



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

RODOLFO GURGEL VALE

**VARIAÇÃO SAZONAL DOS PERFIS PROTEICO E ENERGÉTICO DE
CAPRINOS NO SEMIÁRIDO**

MOSSORÓ - RN
JULHO/2015

RODOLFO GURGEL VALE

**VARIAÇÃO SAZONAL DOS PERFIS PROTEICO E ENERGÉTICO DE
CAPRINOS NO SEMIÁRIDO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus de Mossoró, como exigência final para obtenção do título de Mestre no curso de Pós-Graduação em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Raimundo Alves Barrêto Júnior - UFERSA

MOSSORÓ - RN
JULHO/2015

Catálogo na Fonte

Catálogo de Publicação na Fonte. UFERSA - BIBLIOTECA CENTRAL ORLANDO TEIXEIRA - CAMPUS MOSSORÓ

Vale, Rodolfo Gurgel.

Variação sazonal dos perfis proteico e energético de caprinos no semiárido / Rodolfo Gurgel Vale. - Mossoró, 2015.

38f: il.

1. Caprinos. 2. Suplementação energética. 3. Suplementação protéica. 4. Metabolismo - caprinos. 5. Semiárido - nordeste brasileiro.

I. Título

RN/UFERSA/BOT/676

CDD 636.39 V149v

RODOLFO GURGEL VALE

**VARIAÇÃO SAZONAL DOS PERFIS PROTEICO E ENERGÉTICO DE
CAPRINOS NO SEMIÁRIDO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus de Mossoró, como exigência final para obtenção do título de Mestre no curso de Pós-Graduação em Ciência Animal.

APROVADA EM ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. D. Sc. Raimundo Alves Barrêto Júnior (UFERSA)
Orientador

Prof. D. Sc. Wirton Peixoto Costa (UFERSA)
Primeiro Conselheiro

Prof. D. Sc. Faviano Ricelli da Costa e Moreira (IFRN)
Segundo Conselheiro

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

RODOLFO GURGEL VALE - Filho de Leodécio Gurgel Filgueira e Suely Martins Vale Filgueira, nascido no dia 08 de outubro de 1987, na cidade de Mossoró-RN. Coursou do ensino fundamental até o primeiro ano do ensino médio no Centro Educacional Aproniano Martins de Oliveira (Mossoró-RN), concluindo o ensino médio no Hipócrates Colégio e Cursos (Natal-RN) em 2004. Coursou Medicina Veterinária pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, durante o período de agosto de 2007 a junho de 2012, onde foi bolsista PICI e PIBIC na área de patologia animal, bolsista PICI na área de clínica médica de ruminantes. Fez estágio durante dois meses na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Setor de Clínica Médica de Bovinos e Pequenos Ruminantes e um mês no Laboratório de Doenças Nutricionais e Metabólicas, na mesma instituição. Em agosto de 2013, ingressou no programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da UFERSA, tendo como linha de pesquisa as áreas de clínica e cirurgia de grandes animais, sob a orientação do Prof. Dr. Raimundo Alves Barrêto Júnior. No decorrer do curso de Pós-Graduação, teve bolsa de auxílio CAPES durante o período de setembro de 2014 a março de 2015.

À todos, que acreditaram que esse sonho era possível, lutaram comigo e não me deixaram baixar a cabeça, dedico mais esta conquista.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo que tem acontecido em minha vida, pois acredito que tudo teve um motivo de ensinamento e reflexão. Muito obrigado SENHOR por mais esta conquista em minha vida!

Ao meu orientador Raimundo Alves Barrêto Júnior, por ter me dado à oportunidade de trabalhar ao seu lado e pela confiança depositada em mim, muito obrigado! Saiba que tenho respeito e admiração pelo exemplo de pessoa e profissional que o senhor é.

Aos meus pais Leodécio Gurgel Filgueira e Suely M. Vale Filgueira, que sempre estiveram ao meu lado, mesmo os momentos mais difíceis, não me deixando desistir, me mostrando como superar os obstáculos e me incentivando a chegar cada vez mais longe. Muito obrigado pela criação, pelos cuidados e pelos ensinamentos. Sabem mais que ninguém o quanto estou feliz e satisfeito com esta conquista.

Aos meus irmãos Emanuel Victor G. Vale e Ygor G. Vale, também meu primo e quase irmão Bruno M. V. L. Amarant, pelo apoio e por estarem juntos comigo nessa vitória.

A minha família pelo carinho, incentivo e por terem lutado comigo em alguns momentos, muito obrigado. Gostaria de agradecer em especial a minha tia e madrinha Saint Clair M. Vale, que foi e continuará sendo uma segunda mãe.

A família LABMIV-UFERSA – Joseney Maia de Lima, Jucélio da Silva Gameleira, Francisco Jocelho Alexandre de Souza, Nayanna Brunna da Silva Fonseca, Estela Ivone Borges Lemos, Aluisio de Souza Neto, Francisco Fernandes Feitoza Neto, Jerson Marques Cavalcante, Anderson Bezerra Lopes, pela ajuda, amizade e companheirismo. Aos demais alunos que compuseram o LABMIV-UFERSA e me auxiliaram nas coletas. A Isabella de Oliveira Barros e Talyta Lins Nunes pela ajuda nas coletas e na escrita dessa dissertação.

Ao Prof. Dr. Enrico Lippi Ortolani, pela amizade, pelos conselhos e por ter cedido mais uma vez o laboratório de Doenças Nutricionais e Metabólicas para realização das análises bioquímicas.

Aos amigos Antonio Humberto Hamad Minervino, Francisco Leonardo Costa de Oliveira, Rejane dos Santos Sousa, muito obrigado por todo apoio e auxílio na realização das análises laboratoriais.

A Clara Satsuki Mori, técnica de laboratório da FMVZ-USP pela disponibilidade, atenção, paciência e pela competência.

Aos professores Wirton Peixoto Costa, Faviano Ricelli da Costa e Moreira, Marcelo Barbosa Bezerra, Alexandre Paula Braga, por terem aceitado compor minha banca de mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da UFERSA, pela preparação do aluno, pelo auxílio financeiro quando solicitado, e em especial ao professor Jean Berg, pela excelente coordenação do programa e pela humilde pessoa que é.

A Universidade federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) pela liberação dos transportes para deslocamento dos alunos até as propriedades.

A Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP) pela aceitação da minha pessoa e liberação dos laboratórios para realização de análises laboratoriais.

Ao amigo Jerônimo Frota pelo apoio e seleção das propriedades rurais para realização do experimento.

Aos proprietários Edmilson, Raimundo Miguel e Lafaiete pela liberação das propriedades e dos animais para participarem do projeto.

Aos meus amigos da pós-graduação pela amizade ao longo desses dois anos.

A CAPES pela concessão da bolsa durante um ano e meio.

Ao Banco do Nordeste pelo financiamento de parte do projeto.

“Tudo parece impossível até que seja feito.”

Nelson Mandela

VARIAÇÃO SAZONAL DOS PERFIS PROTEICO E ENERGÉTICO DE CAPRINOS NO SEMIÁRIDO

VALE, Rodolfo Gurgel. Variação sazonal dos perfis proteico e energético de caprinos no semiárido. 2015. 38f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015. (Dissertação)

RESUMO: A criação de caprinos tem um importante papel socioeconômico na região Nordeste, concentrando a maior parte do rebanho nacional. Esta atividade está limitada nessa região pela sazonalidade do período chuvoso curto e de baixa intensidade pluviométrica; restringindo o suprimento forrageiro ao longo do ano e favorecendo o aparecimento de doenças carenciais e metabólicas. Esse fato releva a necessidade do estudo dos efeitos da sazonalidade sobre o perfil energético e proteico de caprinos criados extensivamente no semiárido do Rio Grande do Norte. Foram utilizados 20 caprinos sem padrão racial definido, machos, castrados, hígidos, mantidos em duas propriedades, sendo 10 animais em cada, durante 12 meses. O sangue foi coletado mensalmente para avaliação proteica (proteína total, albumina e ureia) e energética (beta-hidroxibutirato, ácidos graxos não esterificados, glicose e colesterol). Dentre as variáveis proteicas: albumina, ureia e proteína total apresentaram déficit tanto no período chuvoso quanto no final do período seco. Já na avaliação energética: glicose e colesterol apresentaram valores menores, enquanto beta-hidroxibutirato e ácidos graxos não esterificados apresentaram valores maiores, indicando o déficit energético na época chuvosa. O perfil metabólico determinado mostrou a necessidade de suplementação energética e proteica no período chuvoso, e apenas de proteína no final do período seco para caprinos criados extensivamente no semiárido do Rio Grande do Norte.

Palavras-chave: estacionalidade, metabolismo, Nordeste.

SEASONAL VARIATION OF PROFILES OF PROTEIN AND ENERGY GOATS IN SEMIARID

VALE, Rodolfo Gurgel. Variação sazonal dos perfis proteico e energético de caprinos no semiárido. 2015. 38f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015. (Dissertação)

ABSTRACT

Creation of goats has an important socio-economic role in the Northeast, concentrating more than 90% of the national herd. This limited activity in this region is for the seasonal rainy period short and low rainfall intensity; restricting the forage supply along the year and favoring the appearance of deficiency and metabolic diseases. This fact stresses the need for seasonality effects of study on energy and protein profile goats extensively created any semiarid Rio Grande do Norte. Were used 20 goats without defined standard racial, male, neutered, healthy, kept two properties, separated into two groups of 10 animals, during 12 months. The blood was collected monthly paragraph rating protein (total protein, albumin and urea) and energy (beta-hydroxybutyrate, fatty acids esterified not, glucose and cholesterol). Following the reference values literature consulted none of the above variables showed superior values. Among variables such as protein albumin, a protein total, urea values critics had no definite dry period. In the energy assessment, during the rainy season, glucose and cholesterol values showed minor, while the beta-hydroxybutyrate and esterified fatty acids presented no more values indicating the energy deficit especially in this season of the year. That way we can infer the need for energy supplementation no rainy period and protein do not definite dry period, paragraph goats extensive created a non semiarid Northeast.

Keywords: seasonality, metabolism, Northeast.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão da concentração de ureia (mg/dL), albumina (g/dL) e proteína total (g/dL), de caprinos criados em pastagem nativa, em duas propriedades (A e B) no estado do Rio Grande do Norte, Brasil, durante o ano de 2014.....	30
Tabela 2. Valores médios e desvio padrão da concentração de colesterol (mg/dL) e glicose (mg/dL) de caprinos criados em duas propriedades (A e B) no estado do Rio Grande do Norte, Brasil, durante o ano de 2014.....	31
Tabela 3. Mediana e valores mínimos e máximos da concentração de BHB (mmol/L) e AGNE (mmol/L) de caprinos criados em duas propriedades (A e B) no estado do Rio Grande do Norte, Brasil, durante o ano de 2014.....	32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Precipitação pluviométrica ocorrida na região de Mossoró-RN durante o ano de 2014.....	28
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

%	Porcentagem
°C	Grau Celsius
AGNE	Ácidos graxos não esterificados
BHB	Beta-hidroxibutirato
CO ₂	Dióxido de Carbono
dL	Decilitro
EMPARN	Empresa de Pesquisa Agropecuária
FMVZ	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
G	Gaus
g	Gramma
GLDH	Glutamato-desidrogenase
kg	Quilograma
L	Litro
LCF	Fator clareante de lípidos
LDL	Low Density Lipoprotein
mg	Miligramma
mL	Mililitro
mm	Milímetro
mmol	Milimol
Nº	Número
pH	Potencial Hidrogeniônico
RN	Rio Grande do Norte
S	South
USP	Universidade de São Paulo
W	West
JAN	Janeiro
FEV	Fevereiro
MAR	Março
ABR	Abril
MAI	Maio
JUN	Junho
JUL	Julho
AGO	Agosto
SET	Setembro
OUT	Outubro
NOV	Novembro
DEZ	Dezembro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. OBJETIVOS.....	20
2.1. GERAL	20
2.2. ESPECÍFICOS.....	20
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	21
ARTIGO CIENTÍFICO.....	25
APÊNDICE.....	35

1. INTRODUÇÃO

Cerca de 8,8 milhões de caprinos, compreendendo, aproximadamente 92% do rebanho nacional, encontra-se na região Nordeste (IBGE, 2013). Atividade tradicional no semiárido, a caprinocultura tornou-se alternativa propícia ao crescimento econômico e benefícios sociais, devido sua forte identidade com o sertão, cultura nordestina e sistema de agricultura familiar (HOLANDA JÚNIOR; ARAÚJO, 2004), assumindo grande importância, pois chega a ser a única fonte de renda em determinadas circunstâncias e deles depende a sobrevivência de muitos nordestinos (RIBEIRO; RIBEIRO, 2001).

Na região semiárida do Nordeste a irregularidade na distribuição e o curto período das chuvas, têm contribuído para que os sistemas de exploração dos pequenos agricultores não alcancem resultados satisfatórios (CAVALCANTI et al., 2011). Os efeitos da sazonalidade sobre produção de forragem interferem nas condições nutricionais desses animais, promovendo oscilações no ganho de peso e consequentes perdas econômicas principalmente para animais em fase de desenvolvimento (SILVA et al., 2009).

A alimentação do rebanho caprino no Nordeste está baseada na vegetação nativa (caatinga), que está sobre influência das estações do ano, onde durante o período chuvoso o alimento disponível é abundante e de boa qualidade nutricional, e na estação seca, a disponibilidade e qualidade da forragem são reduzidas (SIMPLÍCIO, 2001; ARAÚJO; ALBUQUERQUE; GUIMARÃES FILHO, 2006).

Os desequilíbrios nutricionais que afetam os rebanhos são produzidos em função do aporte e/ou da utilização dos alimentos que são incapazes de satisfazer as exigências de crescimento, manutenção ou produção. Assim quando os desequilíbrios são de curta duração e pouco severos, o metabolismo animal pode compensar utilizando suas reservas corporais, mas quando o desequilíbrio é grave e/ou duradouro, o animal acaba por esgotar suas reservas corporais (SOMMER, 1995).

O baixo desempenho zootécnico dos caprinos se deve, principalmente, a forte dependência da vegetação nativa da caatinga, fonte alimentar básica, quando não única. A acentuada redução anual na oferta de forragem, durante a estação seca, é o principal fator determinante do nível de produtividade. Alternativas convencionais de redução ou solução desse problema têm surtido resultados quase negligenciáveis, em função, também, de limitantes de ordem estrutural, tais como: falta de organização dos

produtores, descapitalização, falta de assistência técnica, condições prévias para obtenção de índices expressivos na adoção das inovações tecnológicas geradas (ARAÚJO; ALBUQUERQUE; GUIMARÃES FILHO, 2006).

Na estação chuvosa, a vegetação da caatinga alcança seu máximo de produção. Entretanto, durante a estação seca, cerca de 6 a 8 meses, a produção de fitomassa diminui vertiginosamente, e mesmo sem presença de animais, a ação do intemperismo provoca perdas que podem chegar até 60% da produção da área (MESQUITA; ARAÚJO FILHO; DIAS, 1988).

O período seco, afeta tanto a qualidade das forragens (concentração de vitaminas, minerais, proteína e energia), como a quantidade das mesmas, implicando na taxa de disponibilidade dos nutrientes para os processos fisiológicos dos animais (SANTOS, 1994).

O perfil metabólico surge como ferramenta laboratorial, permitindo avaliar as principais vias metabólicas do organismo, como metabolismo proteico, energético e mineral (GONZÁLEZ, 1997), apontando possíveis deficiências nutricionais, sendo um excelente instrumento para controle e adequação do manejo zootécnico do rebanho (CARDOSO et al., 2011). A escolha das variáveis a serem analisadas depende da importância das mesmas no problema a ser investigado, da facilidade de análise e da estabilidade das amostras até o processamento no laboratório (INGRAHAM; KAPPEL, 1988). As variáveis bioquímicas constituem uma das formas de avaliar o status nutricional e metabólico do rebanho (CALDEIRA, 2005).

A composição sanguínea pode revelar a condição nutricional do animal (GONZÁLEZ; SCHEFFER, 2002). Quando avaliada ao nível populacional, conceitua-se como perfil metabólico, apresentando aplicações práticas no manejo alimentar de rebanhos (PAYNE; PAYNE, 1987), apontando desequilíbrios entre o ingresso de nutrientes no organismo, seu metabolismo e os egressos, podendo ser utilizada para identificar doenças metabólicas e desbalanços nutricionais (CONTRERAS; WITTWER; BÖHMWALD, 2000).

Fatores nutricionais, estações do ano e até as doenças infecciosas, acabam interferindo na concentração sanguínea dos metabólitos proteicos, que são representados, principalmente, pelas proteínas totais, albumina e ureia (CONTRERAS; WITTWER; BÖHMWALD, 2000) e dos metabólitos energéticos, representados pelo beta-hidroxibutirato, ácidos graxos não esterificados, colesterol e glicose.

A bioquímica das proteínas séricas é de primordial importância na avaliação do estado nutricional, podendo indicar alterações metabólicas e auxiliar no diagnóstico clínico de diversas enfermidades. Para interpretação correta dos resultados obtidos, existe a necessidade de se conhecer os valores de referência para as diferentes espécies, raças, sexos e idades de animais criados em diferentes regiões do Brasil, e sob diversas condições de manejo (BARIONI et al., 2001).

O enfoque do estudo das proteínas em ruminantes se deve ao seu impacto no sistema produtivo, gerando ganhos no desempenho dos animais (SILVA, 2010), embora represente maior custo na ração, logo maior custo na produção, além de maior gasto energético na excreção do nitrogênio em excesso (MARCONDES et al., 2010). Já uma dieta carente em proteína limita o crescimento microbiano (VAN SOEST, 1994) e interfere diretamente no desempenho animal.

A albumina é uma das principais proteínas plasmáticas, e tem como funções: manutenção da pressão osmótica, transporte de nutrientes, hormônios, metabólitos, regulação do pH sanguíneo, dentre outras (GONZÁLEZ; SILVA, 2006).

A resposta direta da concentração da albumina circulante ao nível alimentar (CORNELIUS, 1989) e mais especificamente à fração proteica da dieta (CALDEIRA, 1995; HOFFMAN et al., 2001) é geralmente evidente. A restrição alimentar total ou parcial provoca frequentemente uma hipoalbuminemia e hipoproteinemia (SYKES; FIELD, 1973; LYNCH; JACKSON, 1983). Contudo este não é um fenômeno imediato, sendo necessário aproximadamente um mês de restrição para a diminuição se tornar significativa (PAYNE; PAYNE, 1987). Os níveis proteicos plasmático parecem ser mantidos durante a carência alimentar até que as reservas proteicas estejam marcadamente diminuídas (GANONG, 1991),

A via metabólica proteica representada pela ureia depende do aporte de proteínas degradáveis disponíveis. Entretanto, o valor energético da ração também tem efeito sobre a ureia, pois, se o consumo de energia é baixo, altera o metabolismo dos microrganismos ruminais, ocasionando aumento na concentração de ureia sanguínea (CONTRERAS; WITTWER; BÖHMWALD, 2000).

Um dos principais fatores a influenciar na concentração sanguínea de ureia nos ruminantes é a quantidade de compostos nitrogenados na dieta ou absorvidos pelo trato gastrointestinal. Havendo uma correlação entre a concentração de ureia plasmática e a ingestão de proteína ou de nitrogênio. O excesso de proteína na dieta ou sua baixa qualidade causam uremia. Em casos de inanição, principalmente quando houver

desidratação concomitante, pode haver elevação nas concentrações plasmáticas de ureia (CALDEIRA, 2005).

Analisar as concentrações sanguíneas de variáveis como beta-hidroxibutirato (BHB), ácidos graxos não esterificados (AGNEs), colesterol e ureia são importantes na avaliação do balanço energético de ruminantes (WITTWER, 2000a). Os corpos cetônicos, BHB e acetoacetato, são fontes de energia na ausência de glicídios e lipídeos nos ruminantes. O aumento dos corpos cetônicos no sangue pode ocasionar um estado de cetose no animal, que ocorre quando há déficit de energia, elevando o nível de ácidos graxos livres e colesterol no sangue (WITTWER, 2000b).

Nos ruminantes, diferentemente dos monogástricos, a maior parte dos carboidratos do alimento é fermentado no rúmen, originando, principalmente, os ácidos graxos não esterificados: acético, propiônico e butírico. Estes AGNEs representam, para os ruminantes, a principal fonte de energia (KOZLOSKI, 2009).

Os ácidos graxos não esterificados (AGNEs) são liberados das reservas corporais e são oxidados no fígado, como fonte alternativa de energia (DUFFIELD, 2000). Após sua produção eles podem ser oxidados a CO₂ para gerar energia; ser parcialmente oxidados para produção de corpos cetônicos, que são transportados e utilizados em outra parte do corpo; ou ser esterificados a triglicerídeos ou fosfolipídios e armazenados no fígado (DRACKLEY; OVERTON; DOUGLAS, 2001).

O colesterol é um indicador confiável do metabolismo energético no fígado, particularmente da exportação de lipídios na forma de lipoproteína de baixa densidade (LDL) e variações na concentração plasmática de colesterol condizem com a nutrição dos animais. (NDLOVU et al., 2007). Este é um importante indicador do status nutricional de ruminantes que recebem dietas ricas em lipídeos, permitindo avaliar a contribuição destes no aporte energético dos animais, conforme demonstrado em outros estudos realizados com cabritos (GREGORY et al., 2009) e cordeiros (FERNANDES et al., 2012). A diminuição dos níveis plasmáticos de colesterol indica o déficit energético (WITTWER, 2000a).

A glicose é considerada o mais importante metabólito usado como combustível para oxidação respiratória. O nível de glicose sanguínea pode indicar falhas na homeostase, como por exemplo, nas cetoses (GONZÁLEZ; SILVA, 2006).

Enquanto nos monogástricos a glicose sanguínea tem como principal origem a absorção intestinal, nos ruminantes, face à diminuta quantidade de glicose que atinge o seu intestino, é a neoglicogenese a responsável pela sua produção. Os principais

precursores da glicose no ruminante alimentado com dieta equilibrada são: o propionato proveniente do trato gastrointestinal; aminoácidos de origem alimentar e os oriundos da renovação da proteína corporal; o lactato resultante da glicólise no músculo, cérebro e eritrócitos; e o glicerol libertado na hidrólise dos triglicerídeos (CALDEIRA, 2005).

Nesse contexto, a caprinocultura na região semiárida sofre diretamente com sazonalidade de um período chuvoso curto e de baixa intensidade pluviométrica; restringindo o suprimento forrageiro ao longo do ano e favorecendo o aparecimento de doenças carenciais e metabólicas. Esse fato reforça a necessidade do estudo dos efeitos da sazonalidade sobre o perfil energético e proteico de caprinos criados extensivamente no semiárido do Rio Grande do Norte.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

- Estudar a variação sazonal dos perfis proteico e energético de caprinos no semiárido.

2.2. ESPECÍFICOS

- Avaliar a influência da sazonalidade sobre o perfil energético de caprinos criados extensivamente no semiárido nordestino;
- Verificar a influência da sazonalidade sobre o perfil proteico de caprinos criados extensivamente no semiárido nordestino;

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ARAÚJO G. G. L.; ALBUQUERQUE S. G.; GUIMARÃES FILHO, C. Opções no uso de forrageiras arbustivo-arbóreas na alimentação animal no semi-árido do nordeste. Simpósio Brasil, p. 1-25, 2006.

BARIONI, G.; FONTEQUE, H. J.; PAES, P. R. O; TAKAHIRA, R. K.; KOHAYAGAWA, A.; LOPES, R. S.; LOPES, S. T. A; CROCC, A. J. Valores séricos de Ca, P, sódio, potássio e proteínas totais em caprinos fêmeas da raça parda alpina. Revista Ciência Rural. Santa Maria, v.31, n.3, p.435-438, 2001.

CALDEIRA, R. M. Monitorização da adequação do plano alimentação e do estado nutricional em ovelhas. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, v. 100, n. 555-556, p. 125-139, 2005.

CALDEIRA, R. M.; VAZ PORTUGAL, A. Relação entre a condição corporal, a composição corporal e a partição da gordura em ovelhas da raça Serra da Estrela. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, vol. XC, Out-Dez, nº 516, 146-155; 1995.

CARDOSO L. C.; OLIVEIRA D. R.; BALARO M. F. A. RODRIGUES L. F. S; BRANDÃO F. Z. Índices produtivos e perfil metabólico de ovelhas santa inês no pós-parto no nordeste do Pará. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, V. 18, n. 2(3), p. 114-120, 2011.

CAVALCANTI, M. T.; SILVEIRA, D. C.; FLORENTINO, E. R.; SILVA, F. L. H.; MARACAJÁ, P. B. Caracterização biométrica e físico-química das sementes e amêndoas da faveleira (*Cnidoscylus phyllacanthus* (mart.)Pax. Et k. Hoffm.) com e sem espinhos. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. Vol. 06, n.1, p. 41 - 45, 2011.

CONTRERAS, P. A.; WITTWER, F.; BÖHMWALD, H. Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional dos ovinos. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J. O.; OSPINA, H. et al. (Ed.) Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.75-88, 2000.

CORNELIUS, C. E. Liver function. In: KANEKO, J.J. Clinical biochemistry of domestic animals. 4.ed. San Diego: Academic Press, p.364-397, 1989.

DRACKLEY, J. K.; OVERTON, T. R.; DOUGLAS, G. N. Adaptations of glucose and long-chain fatty acid metabolism in liver of dairy cows during the periparturient period. Journal Dairy Science, v. 84, p. E100–12, 2001.

DUFFIELD, T. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. Met Disorders Ruminants, v. 16, p. 231–253, 2000.

FERNANDES, S. R. et al. Early weaning and concentrate supplementation on the performance and metabolic profile of grazing lambs. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 40, nº. 5, p. 950-956, 2010.

GONZÁLEZ, F. H. D. O perfil metabólico no estudo de doenças da produção em vacas leiteiras. Arq. Fac. Vet. UFRGS. n. 25(2): p. 13-33, 1997.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SCHEFFER, J. F. S. Perfil sangüíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: ORTOLANI, E. L.; GONZÁLEZ, F. H. D.; BARROS, L.; CAMPOS, R. (Ed.). Avaliação metabólico-nutricional de vacas leiteiras por meio de fluidos corporais (sangue, leite e urina). Gramado: Anais do curso realizado no 29º Congresso Nacional de Medicina Veterinária, p. 5-17. 2002.

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

GREGORY, L., et al. Lipidograma e glicemia de caprinos da raça Saanen, durante os primeiros dias de vida. ARS VETERINARIA, Jaboticabal, SP, v. 25, n.3, 109-115, 2009.

HOFFMAN, P. C. et al. Effect of dietary protein on growth and nitrogen balance of holstein heifers. J. Dairy Sci., 84, 843-847, 2001.

HOLANDA JÚNIOR, E. V.; ARAÚJO, G. G. L. O papel dos caprinos e dos ovinos deslanados na agricultura familiar. In: Anais de 41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; 2004, Campo Grande. Campo Grande: SBZ; p.43-54, 2004.

IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal – v.40, 2013. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2011/ppm2013.pdf> Acesso em: 04 de Agosto de 2015.

INGRAHAM, R. H.; KAPPEL, L. C. Metabolic profile testing. Vet. Clin. N. Amer.: food Anim. Pract. N.4, p 391-411, 1988.

KOZLOSKI, G.V. Bioquímica dos ruminantes. 2.ed. Santa Maria: Ed. Da UFSM, 216p. 2009.

LYNCH, G. P.; JACKSON, C. Jr. A method for assessing the nutritional status of gestating ewes. Can. J. Anim. Sci., 63, 603-611, 1983.

MARCONDES, M. I. et al. Exigências Nutricionais de Proteína para Bovinos de Corte. In: VALADARES FILHO. et al. 2ª Ed. Exigências Nutricionais de Zebuínos Puros e Cruzados BR- Corte. p.113 – 134, 2010.

MESQUITA, R. C. M.; ARAÚJO FILHO, J. A.; DIAS, M. L. Manejo de pastagem nativa uma opção para o semiárido nordestino In: II SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2, p.124, Natal, RN, 1988.

NDLOVU, T.; CHIMONYO, M.; OKOH, A.I. et al. Assessing the nutritional status of beef cattle: current practices and future prospects. African Journal of Biotechnology, v.6, p.2727-2734, 2007.

PAYNE, J. M.; PAYNE, S. The metabolic profile test. Oxford: Oxford University Press, 179 p. 1987.

RIBEIRO, S. D. A.; RIBEIRO, A. C. Produção de carne caprina: situação atual e perspectivas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Botucatu. Anais. 2001.

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

SILVA S. S.; SÁ J. F.; SCHIO A. R.; ÍTAVO L. C. V.; SILVA R. R. S.; MATEUS R. G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. Revista Brasileira de Zootecnia. V.38, p.371-389, 2009.

SILVA, J. L. Níveis de proteína degradável no rúmen em dietas para cordeiros. 2010. p.62. (Dissertação para Magister Scientiae). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina, MG. 2010.

SIMPLÍCIO, A. A. A caprino-ovinocultura na visão do agronegócio. Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária, n.24. 2001.

SOMMER, H. The role of the metabolic profile test in the control of cattler freeing. Magyar Allatorvosok Lapja, V.10 p., 714-717, 1995.

SYKES, A. R.; FIELD, A. C. Effects of dietary deficiencies of energy, protein and calcium on the pregnant ewe, IV. Se-rum total protein, albumin, globulin, tranferrin and plasma urea levels. J. Agric. Sci., Camb., 80, 29-36, 1973.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. Ithaca: Cornell University Press, 476p, 1994.

WITTWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J. O.; OSPINA, H. et al. (Eds.) Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.9-22, 2000a.

WITTWER, F. Marcadores bioquímicos no controle de problemas metabólicos nutricionais em gado de leite. In: GONZÁLEZ, F. H. D., BARCELLOS, J. O., OSPINA, H. et al. (Eds.) Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.53-62, 2000b.

ARTIGO CIENTÍFICO**VARIAÇÃO SAZONAL DOS PERFIS PROTEICO E ENERGÉTICO DE
CAPRINOS NO SEMIÁRIDO****SEASONAL VARIATION OF PROFILES OF PROTEIN AND ENERGY
GOATS IN SEMIARID**

Rodolfo G. Vale², Rejane S. Sousa³, Jucélio S. Gameleira², Jerson M. Calvacante²,
Estela I. B. Lemos², Francisco J. A. Souza², Antônio H. H. Minervino³, Enrico L.
Ortolani³, Raimundo A. Barrêto Júnior²

RESUMO: A criação de caprinos tem um importante papel socioeconômico na região Nordeste, concentrando a maior parte do rebanho nacional. Esta atividade está limitada nessa região pela sazonalidade do período chuvoso curto e de baixa intensidade pluviométrica; restringindo o suprimento forrageiro ao longo do ano e favorecendo o aparecimento de doenças carenciais e metabólicas. Esse fato releva a necessidade do estudo dos efeitos da sazonalidade sobre o perfil energético e proteico de caprinos criados extensivamente no semiárido Nordestino. Foram utilizados 20 caprinos sem padrão racial definido, machos, castrados, hígdos, mantidos em duas propriedades, separados em dois grupos de 10 animais, durante 12 meses. O sangue foi coletado mensalmente para avaliação proteica (proteína total, albumina e ureia) e energética (beta-hidroxibutirato, ácidos graxos não esterificados, glicose e colesterol). Seguindo os valores de referência e a literatura consultada nenhuma das variáveis acima apresentaram valores superiores. Dentre as variáveis proteicas: albumina, ureia e proteína total apresentaram déficit tanto no período chuvoso quanto no final do período seco. Já na avaliação energética: glicose e colesterol apresentaram valores menores, enquanto beta-hidroxibutirato e ácidos graxos não esterificados apresentaram valores maiores, indicando o déficit energético na época chuvosa. O perfil metabólico determinado mostrou a necessidade de suplementação energética e proteica no período chuvoso, e apenas de proteína no final do período seco para caprinos criados extensivamente no semiárido do Rio Grande do Norte.

Palavras-chave: estacionalidade, metabolismo, Nordeste.

¹ Recebido em

Aceito para publicação em

² Departamento de Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Avenida Francisco Mota, 572, Costa e Silva, Mossoró, RN, 59625-900. Pesquisa de estrado com apoio CAPES.

*Autor para correspondência: rodolfo_g_vale@hotmail.com

³ Departamento de Clínica Médica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP), Avenida Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 86, Cidade Universitária, São Paulo, SP, 05508270.

ABSTRACT: Creation of goats has an important socio-economic role in the Northeast, concentrating more than 90% of the national herd. This limited activity in this region is for the seasonal rainy period short and low rainfall intensity; restricting the forage supply along the year and favoring the appearance of deficiency and metabolic diseases. This fact stresses the need for seasonality effects of study on energy and protein profile goats extensively created any semiarid Northeast. Were used 20 goats without defined standard racial, male, neutered, healthy, kept two properties, separated into two groups of 10 animals, during 12 months. The blood was collected monthly paragraph rating protein (total protein, albumin and urea) and energy (beta-hydroxybutyrate, fatty acids esterified not, glucose and cholesterol). Following the reference values literature consulted none of the above variables showed superior values. Among variables such as protein albumin, a protein total, urea values critics had no definite dry period. In the energy assessment, during the rainy season, glucose and cholesterol values showed minor, while the beta-hydroxybutyrate and esterified fatty acids presented no more values indicating the energy deficit especially in this season of the year. That way we can infer the need for energy supplementation no rainy period and protein do not definite dry period, paragraph goats extensive created a non semiarid Northeast.

Keywords: seasonality, metabolism, Northeast.

INTRODUÇÃO

A caprinocultura se destaca no Nordeste brasileiro por ser importante atividade social, econômica e cultural, fixando o homem ao campo, gerando fonte de renda e perpetuando a atividade (BATISTA; SOUZA, 2015).

A alimentação se insere como fator primordial na caprinocultura, pois é porta de entrada para fornecimento de nutrientes necessários para manutenção e produção dos animais. Sabe-se que os concentrados comerciais são usados em alguns casos no intuito de complementar as deficiências das pastagens, mas o custo com suplementação proteica e energética, na produção de caprinos, está estimado entre 50 a 60% do total, muito alto para pequenos produtores (GONÇALVES et al., 2008), tornando-se fundamental o conhecimento dos períodos de carência desses elementos para suplementação específica de acordo com a necessidade.

Os caprinos podem ser afetados por desequilíbrios nutricionais, que refletem nas concentrações de metabólitos no sangue e outros fluidos corporais. Dentre estes, o sangue é o fluido mais utilizado para determinação da concentração de indicadores do estado nutricional ou metabólico, tanto pela qualidade de informação quanto pela facilidade de colheita (CALDEIRA, 2005).

A avaliação do perfil metabólico possibilita detectar deficiências nutricionais no rebanho, indicando o momento e o tipo de suplementação, energética ou proteica, seja

em pastejo ou confinamento, evitando assim perdas com oferta desnecessária de alimentos, ou com morte de animais (PORTILHO, 2010). Esta pode ser uma forma prática e viável de diagnóstico nutricional em caprinos criados extensivamente na caatinga. Pois esta espécie percorre grandes distâncias diárias e distintos pontos de alimentação durante o ano, de acordo com a oferta de alimentos e índices pluviométricos, inviabilizando outras formas de avaliação da composição e quantidade de alimento ingerido diariamente.

Este estudo propõe o uso da composição bioquímica do soro e plasma sanguíneo para avaliar a situação nutricional dos caprinos, para objetivamente demonstrar o status proteico e energético dos animais, e ser utilizada para detecção de épocas de maior desafio nutricional, em que a suplementação específica pode ser necessária.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado após aprovação da comissão de ética no uso de animais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (processo N° 23091.0004703/2013-63).

Foram utilizados 20 caprinos castrados, com 6 a 7 meses de idade, sem padrão racial definido, pesando aproximadamente 20 kg ao início do experimento, mantidos em duas propriedades, A e B (10 animais em cada propriedade), típicas de criação extensiva de caprinos do semiárido nordestino, no estado do Rio Grande do Norte, onde estes pastejaram durante o dia em área de caatinga e eram recolhidos à noite em aprisco, sendo o experimento realizado durante os meses de janeiro a dezembro de 2014.

A propriedade A era localizada a 5°18'46.9"S 37°23'35.0"W, com área 120 hectares, e a propriedade B localizada a 5°04'46.0"S 37°23'01.7"W, com área de 200 hectares.

Como medidas preventivas foi realizada vacinação dos caprinos contra clostridioses², uso de coccidiostáticos³ e vermífugo⁴, no início do experimento e conforme acompanhamento através do exame parasitológico das fezes.

O índice pluviométrico foi realizado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN/RN, enfatizando a variação na estação chuvosa durante o ano 2014 (Ver gráfico 1), com acumulado anual de 550mm de chuva.

2 Sintoxan polivalente T® – Merial Saúde Animal®
 3 Coccifin® - Ourofino Saúde Animal®
 4 Diantel® - Hipra®

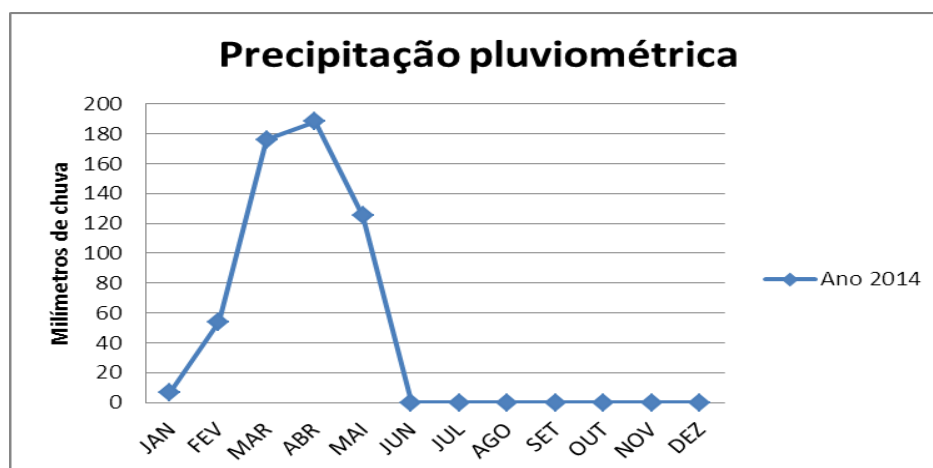


Gráfico 1 – Precipitação pluviométrica média no município de Mossoró-RN durante o ano de 2014.

Foram realizadas coletas mensais de sangue, sempre no início da manhã e animais em jejum alimentar, feita por meio de venopunção jugular utilizando agulha 25 x 0,80 mm (Vacuplast[®]), coletados 8 mL em tubo a vácuo (BD Vacutainer[®]) sem anticoagulante para obtenção de soro e 4 ml em tubo a vácuo contendo fluoreto de sódio para obtenção de plasma. Após coletadas, as amostras foram acondicionadas em uma caixa isotérmica para transporte até o Laboratório de Medicina Interna Veterinária na Universidade Federal Rural do Semi-Árido. No laboratório foram colocados em centrífuga (Centribio[®], modelo 80-2B), submetidas a força gravitacional de 1207 G, por 15 minutos, para obtenção de soro e plasma, com retiradas de alíquotas de 2 mL, acondicionadas em tubo plástico (Eppendorf[®]), armazenadas a 20°C negativos até posterior análise.

Nas amostras de soro foram avaliadas as seguintes variáveis: proteína total pelo método do Biureto; albumina pelo método do verde de Bromocresol; ureia pelo método enzimático glutamato-desidrogenase (GLDH); ácidos graxos não esterificados (AGNEs) pelo método enzimático calorimétrico; colesterol pelo método enzimático colorimétrico com fator clareante de lípidos (LCF). O plasma fluoretado foi utilizado para a determinação das concentrações de glicose pelo método enzimático colorimétrico sem desproteinização e beta-hidroxibutirato (BHB) pelo método cinético enzimático ultravioleta. Todas as análises foram processadas em analisador bioquímico automático (Randox[®]), utilizando-se kits comerciais específicos para cada variável.

O processamento das amostras para análise bioquímica foi realizado no Laboratório de Bioquímica e no Laboratório de Doenças Nutricionais e Metabólicas do

Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FMVZ/USP.

A análise estatística foi processada com auxílio do programa estatístico SAS 9.3 (2012). Os dados experimentais que obedeceram às premissas de distribuição normal pela prova de Kolgomorov-Smirnov e homogeneidade das variâncias foram submetidos à análise de variância pelo procedimento PROC GLM, para avaliar a diferença entre os grupos experimentais. Nesses casos os dados foram apresentados na forma de média e desvio padrão. Os dados que não obedeceram às premissas supracitadas foram submetidos ao teste de Wilcoxon e os valores foram apresentados na forma de mediana e intervalo (mínimo e máximo). Foram consideradas significativas as diferenças cujo valor de “p” apresentou valores iguais ou inferiores a 0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão colocados os valores de ureia, proteína total e albumina. Foram observadas diferenças ($p < 0,05$) entre as propriedades nos meses de janeiro, fevereiro, abril e maio com valores menores de ureia na propriedade B e nos meses de novembro e dezembro na propriedade A. Apesar das oscilações e das diferenças entre as propriedades os valores estão dentro da variação estabelecida para caprinos de 21- 42,8 mg/dL (KANEKO, 2008) na maioria dos períodos em ambas, com exceção dos meses de novembro e dezembro na A, que obteve valores inferiores ao limite mínimo. O fato de também encontrar dois dos três menores teores de albumina do ano nesta propriedade, nos meses de novembro e dezembro, coincidindo com os menores valores de ureia, reforça a utilização deste metabólito como parâmetro para diagnóstico de carência dietética de proteína e sugerem esses meses como período em que há necessidade de suplementação. Esta última afirmativa é reforçada pela observação de valores inferiores aos mínimos sugeridos observados em 10 e 5 animais nos meses de novembro e dezembro respectivamente, somado os resultados de A e B.

Os menores valores numéricos de albumina foram observados nos meses de março e abril (meses com chuva) em A e B, e nos meses de novembro e dezembro em A. Apesar dos valores médios obtidos ao longo do ano não inferirem o limite inferior (2,7 a 3,9g/dL) (KANEKO, 2008), sugerindo que o período de déficit proteico dietético não fora suficiente para causar quadros de hipoalbuminemia, o fato de constataremos 20% dos caprinos de A nos 4 meses citados, e 30% dos caprinos de B nos meses de

março e abril, valores abaixo destes mínimos sugerido, mostra necessidade de suplementação nestes períodos nas propriedades.

Os menores valores de albumina durante os meses março e abril pode refletir na menor ingestão proteica, já no mês de fevereiro (início do período chuvoso), causada pela ingestão de plantas novas com menos teor proteico, ou por menor período de pastejo diário, causado pelo comportamento do caprino que evita locomover-se para pastar durante chuva ou em dias chuvosos. Já nos meses de novembro e dezembro a hipoalbuminemia sugere a escassez de forragem já causada pelo longo período sem chuvas, finalizado em maio daquele ano.

Foram observadas diferenças nos teores de proteína total durante os meses de janeiro, fevereiro ($p>0,05$) entre A e B. No entanto, chama muita atenção o fato de teores de proteína total, abaixo do mínimo sugerido para espécie (6,4 – 7g/dL) (KANEKO, 2008), terem sido observados nas propriedades, nos meses de fevereiro, março abril e maio, estes com pluviosidade acima da média e mesmo com vegetação mais madura. Nos meses de março, abril, maio e dezembro na propriedade A e nos meses de janeiro a abril e em dezembro, na propriedade B a proteína total foi encontrada em valores inferiores aos valores de referência.

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão da concentração de ureia (mg/dL), albumina (g/dL) e proteína total (g/dL), de caprinos criados em pastagem nativa, em duas propriedades (A e B) no estado do Rio Grande do Norte, Brasil, durante o ano de 2014.

	Albumina		Ureia		Proteína total	
	A	B	A	B	A	B
Janeiro	3,63 ± 0,17	3,50 ± 0,18	35,44 ± 11,58 ^A	25,12 ± 10,91 ^B	6,64 ± 0,38 ^A	6,09 ± 0,69 ^B
Fevereiro	3,32 ± 0,33	3,26 ± 0,31	42,46 ± 13,19 ^A	26,82 ± 11,34 ^B	6,55 ± 0,56 ^A	5,77 ± 0,78 ^B
Março	2,93 ± 0,54	2,89 ± 0,57	24,36 ± 8,83	29,97 ± 10,42	5,60 ± 1,12	5,07 ± 1,18
Abril	2,89 ± 0,57	2,93 ± 0,50	40,54 ± 8,16 ^A	32,28 ± 10,54 ^B	5,45 ± 1,16	5,48 ± 1,02
Maio	3,23 ± 0,15	3,46 ± 0,31	42,11 ± 3,26 ^A	34,15 ± 6,46 ^B	6,35 ± 0,28	6,75 ± 0,48
Junho	3,39 ± 0,13	3,45 ± 0,18	36,46 ± 6,44	37,34 ± 6,81	6,48 ± 0,41	6,70 ± 0,45
Julho	3,49 ± 0,19	3,42 ± 0,14	37,01 ± 8,80	35,14 ± 11,22	6,82 ± 0,41	6,85 ± 0,43
Agosto	3,17 ± 0,39	3,50 ± 0,22	25,35 ± 10,09	28,02 ± 8,71	6,57 ± 0,40	6,71 ± 0,33
Setembro	3,13 ± 0,37	3,60 ± 0,19	23,44 ± 9,91	29,15 ± 5,38	6,50 ± 0,26	6,84 ± 0,29
Outubro	3,36 ± 0,26	3,54 ± 0,11	31,99 ± 13,90	25,16 ± 7,83	6,75 ± 0,33	6,55 ± 0,27
Novembro	2,92 ± 0,42	3,50 ± 0,14	15,24 ± 8,68 ^B	27,07 ± 10,61 ^A	6,45 ± 0,43	6,59 ± 0,28
Dezembro	2,92 ± 0,42	3,52 ± 0,14	20,63 ± 9,84 ^B	41,13 ± 8,32 ^A	6,26 ± 0,39	6,33 ± 0,30

Letras maiúsculas na linha significam diferença entre grupos e letras minúscula diferença entre meses.

A Tabela 2 apresenta os valores de colesterol e glicose. Foram observadas diferenças nos teores de colesterol durante os meses de janeiro, fevereiro, março, outubro e dezembro ($p>0,05$) entre as propriedades A e B, tendo valores abaixo do mínimo durante 11 meses na A e 8 meses na B, seguindo a referência para caprinos de 80 a 130 mg/dL (KANEKO, 2008). Os menores valores médios encontrados em A, nos meses de março e abril, meses de maior precipitação pluviométrica, mostram a importância a ser dada a este período em relação ao balanço energético. Pois baixos níveis de colesterol refletem baixa ingestão e mobilização lipídica, inferindo um baixo aporte energético da pastagem semiárida.

Os valores de glicose (tabela 2) apresentaram diferença nos meses de janeiro a abril e em outubro ($p<0,05$). Baseado nos valores de referência para caprinos de 50-75 mg/dL (KANEKO, 2008), os níveis médios de glicose (tabela 2) se mantiveram dentro dos limites estabelecidos, no entanto, quando se analisou os dados individualmente nos meses, constatou-se indivíduos com valores inferiores a estes mínimos nas frequências de 20%, 45%, 30%, 20%, nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril respectivamente, na propriedade A.

Tabela 2. Valores médios e desvio padrão da concentração de colesterol (mg/dL) e glicose (mg/dL) de caprinos criados em duas propriedades (A e B) no estado do Rio Grande do Norte, Brasil, durante o ano de 2014.

	Colesterol		Glicose	
	A	B	A	B
Janeiro	71,19 $\pm$ 22,40 ^B	103,02 $\pm$ 38,87 ^A	57,22 $\pm$ 14,46 ^B	66,61 $\pm$ 9,61 ^A
Fevereiro	64,37 $\pm$ 22,98 ^B	97,43 $\pm$ 34,50 ^A	51,46 $\pm$ 9,57	64,66 $\pm$ 9,99
Março	47,20 $\pm$ 17,82 ^B	71,01 $\pm$ 28,11 ^A	57,30 $\pm$ 10,30	65,71 $\pm$ 12,03
Abril	52,42 $\pm$ 16,18	60,69 $\pm$ 32,62	57,27 $\pm$ 14,01 ^B	70,62 $\pm$ 11,21 ^A
Maio	67,63 $\pm$ 16,00	70,61 $\pm$ 25,68	68,80 $\pm$ 8,71	67,91 $\pm$ 5,87
Junho	64,83 $\pm$ 14,19	62,23 $\pm$ 13,16	60,90 $\pm$ 6,68	65,85 $\pm$ 7,68
Julho	62,80 $\pm$ 11,25	74,93 $\pm$ 18,63	57,00 $\pm$ 5,35	57,46 $\pm$ 11,33
Agosto	64,48 $\pm$ 21,93	59,51 $\pm$ 15,56	64,62 $\pm$ 10,77	59,85 $\pm$ 5,02
Setembro	62,01 $\pm$ 15,11	67,86 $\pm$ 15,95	54,85 $\pm$ 6,79	60,00 $\pm$ 4,39
Outubro	81,06 $\pm$ 15,34 ^A	61,45 $\pm$ 10,78 ^B	58,30 $\pm$ 8,81 ^B	72,74 $\pm$ 13,18 ^A
Novembro	61,32 $\pm$ 34,18	66,61 $\pm$ 11,94	67,14 $\pm$ 16,40	68,50 $\pm$ 5,52
Dezembro	52,47 $\pm$ 13,58 ^B	84,58 $\pm$ 21,78 ^A	72,68 $\pm$ 12,45	68,52 $\pm$ 6,78

Letras maiúsculas na linha significam diferença entre grupos e letras minúscula diferença entre meses.

Na Tabela 3 estão dispostos os valores de beta-hidroxibutirato e dos ácidos graxos não esterificados. Os valores de beta-hidroxibutirato se mostraram diferentes nos meses de fevereiro, março, maio, junho (período chuvoso) e setembro (período seco) ($p < 0,05$). Os maiores valores do BHB nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril na propriedade A, com vários animais desta propriedade apresentando valores de glicose inferiores aos mínimos estabelecidos para espécie, sugerem que a avaliação conjunta destas análises pode identificar carência energética na dieta. A elevação deste metabólito pode significar a mobilização da gordura estocada para ser utilizada como fonte energética.

Os valores dos ácidos graxos não esterificados (tabela 3) sofreram diferenças nos meses de fevereiro, outubro e dezembro. Os maiores valores de AGNEs foram observados no mês de maior índice pluviométrico (abril), em ambas propriedades, e em dezembro, na propriedade B. Indicando carência de energia na dieta e necessidade de suplementação dos animais criados nesta condição.

Os indicadores do metabolismo energético reforçam a necessidade de suplementar os caprinos tanto nos meses de chuva quanto no final do período seco.

Tabela 3. Mediana e valores mínimos e máximos da concentração de BHB (mmol/L) e AGNE (mmol/L) de caprinos criados em duas propriedades (A e B) no estado do Rio Grande do Norte, Brasil, durante o ano de 2014.

	BHB				AGNE			
	A	Intervalo	B	Intervalo	A	Intervalo	B	Intervalo
Janeiro	0,204 ^A	0,092 - 0,354	0,156 ^B	0,092 - 0,354	0,359	0,092 - 0,354	0,299	0,092 - 0,354
Fevereiro	0,196	0,111 - 0,316	0,135	0,111 - 0,316	0,169 ^B	0,111 - 0,316	0,310 ^A	0,111 - 0,316
Março	0,251 ^A	0,082 - 0,427	0,150 ^B	0,082 - 0,427	0,194	0,082 - 0,427	0,286	0,082 - 0,427
Abril	0,232	0,079 - 0,430	0,191	0,079 - 0,430	0,468	0,079 - 0,430	0,410	0,079 - 0,430
Maio	0,268 ^A	0,195 - 0,317	0,178 ^B	0,195 - 0,317	0,114	0,195 - 0,317	0,072	0,195 - 0,317
Junho	0,189 ^B	0,110 - 0,232	0,232 ^A	0,110 - 0,232	0,086	0,110 - 0,232	0,151	0,110 - 0,232
Julho	0,219	0,146 - 0,269	0,212	0,146 - 0,269	0,162	0,146 - 0,269	0,198	0,146 - 0,269
Agosto	0,234	0,198 - 0,293	0,214	0,198 - 0,293	0,117	0,198 - 0,293	0,079	0,198 - 0,293
Setembro	0,254 ^B	0,229 - 0,346	0,165 ^A	0,229 - 0,346	0,137	0,229 - 0,346	0,198	0,229 - 0,346
Outubro	0,165	0,154 - 0,297	0,201	0,154 - 0,297	0,294 ^A	0,154 - 0,297	0,070 ^B	0,154 - 0,297
Novembro	0,161	0,099 - 0,303	0,178	0,099 - 0,303	0,167	0,099 - 0,303	0,117	0,099 - 0,303
Dezembro	0,170	0,091 - 0,257	0,187	0,091 - 0,257	0,198 ^B	0,091 - 0,257	0,407 ^A	0,091 - 0,257

Letras maiúsculas na linha significam diferença entre grupos e letras minúscula diferença entre meses.

CONCLUSÃO

As variáveis analisadas permitiram determinar os efeitos da sazonalidade no perfil energético e proteico de caprinos criados extensivamente no semiárido do Rio Grande do Norte;

O perfil metabólico determinado mostrou a necessidade de suplementação energética e proteica no período chuvoso, e apenas de proteína no final do período seco;

No semiárido do Rio Grande do Norte nas condições deste estudo, pode-se sugerir a economia nos gastos com suplementação energética e proteica nos meses de maio a outubro;

Os dados coletados servem de base para análise do perfil energético e proteico de caprinos criados em sistema extensivo.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BATISTA, N. L.; SOUZA, B. B. Caprinovinocultura no semiárido brasileiro - fatores limitantes e ações de mitigação. *Agropecuária Científica no Semiárido*. V. 11, n. 2, p. 01-09, abr - jun, 2015.

CALDEIRA, R. M. Monitorização da adequação do plano alimentação e do estado nutricional em ovelhas. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, v. 100, n. 555-556, p. 125-139, 2005.

GONÇALVES, A.L. et al. Avaliação de sistemas de produção de caprinos leiteiros na região Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.37, n.2, p.366-376, 2008.

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

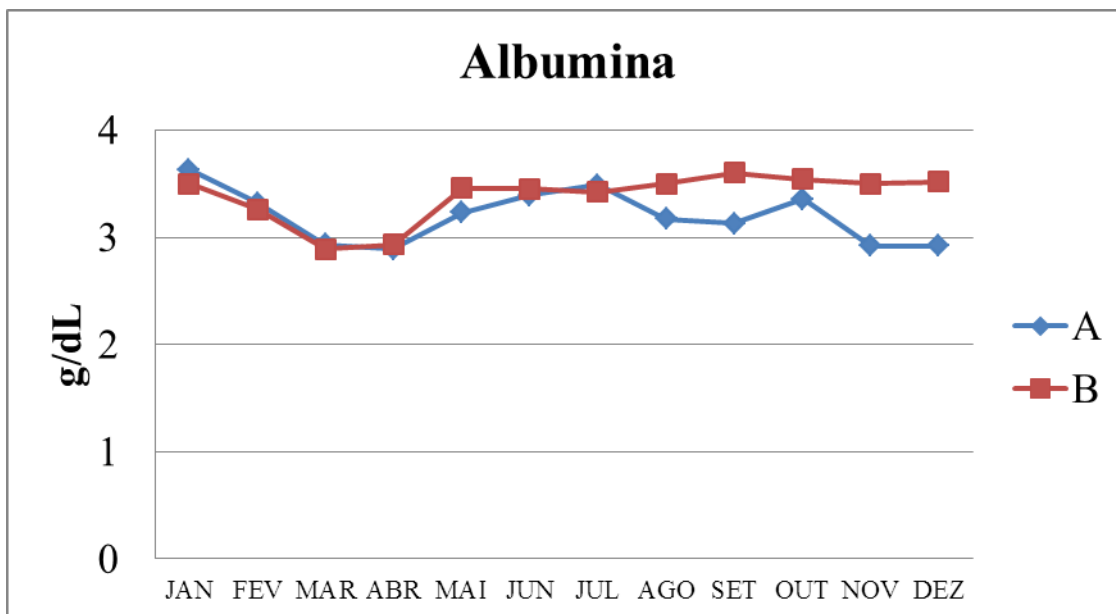
PAYNE, J. M.; DEW, S. M.; MANSTON, R.; FAULKS, M. The use of metabolic profile test in dairy herds. *The Veterinary Record*, v.87, p.150-158, 1970.

PORTILHO, F. P. Utilização do Resíduo de Cervejaria na Formulação de Misturas Minerais Proteinadas para Ovinos a Pasto. Tese (doutorado em ciências animais) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 76 p. 2010.

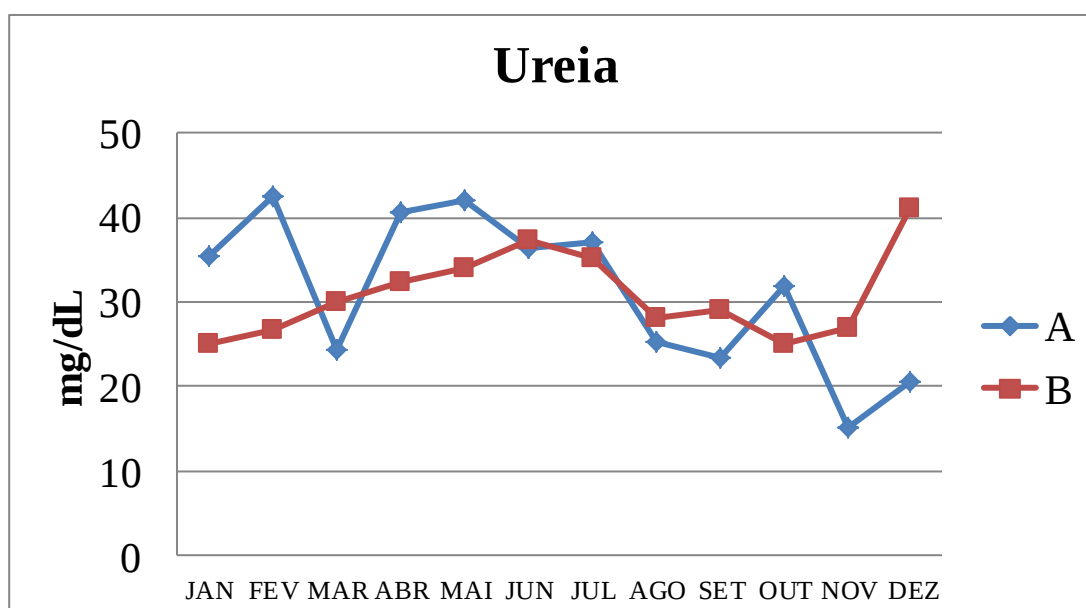
ROWLANDS, G. J.; POCOCK, R. M. Statistical basis of the Compton metabolic profile test. Veterinary Record, v.42, p.333-340, 1976.

APÊNDICE

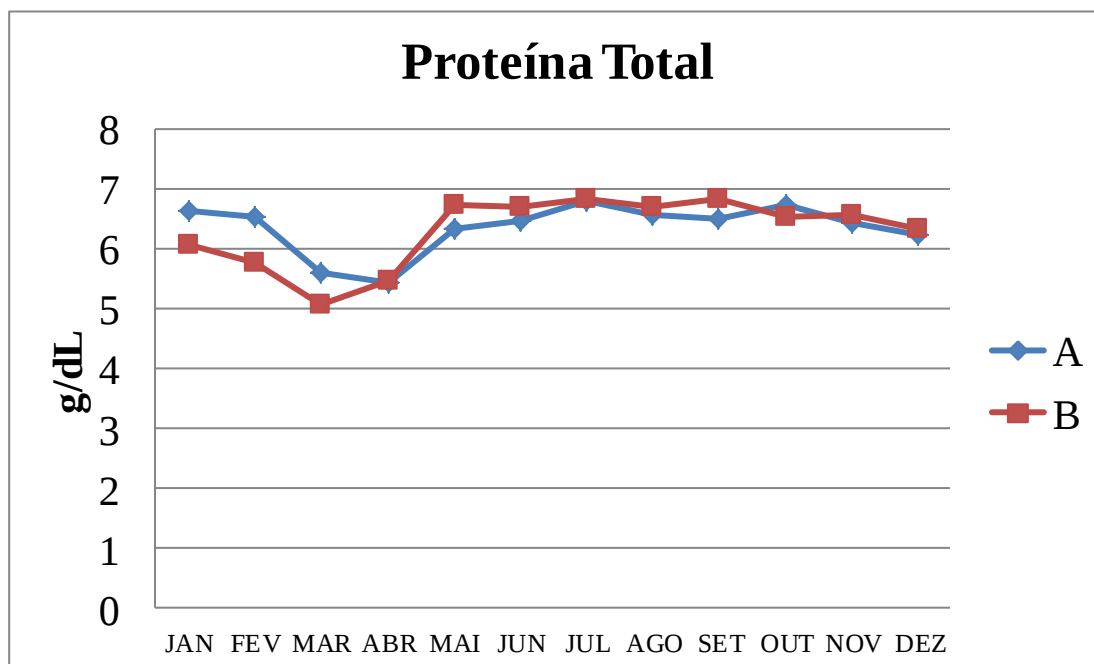
APÊNDICE A - Valores médios da concentração de albumina (g/dL) de caprinos criados em pastagem nativa, suplementados ou não com sal mineral durante o ano de 2014 no estado do Rio Grande do Norte, Brasil.



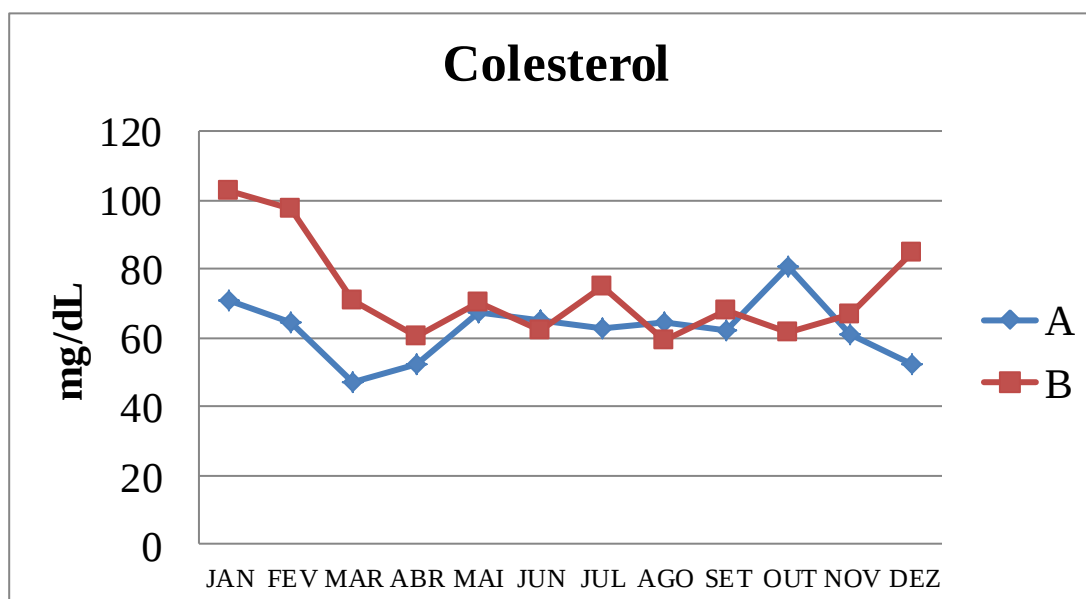
APÊNDICE B - Valores médios da concentração de ureia (mg/dL) de caprinos criados em pastagem nativa, suplementados ou não com sal mineral durante o ano de 2014 no estado do Rio Grande do Norte, Brasil.



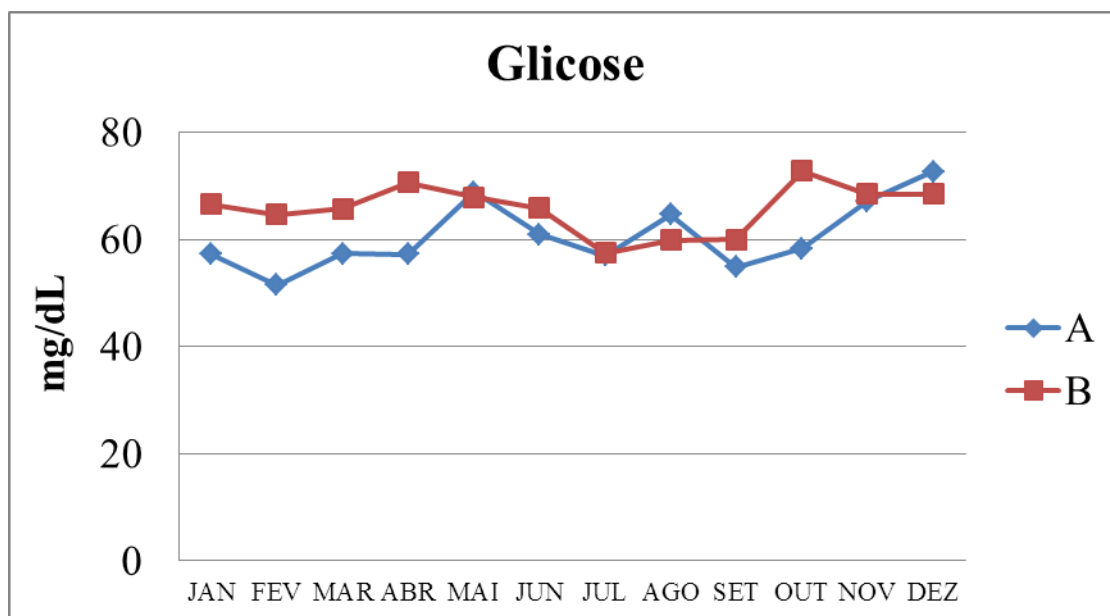
APÊNDICE C - Valores médios da concentração de proteínas totais (g/dL) de caprinos criados em pastagem nativa, suplementados ou não com sal mineral durante o ano de 2014 no estado do Rio Grande do Norte, Brasil.



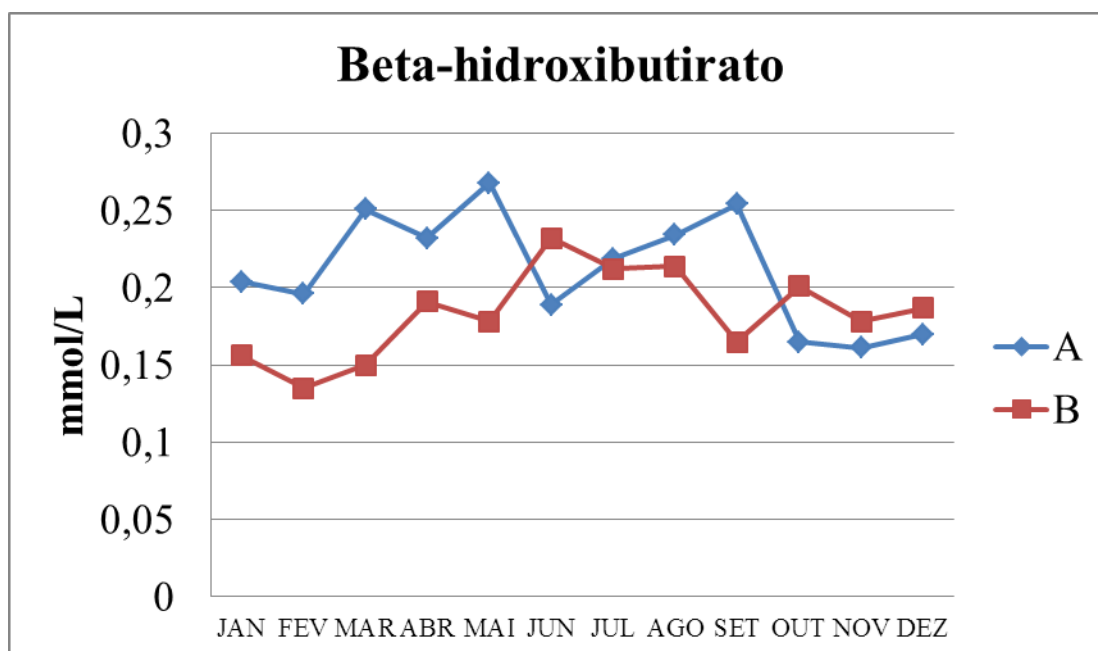
APÊNDICE D - Valores médios da concentração de colesterol (mg/dL) de caprinos criados em pastagem nativa, suplementados ou não com sal mineral durante o ano de 2014 no estado do Rio Grande do Norte, Brasil.



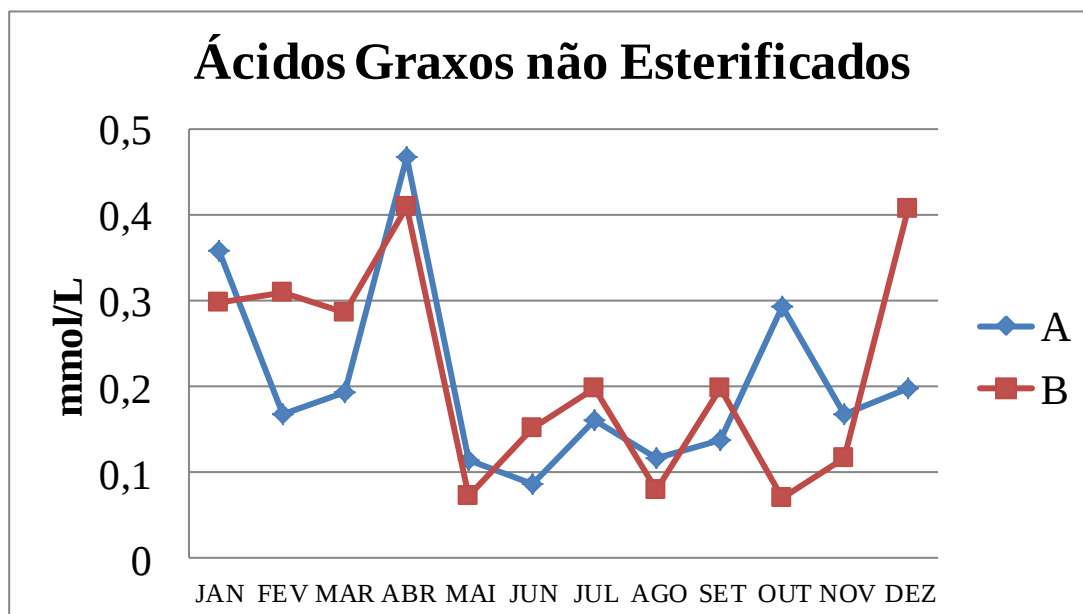
APÊNDICE E - Valores médios da concentração de glicose (mg/dL) de caprinos criados em pastagem nativa, suplementados ou não com sal mineral durante o ano de 2014 no estado do Rio Grande do Norte, Brasil.



APÊNDICE F - Mediana da concentração de beta-hidroxibutirato (mmol/L) de caprinos criados em pastagem nativa, suplementados ou não com sal mineral durante o ano de 2014 no estado do Rio Grande do Norte, Brasil.



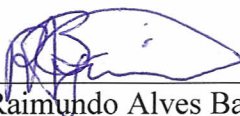
APÊNDICE G - Mediana da concentração de ácidos graxos não esterificados (mmol/L) de caprinos criados em pastagem nativa, suplementados ou não com sal mineral durante o ano de 2014 no estado do Rio Grande do Norte, Brasil.



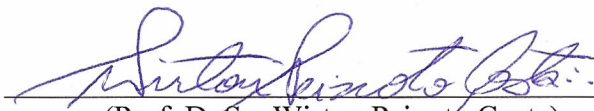
ATA DE DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO Nº 149/2015

Às 09:00 horas do dia 31 de julho do ano de dois mil e quinze, no Auditório do Centro Integrado de Laboratórios em Produção Animal e Recursos Hídricos da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, sob a presidência do Professor Doutor Raimundo Alves Barrêto Júnior, reuniu-se a Banca Examinadora de Defesa de Dissertação, de autoria de **Rodolfo Gurgel Vale**, aluno do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal desta Universidade com o título: Efeitos da sazonalidade sobre os perfis proteico e energético de caprinos criados no Semiárido. A Banca Examinadora ficou assim constituída: Prof. Dr. Raimundo Alves Barrêto Júnior, Presidente da Banca e Orientador, Prof. Dr. Wirton Peixoto Costa e Prof. Dr. Faviano Ricelli da Costa e Moreira, como examinadores. Não foram registradas ocorrências. Concluída a defesa, foram realizadas as arguições e algumas sugestões feitas e acatadas. Em seguida procedeu-se o julgamento pelos membros da Banca Examinadora, tendo o projeto sido **APROVADO**. E, para constar, eu, **Raimundo Alves Barrêto Júnior**, Presidente da Banca Examinadora, lavrei a presente ata que, após lida e achada conforme, foi assinada por mim e demais membros da Banca Examinadora.

Mossoró, 31 de julho de 2015.



(Prof. D. Sc. Raimundo Alves Barrêto Júnior)



(Prof. D. Sc. Wirton Peixoto Costa)



(Prof. D. Sc. Faviano Ricelli da Costa e Moreira (IFRN))