RAÇA
SANTA INÊS DO NASCIMENTO AO ABATE

Bolsista: Marilza Assunção de Oliveira, FAPEAM
Orientadora: Prof^a Dr^a Roseane Pinto Martins de Oliveira

MANAUS
2012

Todos os direitos deste relatório são reservados à Universidade Federal do Amazonas, ao Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciência da Informação e aos seus autores. Parte deste relatório só poderá ser reproduzida para fins acadêmicos ou científicos.

Esta pesquisa, financiada pelo Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas, foi desenvolvida pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciência da Informação e se caracteriza como subprojeto do projeto de pesquisa Bibliotecas Digitais.

RESUMO

Diversos são os fatores que podem influenciar o desempenho de um sistema de produção de ovinos de corte. Entre eles está o manejo nutricional, cujo tipo de alimentação e os diferentes sistemas de criação podem ser responsáveis por alterações no perfil metabólico, influenciando no peso final de abate. A pesquisa teve por objetivo avaliar o perfil metabólico nutricional de cordeiros da raça Santa Inês do nascimento ao abate, criados em sistema semi-intensivo em propriedades no entorno de Manaus. Foram utilizados 15 cordeiros com peso médio inicial de 3,6 Kg e peso médio final de 42,86 Kg, acompanhados desde o nascimento (0 dias) até o abate (180 dias de idade) e em perfeitas condições sanitárias, cujas fases de crescimento foram distribuídas em cinco grupos de acordo com a idade (dias) e com o tipo de alimentação à qual eram submetidos, sendo G1: cordeiros recém-nascidos; G2: cordeiros com idade até 30 dias; G3: cordeiros com idade até 60 dias; G4: cordeiros com idade até 90 dias e G5: cordeiros com idade de 120 a 180 dias. O sangue foi coletado por punção da jugular a cada 30 dias e as análises foram realizadas utilizando kits de diagnóstico. As concentrações séricas de proteínas totais, albumina, globulina e uréia apresentaram diferença significativa entre as fases e não se mantiveram dentro dos parâmetros de referência com relação aos níveis séricos de: proteínas totais (recém-nascidos, aos 30, 90, 150 e 180 dias), albumina (aos 30, 90 e 150 dias) e globulina (recém-nascidos, aos 30, 120, 150 e 180 dias), estando abaixo dos padrões fisiológicos. Os níveis de cálcio apresentaram-se abaixo dos valores de referência na maioria das fases, com exceção dos animais recém-nascidos, com $16,01 \pm 3,53$ mg/dL (acima dos padrões), e dos ovinos com 180 dias, com $12,01 \pm 4,05$ mg/dL (dentro dos padrões). Já o fósforo encontrou-se dentro dos parâmetros referenciais somente nos ovinos recém-nascidos e, nas demais fases, manteve-se acima dos níveis de referência. O magnésio apresentou-se dentro dos parâmetros na maioria das fases, entretanto, aos 30 dias ficou abaixo e aos 60 dias ficou acima dos padrões. Os níveis de glicose demonstraram oscilações, estando abaixo dos valores referenciais aos 60 dias, acima dos padrões nos recém-nascidos e nos cordeiros com 30 e 90 dias e mantendo-se normais nas demais fases. Os outros metabólitos (colesterol, triglicerídeos e betahidroxibutirato) encontraram-se dentro dos parâmetros esperados. Os níveis séricos de glicose mostraram-se bem acima dos valores referenciais no G1, G2 e G4, com 110,03 mg/dL, 123,02 mg/dL e 110,65 mg/dL, respectivamente. Os ovinos não apresentaram, em nenhuma das fases de crescimento, deficiências severas nos aportes protéicos e energéticos da dieta, havendo a necessidade de adequação no aporte mineral, de cálcio e fósforo para todas as fases.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	04
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	05
2.1 A OVINO CULTURA NO BRASIL E NO AMAZONAS.....	05
2.3 AVALIAÇÃO DO PERFIL METABÓLICO EM OVINOS	06
2.3.1 METABOLISMO PROTEICO	07
2.3.2 METABOLISMO MINERAL	08
2.3.3 METABOLISMO ENERGÉTICO.....	09
4. MATERIAL E MÉTODOS	10
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
6. CONCLUSÕES	21
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
8. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	26

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura de corte brasileira vem passando por um período de grandes transformações, deixando de ser uma atividade de subsistência para fazer parte de um mercado em franca expansão, havendo uma forte demanda não só pela carne de cordeiro, mas também por matrizes, reprodutores e também por sêmen e embriões. A atividade vem experimentando grande crescimento na região Norte (OLIVEIRA & OLIVEIRA, 2008). Todavia, o desfrute do rebanho ovino é, em sua maioria, baixo, em consequência das altas taxas de mortalidade pré e pós-desmame e da avançada idade de abate. Esse baixo desfrute é creditado às deficiências sanitárias e principalmente nutricionais. Através do fornecimento de rações balanceadas é possível conseguir maior ganho diário em peso e redução da idade ao abate (OLIVEIRA *et al.*, 1998 a, b).

Entre os fatores que podem influenciar o desempenho de um sistema de produção de ovinos, estão os manejos sanitário, reprodutivo e nutricional (GONZÁLEZ *et al.*, 2000). No que diz respeito ao sistema nutricional, vários aspectos devem ser observados e, na medida em que se buscam incrementos na eficiência de produção, torna-se fundamental a avaliação dos rebanhos em relação aos distintos sistemas alimentares a que os animais são submetidos (WHITAKER *et al.*, 1999). Para tal, pode-se adotar a utilização do perfil metabólico, como indicador da eficiência do sistema nutricional dos animais, permitindo, assim, intervenções no manejo (WHITAKER *et al.*, 1999; GONZÁLEZ *et al.*, 2000). O Perfil Metabólico é um exame complementar empregado no estudo e diagnóstico de desequilíbrios nutricionais, que mede, em amostras de tecidos ou fluidos de animais representativos de um rebanho, a concentração de metabólitos indicadores de energia, proteínas e minerais, comparando seus resultados com valores referenciais populacionais. Entretanto, informações a respeito do perfil metabólico voltadas para nossa região são escassas. Diante deste fato, o presente estudo vem relatar a condição metabólica nutricional de cordeiros Santa Inês recém-nascidos, até atingirem a idade de abate (180 dias), contribuindo dessa forma com valores bioquímicos regionais para a raça.

O monitoramento dos padrões protéico, energético e mineral em ovinos é essencial para um melhor desempenho dos animais levando em conta a intensificação da produtividade, que visa o melhor resultado no menor espaço de tempo.

Tendo conhecimento do perfil metabólico poderá ser alterada a alimentação com o objetivo de corrigir possíveis carências ou excessos encontrados através do exame.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A OVINOCULTURA NO BRASIL E NO AMAZONAS

Segundo dados do IBGE (2009) o efetivo brasileiro de ovinos é formado por 16.812.105 cabeças, sendo que 547.903 encontram-se na região Norte e 43.808 no estado do Amazonas. De acordo com dados do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas – IDAM, atualmente, o estado possui 90 mil cabeças de ovinos, precisamente nos municípios do entorno de Manaus, tendo a raça Santa Inês como a mais difundida. Neste cenário, a raça Santa Inês vem apresentando um potencial positivo para produção. Animais da raça Santa Inês são de grande porte, produzem boa carcaça, são resistentes e adaptáveis a diferentes condições climáticas. A criação de ovinos tem várias vantagens, uma delas é a eliminação das queimadas na Amazônia (SEPROR, 2008). A criação de ovinos e caprinos está deixando de ser uma prática doméstica para entrar na era da produção em escala, conforme relata a Acocam (Associação dos Criadores de Ovinos e Caprinos do Estado do Amazonas), que congrega 47 criadores de vários municípios amazonenses, criada no ano de 2004 (OLIVEIRA, 2010).

Apesar do crescimento da produção de carne nos últimos anos, o Brasil realiza importações de carne ovina para abastecer o mercado consumidor, visto que a oferta de carne ainda é insuficiente (VIANA, 2008).

A carne de carneiro é amplamente aceita no mercado amazonense e, por isso, a ovinocultura tem sido cada vez mais estimulada entre os pecuaristas estaduais. Apesar de o setor ter crescido bastante nos últimos anos, a produtividade local ainda é baixa, atendendo apenas 18% da demanda. O restante é importado de outras regiões brasileiras (SEPROR, 2008).

O principal entrave para o aumento do rebanho é a falta de técnicas de manejo, mas, atualmente, esse empecilho está sendo solucionado pela incorporação de projetos de pesquisas e extensão como iniciativa da Faculdade de Ciências Agrárias- FCA da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), do INPA (Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia) e EMBRAPA Amazônia Ocidental, colaborando para o fortalecimento do setor na região. No Amazonas, a idéia é que esta cultura se expanda e fortaleça o mais breve possível, uma vez que se trata de uma atividade boa, lucrativa e economicamente viável (OLIVEIRA, 2010).

2.3 AVALIAÇÃO DO PERFIL METABÓLICO EM OVINOS

A avaliação do status nutricional de um rebanho pode ser realizada mediante a determinação de alguns metabólitos sanguíneos. A utilização do perfil metabólico em animais de produção atua como um método auxiliar na avaliação de rebanhos com diferentes índices produtivos e reprodutivos, atuando também como uma importante ferramenta no diagnóstico clínico de doenças do metabolismo (RIBEIRO, 2003).

Perfil metabólico foi o termo empregado por Payne (1970), se referindo ao estudo de componentes hemato-bioquímicos específicos em vacas leiteiras, com o intuito de avaliar, diagnosticar e prevenir transtornos metabólicos e servindo também como indicador do estado nutricional. Esta metodologia se difundiu e outros autores passaram a utilizá-la inclusive para outras espécies animais, como ovinos e bovinos. No Brasil diversos autores já empregaram este método como indicador do status nutricional, destacando-se Gregory (1983), Ferreira (1992), González (1993), González (2000), Ribeiro (2003) e Bezerra (2006).

Nos ruminantes, diferentemente dos monogástricos, a maior parte dos carboidratos do alimento é fermentado no rúmen, originando, principalmente, os ácidos graxos voláteis (AGV): acetato, propionato e butirato. Estes AGV representam, para os ruminantes, a principal fonte de energia (KOSLOSKI, 2002).

Segundo González (2000), a composição bioquímica do sangue reflete de maneira confiável o equilíbrio entre o ingresso, o egresso e a metabolização dos nutrientes nos tecidos animais. Sendo assim, o perfil metabólico em ruminantes pode ser usado para monitorar a adaptação metabólica, diagnosticar desequilíbrios da homeostase de nutrientes e revelar as causas que estão por trás da manifestação de uma doença nutricional ou metabólica. Neste contexto, Russel (1991) afirma que o método mais rápido de avaliar o equilíbrio nutricional de ovinos, em períodos críticos, é a determinação da concentração de alguns metabólitos na circulação.

Conforme exposto por Wittwer (2000), o perfil metabólico pode ser empregado para diagnosticar ou avaliar deficiências minerais, controlar o balanço metabólico de energia-proteína, pesquisar problemas de infertilidade, diagnosticar incidência de transtornos metabólicos e resolver problema de volume ou qualidade da produção de leite. O método está baseado na amostragem de um ou mais subgrupos de sete indivíduos, representativos da condição genética, fisiológica, de alimentação e manejo.

2.3.1 METABOLISMO PROTÉICO

O metabolismo protéico pode ser avaliado a partir da dosagem de concentração de metabólitos sanguíneos que são: proteínas totais, uréia, albumina e adicionalmente, para alguns casos particulares a globulina, cujo valor é obtido por diferença entre as concentrações de proteínas totais e albumina (CONTRERAS *et al.*, 2000).

As proteínas sangüíneas são sintetizadas principalmente pelo fígado, sendo que sua taxa de síntese está diretamente relacionada com o estado nutricional do animal, especialmente com os níveis de proteína e de vitamina A e com a funcionalidade hepática (PAYNE, 1987). Os valores das proteínas totais abaixo do normal no plasma estão relacionados com deficiência na dieta, quando excluídas as causas patológicas (GONZALEZ, 2000).

A concentração de uréia no sangue é de grande valia para avaliar a atividade metabólica protéica do animal. Ela está diretamente relacionada com o aporte de proteína na alimentação e também com a relação energia-proteína na dieta. Em contrapartida, valor elevado desse metabólico é indicativo de excesso de proteína na alimentação ou déficit de energia (WITTWER, 2000).

A albumina é sintetizada no fígado e representa 50% a 65% do total de proteínas no plasma. Ela contribui com 80% da osmolaridade do plasma sanguíneo, constituindo também uma importante reserva protéica, bem como um transportador de ácidos graxos livres, aminoácidos e na regulação de pH sanguíneo. A concentração sanguínea de albumina pode ser afetada pelo funcionamento hepático, a disponibilidade de aminoácidos (aporte protéico e ração) e perdas durante doenças, como por exemplo, parasitismo gastrointestinal (ALVES, 2001).

As globulinas têm como função o transporte de metais, lipídios e bilirrubina, além do papel na imunidade. São indicadores limitados do metabolismo protéico, tendo mais importância como indicadores de processos inflamatórios (GONZALEZ & SILVA, 2006). Desta maneira quando se encontram altos níveis de globulinas, associam-se os valores a doenças infecciosas ou a vacinações recentes. Também mudanças nos níveis de globulinas podem ser utilizadas para avaliar a adaptação ao estresse: animais adaptados possuem níveis normais, ao contrário daqueles não adaptados (BOCKOR, 2010).

2.3.2 METABOLISMO MINERAL

Os minerais, em especial os macrominerais, estão em maior concentração no organismo animal, chegando a ocupar 2 a 5% do peso total, tendo funções essenciais tanto na estrutura de tecidos e biomoléculas, como no próprio metabolismo animal (SPEARS, 1998). Segundo Ospina (1999), os macrominerais Ca, P e Mg são fundamentais para a sobrevivência e o crescimento dos microrganismos no rúmen, pois contribuem na regulação de algumas propriedades físico-químicas do ambiente ruminal como a fermentação, pressão osmótica, capacidade de tamponamento e taxa de diluição.

O cálcio (Ca) é um mineral que está intimamente associado ao metabolismo. Apresenta-se no plasma, na forma livre ionizada (cerca de 45%) e na forma orgânica, associada a proteínas, principalmente albumina (cerca de 45 %). Estas duas formas estão em equilíbrio e sua distribuição final depende do pH, da concentração de albumina e da relação ácido-base (OSPINA, 1999). Está envolvido na mineralização óssea, regulação metabólica, coagulação sanguínea, contração muscular, além de atuar na transmissão de impulsos nervosos (GONZALEZ, 2000).

O fósforo (P) é o segundo mineral mais abundante no organismo animal, sendo que 80% deste encontram-se nos ossos e dentes e o restante nos tecidos moles e fluidos. Contudo, o P também desempenha outras funções importantes: sendo essencial para o mecanismo de ação dos microrganismos do rúmen, e para o metabolismo dos glicídios e lipídios (OSPINA, 1999). Está presente em combinações orgânicas dentro das células, entretanto, para avaliação do perfil metabólico o alvo é o fósforo inorgânico que está no plasma. Sua presença no rúmen faz-se necessária para manutenção da atividade da microflora e por consequência uma digestão adequada dos alimentos (GONZALEZ, 2000).

O magnésio (Mg) é o quarto elemento mais abundante no organismo e está associado com o Ca e o P nos tecidos e no metabolismo animal (CAVALHEIRO, 1992). É um mineral que atua como co-fator para mais de 300 enzimas, é componente dos ossos e tem participação na atividade neuromuscular. Não há controle homeostático para as concentrações deste mineral, portanto, sua concentração sanguínea reflete diretamente a dieta (RICCÓ, 2004). É possível por meio do perfil metabólico, acompanhar o estado magnesêmico do rebanho, a fim de manter níveis de segurança e suplementar quando for necessário (GONZALEZ, 2000).

2.3.3 METABOLISMO ENERGÉTICO

Para avaliar o status nutricional energético, os componentes sanguíneos utilizados são: glicose, beta-hidroxibutirato (BHB) e os ácidos graxos livres (AGLs).

As primeiras tentativas de se avaliar o status energético dos animais foram feitas com base na determinação de glicemia. A glicose é considerada o mais importante metabólito usado como combustível para a oxidação respiratória. É considerada vital para funções tais como lactação e metabolismo cerebral. O nível de glicose sanguínea pode indicar falhas na homeostase como, por exemplo, nas cetoses (GONZALEZ & SILVA, 2006). A glicose é o indicador menos expressivo para monitorar o perfil energético, devido ao forte controle homeostático hormonal que o organismo mantém sobre sua concentração e à sua sensibilidade do stress (GONZALEZ & SCHEFFER, 2003).

De acordo com Araújo (2009), os principais corpos cetônicos produzidos pelos ruminantes são β -hidroxibutirato (BHB) e o acetoacetato. No entanto, esse último pode sofrer descarboxilação e produzir acetona, sendo mais volátil que o primeiro. O BHB é o corpo cetônico mais estável do organismo de ruminantes. Grande parte dos corpos cetônicos produzidos são utilizados como fonte de energia pelo tecido muscular esquelético e musculatura estriada cardíaca. O β -hidroxibutirato (BHB) juntamente com o acetoacetato e a acetona são compostos primários formados do metabolismo das gorduras e do butirato (BOCKOR, 2010). Segundo Gonzalez & Scheffer (2003) os níveis plasmáticos de BHB são mais utilizados quando a demanda de glicose no organismo é crítica, como no final da gestação e início da lactação.

Outra maneira de se avaliar o status energético é a medição dos ácidos graxos livres (AGL), produto da degradação de lipídeos. Entretanto, os níveis de AGL têm alta variação durante o dia, dependendo do tempo que o animal esteja sem se alimentar, e de fatores ambientais, como o stress, por exemplo. Além disso, é alto o custo da técnica para sua determinação, o que restringe a sua utilização na prática (RICCÓ, 2004).

Ácidos graxos livres (AGLs) são considerados os metabólitos sanguíneos que estão mais diretamente associados com o balanço energético (GONZALEZ *et al.*, 2000; HERDT, 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na propriedade Fazenda S. Pedro (Figura 1), localizada na cidade de Manaus, na Rodovia AM-010, Km 30, 60° de longitude oeste, 3° 08" de latitude sul, distante 1.700 Km em linha reta do litoral, com altitude de 92.9m (HEYER, 1997). Apresenta características de clima tropical quente e úmido, com precipitação anual de 2.286 mm e temperatura média variando entre 27° a 29°C (INMET, 2006).

Foram utilizados 15 cordeiros com peso médio inicial de 3,6 Kg e peso médio final de 40 Kg, acompanhados desde o nascimento (0 dias) até o abate (180 dias de idade) (Figuras 2 e 3) e em perfeitas condições sanitárias.



Figuras 1, 2 e 3. Vista de frente da propriedade S. Pedro onde foi realizado o experimento e alguns dos cordeiros que foram utilizados na pesquisa do nascimento ao abate. Foto: OLIVEIRA, M. A., 2012.

Os cordeiros foram avaliados de acordo com suas fases de idade e com o tipo de alimentação à qual eram submetidos (Quadro 1), sendo que a coleta de sangue era realizada a cada 30 dias:

Quadro 1. Diferentes tipos de alimentos fornecidos aos cordeiros de acordo com a idade dos mesmos.

Idade (dias)	Alimentos fornecidos aos cordeiros
0 - 15	Somente o leite da mãe
15 - 30	Leite da mãe + concentrado*
30 - 60	Leite da mãe + concentrado + capim picado**
60 - 90	Concentrado + capim picado + pasto***
90 - 120	Concentrado + capim picado + pasto + cevada (<i>Hordeum vulgare</i>)
120 - 180	Concentrado + capim picado + pasto

*Concentrado composto por milho moído, casca de soja, farelo de soja, proteinado e suplemento vitamínico/mineral. ***Pennisetum purpureum*. *** *Dyctioneura*

Os animais tinham acesso a áreas de pastoreio com capim *Dictyoneura* e eram estabulados para o fornecimento da complementação alimentar à base de cevada (*Hordeum*

vulgare), capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e concentrado composto por milho moído, casca de soja, farelo de soja, proteinado e suplemento vitamínico/mineral, recebendo sal mineral da marca Presencefós Ovinos (10 Kg para 80 animais) com sua respectiva composição (Quadro 2) e água.

Quadro 2. Composição do sal mineral fornecido aos ovinos no experimento.

PRESENCEFÓS OVINOS – Composição do sal mineral*/Kg do produto			
Fósforo – 75,00g	Enxofre – 10,00g	Manganês – 1.845,00mg	Flúor Max. – 750,00mg
Cálcio – 200,00g	Cobalto – 20,00mg	Selênio – 24,00mg	Vitamina A – 310.000 UI
Sódio – 90,00g	Cobre- -	Zinco – 3.060,00mg	Vitamina D3 – 50.000 UI
Magnésio – 5.000mg	Iodo – 40,00mg	Ferro – 400,00mg	Vitamina E – 435,000 UI

*Níveis de garantia

Os cordeiros foram distribuídos em cinco grupos de acordo com fase de crescimento (idade em dias) e com o tipo de alimentação fornecida (quadro 1) sendo G1: cordeiros recém-nascidos; G2: cordeiros com idade até 30 dias; G3: cordeiros com idade até 60 dias; G4: cordeiros com idade até 90 dias e G5: cordeiros com idade de 120 a 180 dias.

Foi realizada a análise bromatológica dos alimentos (leite, concentrado, capim elefante (*Pennisetum purpureum*), pastagem (*Dictyonera*) e cevada (*Hordeum vulgare*)) fornecidos aos animais nas diferentes fases. Dessa análise foram obtidos os percentuais de matéria seca, proteínas, lipídios, cinzas, fibras e carboidratos. A composição centesimal dos alimentos é apresentada na tabela 1.

Tabela 1. Composição centesimal do leite, concentrado, capim elefante (*Pennisetum purpureum*), pastagem (*Dictyonera*) e cevada (*Hordeum vulgare*) em matéria integral (%) fornecidos aos animais ao longo das fases de crescimento.

	Matéria Seca	Proteínas	Lipídios	Cinzas	Fibras	Carboidratos
Leite	17,56	6,6	8,27	0,86	-	1,83
Concentrado	87,5	26,27	4,56	5,78	1,90	49,43
Capim elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	14,32	1,45	0,53	1,32	2,18	8,83
Pastagem (<i>Dictyonera</i>)	13,25	3,56	0,97	0,86	7,52	9,64
Cevada (<i>Hordeum vulgare</i>)	23,10	8,68	1,93	0,60	3,25	8,64

As coletas de sangue foram realizadas por venopunção da jugular (figura 4) a cada 30 dias (a partir do dia 0 até os 180 dias) em 15 tubos vacuolizados com fluoreto de sódio (NaF) para análise de glicose e 15 tubos sem fluoreto de sódio (figura 5) para análise dos demais metabólitos: metabolismo protéico (proteínas totais, albumina, globulina e uréia), metabolismo mineral (cálcio, fósforo e magnésio) e metabolismo energético (colesterol, triglicerídeos e betahidroxibutirato), centrifugadas no laboratório de bioquímica do ICB em uma centrífuga com capacidade para 6 tubos (Figura 6) por 10 minutos a 2500 rpm para a separação do soro. Posteriormente o soro desses tubos foi transferido para microtubos com capacidade para 0,5 ml (Figura 7).



Figuras 4, 5, 6 e 7. Coleta de sangue por venopunção da jugular; tubos vacutainer com fluoreto e sem fluoreto de sódio; centrífuga utilizada no experimento e; transferência do soro para microtubos com capacidade para 0,5ml, respectivamente. Foto: SILVA, A.F., 2012.

A análise bioquímica foi realizada no laboratório de bioquímica da faculdade de farmácia, utilizando-se Kits Labtest e Randox, seguindo seus respectivos protocolos para determinar os metabolismos protéico, mineral e energético e as leituras foram realizadas em três equipamentos: Cobas Mira Plus (para proteínas totais, albumina, magnésio, glicose, colesterol e triglicerídeos) (Figura 8), Multimode Detector DTX 800 (para cálcio e β -hidroxibutirato) (Figura 9) e espectrofotômetro de absorção (para uréia e fósforo) (Figura 10).



Figuras 8, 9 e 10. Equipamento de leitura Cobas Mira Plus, Multimode Detector DTX 800 e Espectrofotômetro de absorção, respectivamente. OLIVEIRA, M.A., 2012.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste Tukey a 5% de probabilidade, através do programa estatístico SISVAR da Universidade Federal de Lavras.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios das concentrações séricas dos metabolismos protéico, mineral e energético em função das fases da idade dos cordeiros (de recém-nascidos a 180 dias) são apresentados na Tabela 1, com seus respectivos valores de referência para ovinos.

Tabela 1- Médias e erros-padrão para os níveis séricos dos metabólitos em carneiros Santa Inês em diferentes fases de crescimento.

Parâmetros analisados	Recém-nascidos	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias	180 dias	Parâmetros de Referências para Ovinos*
Metabolismo Protéico								
Proteínas Totais (g/L)	50,65 ± 4,23 ^{cd}	37,33±8,53 ^e	73,60±12,36 ^a	47,76±6,38 ^d	63,07±4,51 ^b	58,54±6,57 ^{bc}	59,86±4,38 ^b	60 - 79
Albumina (g/L)	29,82 ± 3,05 ^a	11,12±4,44 ^b	30,36±11,28 ^a	12,25±5,92 ^b	28,93±2,89 ^a	25,13±4,93 ^a	27,66±4,33 ^a	26 - 42
Globulina (g/L)	20,83 ± 4,23 ^e	26,00±9,87 ^{de}	42,45±10,59 ^a	35,51±9,49 ^{ab}	34,70±5,56 ^{abc}	33,41±8,64 ^{abc}	32,16±7,36 ^{cd}	35 - 57
Uréia (mg/dL)	29,88 ± 5,05 ^d	50,92±12,69 ^{bc}	47,92±16,76 ^c	62,12±16,21 ^b	56,73±10,25 ^{bc}	45,20±10,49 ^c	82,89±7,42 ^a	17 - 43
Metabolismo Mineral								
Cálcio (mg/dL)	16,01±3,53 ^a	7,05±1,14 ^{de}	9,81±1,34 ^{bc}	7,69±1,24 ^{cde}	5,77±0,45 ^e	8,60±1,56 ^{cd}	12,01±4,05 ^b	11,5 - 12,8
Fósforo (mg/dL)	5,86±1,06 ^d	10,25±3,10 ^{ab}	9,82±2,01 ^{abc}	11,82±2,8 ^a	10,18±2,36 ^{ab}	7,55±0,97 ^{cd}	9,82±1,90 ^{bc}	5,0 - 7,3
Magnésio (mg/dL)	2,28±0,27 ^{ab}	1,61±1,35 ^b	3,06±1,49 ^a	2,88±2,39 ^{ab}	2,66±0,34 ^{ab}	2,68±0,73 ^{ab}	2,22±0,48 ^{ab}	2,2 - 2,8
Metabolismo Energético								
Glicose (mg/dL)	110,03±2,88 ^a	123,02±14,48 ^a	38,02±7,14 ^c	110,65±13,61 ^a	61,80±12,60 ^b	71,40±11,36 ^b	70,26±7,72 ^b	50 - 80
Colesterol (mg/dL)	69,83±3,44 ^{ab}	63,30±16,11 ^{bc}	53,26±7,86 ^c	37,96±11,67 ^d	65,60±6,83 ^{ab}	65,66±11,65 ^{ab}	75,33±7,89 ^a	52-76
Triglicerídeos (mg/dL)	48,33±3,77 ^a	29,31±9,88 ^{bc}	34,97±16,08 ^b	19,04±7,44 ^d	25,66±5,23 ^{bcd}	23,06±6,35 ^{cd}	30,93±6,27 ^{bc}	SRL
B-hidroxibutirato (mmol/L)	1,01±0,29 ^b	0,18±0,09 ^c	0,24±0,11 ^c	1,53±0,58 ^{ab}	2,07±0,42 ^a	1,20±0,86 ^b	1,83±0,83 ^a	0-10

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey. SRL: Sem referência na literatura. *Kaneko *et al.*, (1997)

Entre o período 0 - 180 dias de experimento houve diferença significativa ($P>0,05$) entre as fases para o metabolismo protéico: proteínas totais (30 dias - $37,33\pm 8,53^e$, 60 dias - $73,60\pm 12,36^a$, 90 dias - $47,76\pm 6,38^d$, 120 dias - $63,07\pm 4,5^b$ e 180 dias - $59,86\pm 4,38^b$), globulina (recém-nascidos - $20,83 \pm 4,23^e$, 60 dias - $42,45\pm 10,59^a$ e 180 dias - $32,16\pm 7,36^{cd}$) e uréia (recém-nascidos - $29,88 \pm 5,05^d$, 60 dias - $47,92\pm 16,76^c$, 90 dias - $62,12\pm 16,21^b$, 150 dias - $45,20\pm 10,49^c$ e 180 dias - $82,89\pm 7,42^a$). A albumina apresentou diferença significativa entre as fases de 30 dias - $11,12\pm 4,44^b$ e 90 dias - $12,25\pm 5,92^b$ e as demais fases restantes. No metabolismo mineral, houve diferença significativa entre o cálcio (recém-nascidos - $16,01\pm 3,53^a$, 120 dias - $5,77\pm 0,45^e$, 150 dias - $8,60\pm 1,56^{cd}$ e 180 dias - $12,01\pm 4,05^b$), o fósforo (recém-nascidos - $12,01\pm 4,05^b$, 90 dias - $11,82\pm 2,8^a$ e 180 dias - $9,82\pm 1,90^{bc}$) e o magnésio (30 dias - $1,61\pm 1,35^b$ e 60 dias - $3,06\pm 1,49^a$). No metabolismo energético, houve diferença significativa para a glicose entre as seguintes fases: recém-nascidos - $110,03\pm 2,88^a$, 30 dias - $123,02\pm 14,48^a$ e 90 dias - $110,65\pm 13,61^a$; 120 dias - $61,80\pm 12,60^b$, 150 dias - $71,40\pm 11,36^b$ e 180 dias - $70,26\pm 7,72^b$ e,; 60 dias - $38,02\pm 7,14^c$, respectivamente. Para o colesterol só houve diferença significativa entre os animais com 60 dias - $53,26\pm 7,86^c$, 90 dias - $37,96\pm 11,67^d$ e 180 dias - $75,33\pm 7,89^a$. No caso dos triglicerídeos, as fases que apresentaram diferença significativa foram as de recém-nascidos - $48,33\pm 3,77^a$, 60 dias - $34,97\pm 16,08^b$, 90 dias - $19,04\pm 7,44^d$ e 150 dias - $23,06\pm 6,35^{cd}$. Para o β -hidroxibutirato, as diferenças ao nível de 5% de significância foram entre os animais com 120 dias - $2,07\pm 0,42^a$; 150 dias - $1,20\pm 0,86^b$ e recém-nascidos - $1,01\pm 0,29^b$; 30 dias - $0,18\pm 0,09^c$ e 60 dias - $0,24\pm 0,11^c$ (tabela 1).

A tabela 2 apresenta a análise bromatológica do leite das mães, consumido pelos cordeiros recém-nascidos e do concentrado fornecido aos mesmos a partir de 15 dias de idade.

Tabela 2. Composição centesimal do leite fornecidos aos animais do nascimento aos 15 dias e do concentrado em matéria integral (%) fornecidos aos animais a partir dos 15 aos 30 dias de idade.

Alimento	Matéria seca	Proteínas	Lipídios	Cinzas	Fibras	Carboidratos
Leite	17,56	6,6	8,27	0,86	-	1,83
Concentrado	87,5	26,27	4,56	5,78	1,90	49,43

O perfil protéico dos recém-nascidos se deu da seguinte forma (tabela 1): os metabolitos proteínas totais e globulina apresentaram valores abaixo dos considerados ideais para ovinos (60-79 g/L e 35-57 g/L, respectivamente) (HEARLY & FALK, 1974; KANEKO *et al.*, 1997). Isso pode estar relacionado à baixa imunidade, já que a globulina é um indicador de processos inflamatórios (GONZALEZ & SILVA, 2006). Já os metabolitos albumina e uréia mantiveram-se dentro dos valores de referência para ovinos.

A análise bromatológica do leite mostra que o mesmo apresentou um teor protéico acima dos valores encontrados por Guerra *et al.*, (2007), que ao comparar a composição centesimal entre os leites bovinos, caprinos e ovinos, encontrou 4,38% de proteína em leite de ovelhas Morada Nova. Apesar do alto teor protéico do leite, os ovinos recém-nascidos apresentaram níveis séricos de proteínas abaixo dos parâmetros recomendados por Kaneko (1997). Isso é um indicativo de deficiência na dieta, se excluídas as causas patológicas (GONZALEZ, 2000).

O perfil mineral para cálcio não se manteve dentro dos padrões fisiológicos descritos por Kaneko *et al.*, (1997), mas encontrou-se acima dos mesmos, com valores de $16,01 \pm 3,53$ mg/dL (Tabela 1). Esse alto teor de cálcio pode ser explicado pela própria idade dos cordeiros, que só se alimentam de leite e este, por sua vez, é rico em cálcio. Os metabólitos fósforo e magnésio mostraram-se dentro dos valores de referência.

No metabolismo energético a glicose apresentou-se bem acima dos valores de referência. Já o colesterol e o β -hidroxibutirato (BHB) encontraram-se dentro dos parâmetros recomendados. Não há valores de referência para os triglicerídeos.

No quadro 2 constam os ganhos de peso médio mensal dos cordeiros, divididos por sexo (macho e fêmea) dos ovinos do experimento do nascimento ao abate.

Quadro 2. Ganho de peso médio (GPM) mensal (Kg) dos ovinos (machos, fêmeas e geral) do nascimento aos 180 dias de idade.

Sexo do animal	GPM recém-nascidos a 30 dias	GPM 30 a 60 dias	GPM 60 a 90 dias	GPM 90 a 120 dias	GPM 120 a 150 dias	GPM 150 a 180 dias	Peso 180 dias
Machos	6,25	7,25	6,51	6,52	6,46	6,15	37,93
Fêmeas	5,35	8,35	6,75	6,55	6,58	6,2	43,02
Média	5,83	7,76	6,62	6,54	6,52	6,17	42,86

A tabela 3 apresenta a análise bromatológica do leite consumido pelos cordeiros do nascimento aos 60 dias, do concentrado e do capim picado (*Pennisetum purpureum*) fornecido aos animais a partir de 30 dias de idade.

Tabela 3. Composição centesimal do leite, concentrado e capim elefante (*Pennisetum purpureum*) em matéria integral (%) fornecidos aos animais dos 30 aos 60 dias de idade.

Alimento	Matéria seca	Proteínas	Lipídios	Cinzas	Fibras	Carboidratos
Leite	17,56	6,6	8,27	0,86	-	1,83
Concentrado	87,5	26,27	4,56	5,78	1,90	49,43
Capim elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	14,32	1,45	0,53	1,32	2,18	8,83

Os cordeiros com 30 dias de idade apresentaram os níveis séricos de proteínas totais, albumina e globulina abaixo dos valores de referência, apesar de terem sido suplementados com concentrado a partir de 15 dias de idade. Os níveis séricos de uréia apresentaram-se acima dos parâmetros nutricionais recomendados. A diminuição dos níveis de proteínas no plasma pode estar relacionada com a deficiência na alimentação, porém esta afirmação não está de acordo com os valores altos de uréia observados neste experimento. Segundo Kaneko *et al.* (1997), dietas com menos de 10% de proteínas levam à diminuição dos níveis protéicos no sangue. Em animais jovens a necessidade protéica é maior, porém a relação proteína/energia tende a diminuir com o aumento de peso vivo dos animais, daí o fato de se observar melhor resposta dos animais que recebem níveis de suplementação protéica no início do crescimento (MARQUES, 2007). Valores baixos de uréia no sangue dos animais são encontrados em rebanhos que utilizam dietas deficitárias em proteínas e valores altos naqueles que utilizam dietas com excessivo aporte protéico ou com déficit de energia (WITTEWER, 2000).

No metabolismo mineral, o cálcio apresentou-se abaixo dos valores recomendados, mostrando comportamento semelhante ao descrito por Ribeiro *et al.* (2004), e o fósforo mostrou-se acima dos parâmetros de referência para ovinos. Este fato pode indicar um excesso de fósforo no solo e conseqüentemente na pastagem da região, e o magnésio encontrou-se dentro dos valores esperados.

Com relação ao metabolismo energético, os níveis de glicose permaneceram altos. Este fato pode ser explicado pelo acréscimo de concentrado e do capim picado na alimentação dos cordeiros a partir dos 30 dias de idade. O colesterol e o β -hidroxibutirato apresentaram-se nos níveis normais, de acordo com Kaneko *et al.*, (1997).

No período de 0 a 30 dias, os ovinos apresentaram ganho de peso médio diário (GPMD) de 194,33g/dia. Esses valores foram inferiores ao ganho de peso encontrado por Bezerra (2006), Mendes *et al.* (2000), Susin *et al.* (2000) e Garcia *et al.* (2004) que obtiveram 350, 278, 268, e 261g/dia, respectivamente, trabalhando com o fornecimento de dietas para cordeiros Santa Inês, e estiveram abaixo também dos valores observados por Morais *et al.* (1999) e Santos (2000) que encontraram GPMD respectivos de 297 e 291g/dia, em trabalhos realizados com animais Santa Inês em confinamento.

A tabela 4 apresenta a análise bromatológica do concentrado, do capim picado (*Pennisetum purpureum*) e da pastagem (*Brachiaria dictyoneura*) fornecidos aos animais dos 60 aos 90 dias de idade.

Tabela 4. Composição centesimal do concentrado, capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e da pastagem (*Brachiaria dictyoneura*) em matéria integral (%) fornecidos aos animais dos 60 aos 90 dias de idade.

Alimento	Matéria seca	Proteínas	Lipídios	Cinzas	Fibras	Carboidratos
Concentrado	87,5	26,27	4,56	5,78	1,90	49,43
Capim elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	14,32	1,45	0,53	1,32	2,18	8,83
Pastagem (<i>Brachiaria dictyoneura</i>)	13,25	3,56	0,97	0,86	7,52	9,64

Os animais com 60 dias de idade apresentaram os níveis séricos de proteínas totais, albumina e globulina dentro dos parâmetros recomendados. Esse equilíbrio pode estar relacionado com a adaptação dos animais à dieta com o concentrado preparado na propriedade. A uréia apresentou níveis séricos superiores aos valores de referência, o que confirma a relação proteína-uréia sugerida por (CALDEIRA, 2005) que afirma que o estado protéico de ruminantes em longo prazo, quanto maior for a ingestão de proteína alimentar, maiores serão os níveis de uréia no sangue e quando a ingestão de proteínas for insuficiente, menor serão os níveis de uréia no sangue.

Quanto ao metabolismo mineral, os níveis de cálcio permaneceram abaixo dos valores sugeridos por Kaneko *et al.*, (1997) que estão entre 11,5 e 12,8 mg/dL e o fósforo apresentou-se acima dos parâmetros recomendados pelo mesmo autor que são de 5,0 a 7,3 mg/dL. O magnésio encontrou-se dentro do esperado, que seria entre 2,2 a 2,8 mg/dL. Outro fator que pode influenciar a diminuição dos valores de cálcio sanguíneo, de acordo com Gonzalez *et al.* (2000), é uma queda no nível de albumina, fato confirmado nas três primeiras fases (recém-nascidos, 30 dias e 60 dias), onde os níveis séricos de cálcio aumentaram e diminuíram de acordo com os níveis de albumina, assim como nas demais fases, com exceção dos ovinos com 120 e 150 dias (tabela 1).

No metabolismo energético, a glicose sofreu uma queda brusca no seu valor. Nesse período, os animais passaram a se exercitar mais e gastar energia, já que começaram a freqüentar o pasto que se encontra a uma distância de aproximadamente 100m do aprisco. Os outros metabólitos apresentam-se dentro dos parâmetros recomendados. Os valores mais baixos de betahidroxibutirato se deram nesta fase de 60 dias ($0,24 \pm 0,11^\circ$) e aos 30 dias ($0,18 \pm 0,09^\circ$) de idade (tabela 1) e, apesar da diferença estatística ter sido significativa a média encontrou-se dentro dos valores de referência citados por Kaneko *et al.*, (1997). De acordo com Gonzalez *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 um aumento nos níveis plasmáticos de BHB e demais corpos cetônicos (acetoacetato e acetona). No presente experimento,

evidenciou-se um aporte nutricional deficiente em algumas situações, porém, não suficiente para gerar uma maior mobilização de gorduras de forma a elevar o BHB sub ou clinicamente.

No período de 30 a 60 dias, os ovinos obtiveram o GPMD de 258,66g/dia, valor este que ficou entre os pesos encontrado por Garcia *et al.* (2004) que obtiveram 268, e 261g/dia, respectivamente trabalhando com o fornecimento de dietas para cordeiros Santa Inês em confinamento. Os ovinos, nesta idade (60 dias) obtiveram valores superiores a Rocha *et al.* (2004) que obteve GPMD de 230g/dia para cordeiros Santa Inês confinados.

A tabela 5 apresenta a análise bromatológica do concentrado, do capim picado (*Pennisetum purpureum*), da pastagem (*Brachiaria dictyoneura*) e da cevada (*Hordeum vulgare*) fornecidos aos animais dos 90 aos 120 dias de idade.

Tabela 5. Composição centesimal do concentrado, capim elefante (*Pennisetum purpureum*), pastagem (*Brachiaria dictyoneura*) e cevada (*Hordeum vulgare*) em matéria integral (%) fornecidos aos animais dos 90 aos 120 dias de idade.

Alimento	Matéria seca	Proteínas	Lipídios	Cinzas	Fibras	Carboidratos
Concentrado	87,5	26,27	4,56	5,78	1,90	49,43
Capim elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	14,32	1,45	0,53	1,32	2,18	8,83
Pastagem (<i>Brachiaria dictyoneura</i>)	13,25	3,56	0,97	0,86	7,52	9,64
Cevada (<i>Hordeum vulgare</i>)	23,10	8,68	1,93	0,60	3,25	8,64

Os carneiros com 90 dias de idade apresentaram em seu perfil protéico valores abaixo dos padrões fisiológicos, no que diz respeito às proteínas totais e à albumina, apesar de ter sido inserido mais um alimento na sua dieta: a cevada (tabela 5). Os níveis séricos de globulina apresentaram-se dentro dos parâmetros de referência e os níveis de uréia, cujo valor foi de $62,12 \pm 16,21^b$, estiveram acima dos valores sugeridos por Kaneko *et al.*, (1997), que devem estar entre 17 a 43 mg/dL (tabela 1). Esse resultado contraria os relatos de Wittwer (2000) de que os níveis de ureia também podem ser influenciados pela relação energia/proteína da dieta, pois, o alto valor da uréia deveria indicar excesso de proteína e déficit de energia na dieta. Entretanto, neste experimento, apesar do alto valor da uréia, os níveis séricos de proteínas foram baixos e os níveis de glicose foram bem altos (tabela 1).

No metabolismo mineral, os ovinos permaneceram com níveis séricos de cálcio baixos e altos percentuais de fósforo em suas concentrações plasmáticas sanguíneas. É interessante observar que houve uma queda nos níveis de albumina na transição de fase de

60 dias ($30,36 \pm 11,28^a$) para 90 dias ($12,25 \pm 5,92^b$) de idade, ao mesmo tempo em que houve uma queda nos níveis de cálcio de $9,81 \pm 1,34^{bc}$ (60 dias) para $7,69 \pm 1,24^{cde}$ (90 dias), o que confirma a afirmação de Gonzalez *et al.*, (2000), que diz que a diminuição de cálcio sanguíneo pode ser influenciada pela queda no nível de albumina e isso de fato pôde ser verificado. Os níveis de magnésio permaneceram normais.

Com relação ao metabolismo energético, houve um aumento nos níveis de glicose dos animais. Isto pode estar relacionado com o acréscimo da cevada na dieta. O colesterol apresentou-se abaixo dos parâmetros de referência e os outros metabólitos (triglicerídeos e betahidroxibutirato) encontraram-se nos níveis normais.

O GPMD dos carneiros no período de 60 a 90 dia foi de 220,66 g. Com relação ao mês anterior, o ganho de peso reduziu. Isto se explica por coincidir com o período em que a ovelha tem uma queda brusca na produção de leite, sendo que a idade ideal considerada para o desmame deverá ser a partir de 45 dias (SILVA SOBRINHO, 1997). A produção de leite é alta no início da lactação, tendo seu pico na terceira ou quarta semana quando começa a decrescer (FIGUEIRÓ E BENEVIDES, 1990).

A tabela 6 apresenta a análise bromatológica do concentrado, do capim picado (*Pennisetum purpureum*) e da pastagem (*Brachiaria dictyoneura*) fornecido aos animais dos 120 aos 180 dias de idade.

Tabela 6. Composição centesimal do concentrado, capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e da pastagem (*Brachiaria dictyoneura*) em matéria integral (%) fornecidos aos animais dos 120 aos 180 dias de idade.

Alimento	Matéria seca	Proteínas	Lipídios	Cinzas	Fibras	Carboidratos
Concentrado	87,5	26,27	4,56	5,78	1,90	49,43
Capim elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	14,32	1,45	0,53	1,32	2,18	8,83
Pastagem (<i>Brachiaria dictyoneura</i>)	13,25	3,56	0,97	0,86	7,52	9,64

Dos 120 aos 180 dias, os animais foram submetidos ao mesmo tipo de dieta, composta por concentrado, capim elefante e pastagem (tabela 6). Nestas fases, os valores de proteínas totais, albumina e globulina não diferiram estatisticamente entre si. Entretanto, aos 150 e 180 dias, os carneiros apresentaram os níveis de proteínas totais abaixo dos parâmetros de referência, entretanto, ao observar a tabela 1, verifica-se que os valores são bem próximos nas três últimas fases em praticamente todos os metabólitos, com exceção da uréia, com $82,89 \pm 7,42^a$ e do cálcio com $12,01 \pm 4,05^b$ aos 180 dias. Isso se deve ao fato de haver uma estabilidade no desenvolvimento e no ganho de peso dos animais a partir dos

100 dias de idade. A globulina não apresentou diferença significativa, mas seus valores estavam abaixo dos considerados ideais para ovinos (35-57 g/L) (KANeko *et al.*, 1997). A uréia apresentou-se acima dos valores esperados. As oscilações dos níveis séricos de uréia acompanharam as oscilações dos níveis de proteínas, estando de acordo com Caldeira (2005). Entretanto, os valores do metabolismo energético apresentaram-se dentro dos padrões, contrariando a afirmação de Wittwer (2000).

No metabolismo mineral, os animais apresentaram deficiência de cálcio aos 120 e 150 dias e padrões normais aos 180 dias. No caso do fósforo, todas as fases tiveram valores acima dos parâmetros de referência. Os níveis séricos de magnésio apresentaram-se dentro dos valores de referência e estatisticamente iguais.

Com relação ao metabolismo energético, todos os metabólitos (glicose, colesterol, triglicérides e β -hidroxibutirato) encontraram-se dentro dos parâmetros recomendados e não diferiram estatisticamente entre si ao nível de 5% de significância. A avaliação dos níveis de β -hidroxibutirato foi de grande valia ao longo de todas as fases da pesquisa, pois devido ao fato de os valores desse metabólito terem se apresentado dentro dos parâmetros de referência, pode-se inferir que o metabolismo energético da dieta não apresentou deficiências severas.

O GPMD dos animais nas fases de 90 a 120 dias foi de 218 g/dia; de 120 a 150 dias foi de 217,33 g/dia e; de 150 a 180 dias foi de 205,66 g/dia, sendo que a média do peso final de abate aos 180 dias foi de 43,02 Kg (quadro 2).

5. CONCLUSÕES

Os ovinos não apresentaram, em nenhuma das fases de crescimento, deficiências severas no aporte protéico da dieta.

O metabolismo mineral apresentou deficiência de cálcio e excesso de fósforo na dieta dos animais e mostrou um desbalanço de magnésio nas fases de 30 e 60 dias de idade, fazendo-se necessário realizar uma adequação desses minerais para as mesmas.

O metabolismo energético não apresentou deficiências severas dos metabólitos. Entretanto, os níveis de glicose apresentaram-se muito acima do valor mínimo para ovinos aos 30 e aos 90 dias de idade, o que sugere uma adequação na dieta para estas fases.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M. de F. C. C. **Avaliação metabólica de vacas leiteiras alimentadas com grão de soja cru e tratado com calor.** In: Dissertação de Mestrado em Ciências Veterinárias na linha de Patologia Animal. Rio Grande do Sul, 2001.

ARAÚJO, C. A. S. C. de. **Estudo comparativo do perfil metabólico e hormonal de ovelhas com gestação única, gemelar e não gestantes alimentadas com dieta de alta densidade energética.** In: Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-graduação em Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 2009.

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

BOCKOR, L. **Indicadores bioquímicos do status nutricional.** In: Seminário apresentado na disciplina bioquímica do tecido animal do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

CALDEIRA, R. M. **Monitoração da adequação do plano alimentar e do estado nutricional em ovelhas.** Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias. v.100 (555-556), p.125, 2005.

CAVALHEIRO, A. C. L.; TRINDADE, D. S. **Os minerais para bovinos e ovinos criados em pastejo.** Porto Alegre: Sagra-DC Luzzato, p.141.1992.

CONTRERAS, P.; WITTEWER, F.; BÖHMWALD, H. Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional de ovinos. In: GONZALEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J. O.; OSPINA, H.; RIBEIRO, L.A.O. (Eds.) **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais.** Porto Alegre, Brasil, Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2000.

FERREIRA, A. M.; TORRES, C. A. A. Glicose e lipídeos totais como indicadores de “status” nutricional de bovinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 21, n. 2, p. 339-345, 1992.

FIGUEIRÓ, P. R. P.; BENEVIDES, M. V. **Produção de carne ovina.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas, **Anais ...** Piracicaba: FEALQ, 1990, p.15-31.

GARCIA, I. F. *et al.* Desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzas de Santa Inês com Texell, Ille de France e Bergamácea. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viscosa**, v.33, n.6, p. 1591-1603, 2004.

GONZÁLEZ, F. H. D.; TORRES, C. A. A.; VETROMILA, M.A.M. Efeito da condição corporal em novilhas mestiças sobre a fertilidade e os níveis sanguíneos de glicose, albumina e progesterona pós-serviço. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 22, n. 3, p. 439-444, 1993.

GONZÁLEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J. O.; PATIÑO, H. O.; RIBEIRO, L. A. O. **Perfil metabólico em ruminantes : seu uso em nutrição e doenças nutricionais** . Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

GONZÁLEZ, F. H. D. Indicadores sanguíneos do metabolismo mineral em ruminantes. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J. O.; OSPINA, H.; RIBEIRO, L. A. O. (Eds.) **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre, Brasil, Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2000.

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

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

GREGORY, R.M.; SIQUEIRA, A.J.S. Fertilidade de vacas de corte com diferentes níveis de albumina sérica em aleitamento permanente e interrompido. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v. 7, n. 1, p. 47-50, 1983.

GUERRA *et al.* Análise comparativa da composição centesimal de leite bovino, ovino e caprino. In: X Encontro de Iniciação à Docência. **Anais**. João Pessoa: UFPB, 2007

HEALY, P. J.; FALK, R. H. Values of some biochemical constituents in the serum of clinically normal sheep. *Australian Veterinary Journal*, Artarmon, AU, v.50, p. 302-305, July, 1974.

HERDT, H. H. **Ruminant adaptation to negative energy balance**. *The Veterinary Clinics of North America: food animal practice*, v.16, n.2, p.215-229, 2000.

HEYER, L. F.. Manaus – **Um exemplo de clima urbano em região subequatorial**. São Paulo, 1997. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade de São Paulo.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2009). Produção da Pecuária**. v.37. Site: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatística/economia/ppm/2009/ppm2009pdf>> Data da consulta: 01/01/2012.

INMET- Instituto nacional de meteorologia (2006).

KANEKO, J. J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. (eds.). **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5 th ed. New York: Academic Press, 1997.

KOSLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2002.

MARQUES, K. B. **Perfil protéico de cordeiros em pastejo submetidos a diferentes ambientes e suplementações alimentares**. Patos, PB. UFCG, 2007. 38p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrosilvipastoris no Semi -Árido)

MENDES, C. Q. *et al.* Efeito do uso da Monoenzima em dietas com altos concentrados sobre o desempenho de cordeiros confinados (compact disc). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF UNDERGRADUATED RESEARCH, 8., Piracicaba, 2000. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2000.

MORAIS, J. B. *et al.* Efeito do uso de diferentes níveis de concentrado em dietas com bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum sp L.*) hidrolisado sobre o desempenho de cordeiros confinados (compact disc). In: SIMPOSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP, 7., Piracicaba, 1999. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1999.

OLIVEIRA, E. R.; ANDRADE, I. F.; PAIVA, P. C. A. *et al.* Cama de frango formada com “casca de café” na engorda de novilhos confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.401, 1998a.

OLIVEIRA, S. R.; COELHO DA SILVA, J.F.; VALADARES FILHO, S.C. *et al.* Rendimento de carcaça e cortes básicos de novilhos Nelore recebendo rações com diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.164, 1998b.

OLIVEIRA, R. P. M. de, F. F. de OLIVEIRA; (2008). Manipulação do ciclo estral em ovinos. PUBVET, V.2, N.7, Fev3, Disponível em <<http://www.pubvet.com.br>>. Acessado em 21 jan. 2012.

OLIVEIRA, R. P. M.; SILVA, J. T.; COELHO, J. S.; BENTES, S. P. **Cadernos técnicos de Produção Animal** – 001. UFAM/FCA. pg. 36. 2010.

OSPINA, H.; PRATES, E. R.; BARCELLOS, J. O. J. A suplementação mineral e o desafio de otimizar o ambiente ruminal para digestão de fibra. **1º Encontro anual sobre nutrição de ruminantes da UFRGS – Suplementação mineral de bovinos de corte**. São Gabriel, Gráfica da UFRGS, p. 37-60, 1999.

PAYNE, J. M., DEW, S. M., MANSTON, R. *et al.* The use of metabolic profile test in dairy herds. **The Veterinary Record**. v. 87, p. 150-158, 1970.

PAYNE, J. M.; PAYNE, S. **The metabolic profile test**. Oxford, oxford University Press. 1987.

RIBEIRO, L. A. O. **Perfil metabólico de ovelhas Border Leicester x Texel durante a gestação e lactação**. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, Lisboa, 2004.

RIBEIRO, L. A. O.; GONZÁLEZ, F.H.D.; CONCEIÇÃO, T.R. *et al.* Perfil metabólico de borregas Corriedale em pastagem nativa do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 31, n. 3, p. 167-170, 2003.

RICCÓ, D. **Indicadores sanguíneos e corporais de avaliação metabólico-nutricional em ruminantes**. In: Seminário apresentado na disciplina bioquímica do tecido animal do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

ROCHA, M. H *et al.* Performance of Santa Inês lambs fed diets of variable crude protein levels. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.61 n.2 p.141-145, 2004.

RUSSEL, A. J. F. Nutrition of pregnant ewe. In: BODEN, E. **Sheep and goat practice**. London: Baillière Tindall, cap 3, pg. 29-39, 1991.

SANTOS, Y. C. C. **Composição corporal e exigências nutricionais de energia e proteína de cordeiros Bergamácia dos 35 aos 45 kg de peso vivo**. 2000. 63 p. Tese (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SEPROR (2008) - Secretaria do Estado de Produção Rural. Ovinocaprinocultura no Amazonas; www.sepror.am.gov.br/home/index.php em 28/05/2008.

SILVA SOBRINHO, A. G. **Criação de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1997, 230p.

SPEARS, J. W. Reevaluation of the metabolic essentiality of the minerals – Review. **Asian-Australian Journal Animal Science**, v.12, n.6, p.1002-1008, 1998.

SUSIN, I. *et al.* Efeito do uso do bagaço de cana-de-açúcar in natura ou hidrolisado sobre o desempenho de cordeiros (compact disc). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, v.37, Viçosa, 2000. **Anais**. Viçosa: SBZ, 2000.

VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. *Revista Ovinos, Ano 4, n° 12, Porto Alegre, Março de 2008*. Site <<http://www.almanaquedocampo.com.br/pdf>>. Acesso em: 14/01/2012

WITTWER, F., Marcadores bioquímicos no controle de problemas metabólicos nutricionais em gado de leite. In: González, F. H. D., Barcellos, J. O., Ospina, H., Ribeiro, L. A. O. (eds.) **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre, Brasil, Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

WHITAKER, D. A.; GOODGER, W. J.; GARCIA, C. M.; PERERA, B. M. A. O.; WITTWER, F. Use of metabolic profiles in dairy cattle in tropical and subtropical countries on smallholder dairy farms. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 38, p. 119-131, 1999.

7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Nº	Descrição	Ago 201 1	Set	Out	Nov	Dez	Jan 201 2	Fev	Ma r	Abr	Mai	Jun	Jul
	Levantamento Bibliográfico	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
	Seleção das mães dos cordeiros	R											
	Análise bromatológica dos alimentos fornecidos aos animais da pesquisa	R				R	R	R	R	R	R	R	
	Seleção dos filhotes				R								
	Início do experimento					R							
	Coleta de dados					R	R	R	R	R	R		
	Análise bioquímica dos metabólitos					R	R	R	R	R	R		
	Análise estatística						R	R	R	R	R	R	
	Término do experimento											R	
	Elaboração do Resumo e Relatório Final										R	R	
	Preparação da Apresentação Final para o Congresso												R

R = REALIZADAS PR= POR REALIZAR