

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DE PATOS

**PERFIL METABÓLICO E PARASITISMO GASTROINTESTINAL DE
CABRAS LEITEIRAS NO PERIPARTO CRIADAS NA MICRORREGIÃO DO
CARIRI OCIDENTAL PARAIBANO**

MARCELO LAURENTINO DOS SANTOS JUNIOR

PATOS - PB
2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DE PATOS

**PERFIL METABÓLICO E PARASITISMO GASTROINTESTINAL DE
CABRAS LEITEIRAS NO PERIPARTO CRIADAS NA MICRORREGIÃO DO
CARIRI OCIDENTAL PARAIBANO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Medicina Veterinária.

Mestrando: Marcelo Laurentino dos Santos Junior

Orientador: Prof^o Dr. Eldinê Gomes de Miranda Neto

PATOS - PB
2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR

S237p Santos Junior, Marcelo Laurentino dos
Perfil metabólico e parasitismo gastrointestinal de cabras leiteiras no periparto criadas na microrregião do Cariri Ocidental Paraibano / Marcelo Laurentino dos Santos Junior. – Patos, 2017.

88 f.

Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2017.

“Orientação: Prof. Dr. Eldinê Gomes de Miranda Neto.”

Referências.

1. Gestação. 2. Lactação. 3. Parasitismo. 4. Nutrição. 5. Peso corporal. I. Título.

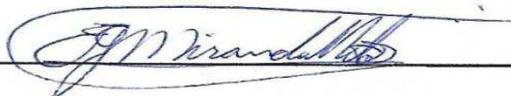
CDU 576.8:619

**PERFIL METABÓLICO E PARASITISMO GASTROINTESTINAL DE CABRAS
LEITEIRAS NO PERIPARTO CRIADAS NA MICRORREGIÃO DO CARIRI
OCIDENTAL PARAIBANO**

MARCELO LAURENTINO DOS SANTOS JUNIOR

Aprovada em: 31/08/2017

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Eldinê Gomes de Miranda Neto

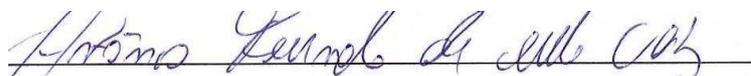
Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária-CSTR/UFCG – Patos/PB

(Orientador)



Prof. Dra. Tatiane Rodrigues da Silva

Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária-CSTR/UFCG – Patos/PB



Prof. Dr. Antônio Fernando de Melo Vaz

Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária- CSTR/UFCG – Patos/PB

PATOS – PB
2017

DEDICO

A minha mãe, Suerda Márcia de Castro, pela fonte de força, inspiração, fé e superação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, fonte de energia e renovação diária, sobretudo nos tempos difíceis que enfrentamos. Só ele sabe o quanto foi difícil chegar até aqui.

Agradeço a Maria mãe santíssima, pelo porto seguro nas horas difíceis e pela presença diária na minha vida. Agradeço de coração!

A minha família, sem dúvida, tenho muito a agradecer. Pela compreensão nas horas em que me afastei do nosso convívio e me dediquei à pós-graduação. Saibam que vocês também colherão os frutos que plantei.

A minha mãe, um dos motivos que fez com que eu chegasse até aqui. Saiba que tudo que escrevi nesta dissertação foi no intuito de compensar seu desejo incessante de voltar a escrever, a estudar e a educar, sendo exemplo para todos que os rodeia. Minha mãe, obrigado por tudo!

A minha tia irmã Adélia, por dividir seu limitado tempo assumindo a casa enquanto eu me dedicava na construção deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

Ao meu orientador, professor Eldinê Gomes pela honra de sua orientação. Saiba mestre que o senhor será sempre um modelo de profissional e de ser humano para mim. Meu muito obrigado!

Ao professor Fernando Vaz, elemento essencial na constituição deste trabalho, se despondo sempre a ajudar e a buscar os melhores caminhos para eu obter meus resultados. Serei eternamente grato!

A professora Tatiane Rodrigues, que se mostrou sempre solícita a ajudar. Também pelos ensinamentos e boas risadas nas provas de Ruminantes. Embora pelos poucos momentos de convivência, levarei sempre na minha memória.

Ao professor Jaime Miguel pela realização das análises bromatológicas, sempre se dispondo a ajudar.

Ao pessoal da clínica de grandes animais pelos conhecimentos repassados. Aos veterinários Daniel Medeiros, Josemar Marinho, Paulo Ricardo, Natanael, e em

especial, aos meus grandes amigos, Júlio Edson e Mikael Tolentino. Meus sinceros agradecimentos.

A todos que compõem o laboratório de patologia clínica desta instituição. Aos amigos Laura, Francisco e Diogo, meu muito obrigado pela ajuda!

A todos que me ajudaram nas coletas e no processamento de amostras, em especial a Ediane Freitas. Meus sinceros agradecimentos.

A todos que fazem à Agropecuária Caprimel, em especial aos senhores Pedro Martins e a Diogo, os quais abriram as porteiras da propriedade sem restrições. Meu muito obrigado pela acolhida!

Ao meu amigo Rodrigo Cruz por abrir as portas de sua casa em Patos. Saiba Rodrigo que tenho você como irmão. Meu muito obrigado!

Ao meu amigo Werginton por sua paciência e compreensão nas viagens, levarei sempre sua amizade comigo.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), processo (no. 88881.068412/2014-01), por financiar parte do experimento.

A todos que direta ou indiretamente fizeram este trabalho acontecer.

Por fim, aos animais utilizados neste experimento: Amália, Ambá, Ana, Anília, Arabela, Babalú, Bibi, Carotá 3062, Carotá 3070, Carotá 3387, Carotá 14014, Carotá 07, Carotá 12020, Cortina, Diva, Dina, Espera, Feira, Isa, Irana, Joyce, Lili, Tarsila, Novena, Vedete e Zulmira. Agradeço pelo aprendizado e por me motivar a cada dia ser um médico veterinário melhor.

MEU MUITÍSSIMO OBRIGADO!

“Pois que tão encarecidamente me amou, também eu o livrarei; pô-lo-ei num alto retiro, porque conheceu o meu nome.”

Salmos 91:14

RESUMO

Deficiências nutricionais associadas com incorretas práticas sanitárias fazem com que os animais estejam mais propensos a desenvolverem enfermidades. O comprometimento a sanidade se torna mais eminente no período de periparto de cabras leiteiras, as quais neste período se tornam mais propensas e sensíveis a desenvolver enfermidades de cunho metabólico, nutricional e infeccioso. Nesta fase, mudanças hormonais e metabólicas são necessárias para atender as demandas de manutenção das atividades orgânicas, da gestação, do parto e da lactação, resultando em maior atenção perante o produtor para o correto manejo desses animais, cujas carências podem resultar em perdas ligadas a produção leiteira, reposição de animais ou até mesmo a morte. Esta dissertação foi dividida em dois capítulos. O primeiro foi submetido ao Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia avaliando o perfil metabólico de cabras leiteiras no periparto, criadas na microrregião do Cariri Ocidental paraibano. Os animais foram avaliados desde os 30 dias que antecedem o parto, no dia do parto e até 41 dias de lactação. Mensurações foram realizadas perante os aspectos de metabolismo mineral, energético, proteico e enzimático. No momento do parto houve redução significativa ($P < 0,05$) de variáveis como cálcio total, fósforo, proteínas totais, globulinas, colesterol e na elevação dos valores de AGNE. Redução de glicose e aumento de uréia foram registrados de 32 a 41 dias de lactação. No segundo capítulo, submetido à *Acta Scientiae Veterinariae* foram avaliados os manejos nutricional e parasitário de cabras durante o período de transição, desde 20 dias antes do parto, no parto e até 35 dias de lactação. Metabólitos ligados ao perfil mineral, energético, proteico e enzimático foram mensurados, assim como avaliação parasitológica por meio de OPGs e variação de peso corporal. Valores de cálcio total, cálcio ionizado, magnésio e albumina obtiveram redução significativa ($P < 0,05$) no parto. Ocorreu aumento significativo ($P < 0,05$) de glicose no parto, o que resultou em aumento significativo ($P < 0,05$) de frutossamina logo em seguida. Valores de triglicérides foram maiores no pré-parto registrando maiores valores entre 13-1 dias pré-parto, momento este onde se registrou maior pico sérico de uréia. GGT mostrou comportamento ascendente, com aumento significativo ($P < 0,05$) durante a lactação com pico sérico máximo em 14-22 dias pós-parto. As cabras registraram maior eliminação de ovos e oocistos no pré-parto, com valores máximos de OPGs próximos do parto (13-1 dap). Nota-se a importância do nível nutricional para

matrizes no periparto, aspecto este crucial para o bom atendimento às demandas fisiológicas e enfrentamento perante parasitoses gastrointestinais.

PALAVRAS-CHAVE: gestação, lactação, matrizes, nutrição, parto, parasitismo, peso corporal.

ABSTRACT

Nutritional deficiencies associated with incorrect sanitary practices make animals more likely to develop disease. The sanitary commitment becomes more eminent in the period of peripartum of dairy goats, which in this period become more prone and sensitive to develop diseases of metabolic, nutritional and infectious nature. At this stage, hormonal and metabolic changes are necessary to meet the demands of maintaining organic activities, gestation, delivery and lactation, resulting in greater attention to the producer for the correct management of these animals, whose deficiencies can result in losses linked to Milk production, replenishment of animals or even death. This dissertation was divided into two chapters. The first one was submitted to the Brazilian Archive of Veterinary Medicine and Animal Science, evaluating the metabolic profile of dairy goats in the peripartum, created in the micro region of Western Cariri Paraíba. The animals were evaluated from the 30 days before delivery, on the day of delivery and up to 41 days of lactation. Measurements were performed in relation to the mineral, energetic, proteic and enzymatic aspects of metabolism. At the time of calving there was a significant reduction ($P < 0,05$) in variables such as total calcium, phosphorus, total proteins, globulins, cholesterol and in the elevation of AGNE values. Glucose reduction and urea increase were recorded from 32 to 41 days of lactation. In the second chapter, submitted to *Acta Scientiae Veterinariae*, the nutritional and parasitic management of goats during the transition period, from 20 days before calving, at calving and up to 35 days of lactation, were evaluated. Metabolites linked to the mineral, energetic, proteic and enzymatic profile were measured, as well as parasitological evaluation by means of OPGs and body weight variation. Values of total calcium, ionized calcium, magnesium and albumin obtained a significant reduction ($P < 0,05$) at delivery. There was a significant increase ($P < 0,05$) in glucose at calving, which resulted in a significant increase ($P < 0,05$) in fructosamine soon afterwards. Triglyceride values were higher in the prepartum, registering higher values between 13-1 days prepartum, where the highest serum peak of urea was recorded. GGT showed upward behavior, with a significant increase ($P < 0,05$) during lactation with peak serum in 14-22 days postpartum. Goats recorded greater elimination of eggs and oocysts in the prepartum, with maximum values of OPGs close to calving (13-1 dap). Note the importance of the nutritional level for peripartum matrices, a crucial aspect for the good attendance to physiological demands and coping with gastrointestinal parasitoses.

KEYWORDS: gestation, lactation, matrices, nutrition, partum, parasitism, body weight.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	11
LISTA DE FIGURAS	12
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	13
INTRODUÇÃO.....	14
REFERÊNCIAS	16
CAPÍTULO I - Perfil metabólico de cabras leiteiras no periparto criadas na microrregião do Cariri Ocidental paraibano.....	19
RESUMO	20
ABSTRACT	21
INTRODUÇÃO.....	21
MATERIAL E MÉTODOS.....	22
RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS	34
CAPÍTULO II - Avaliação do Manejo Nutricional e Parasitário de Cabras Leiteiras no Período de Transição: Perfil Metabólico, Exames Coproparasitológicos e Peso Corporal	37
ABSTRACT	38
INTRODUÇÃO.....	39
MATERIAIS E MÉTODOS.....	40
RESULTADOS	43
DISCUSSÃO.....	46
CONCLUSÃO.....	60
REFERENCES	61
CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
ANEXOS	72

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Composição químico-bromatológica de volumoso e concentrado (g Kg^{-1}) fornecidos a cabras leiteiras periparturientes criadas na microrregião do Cariri Ocidental, Paraíba, Brasil. 23
- Tabela 2:** Médias, medianas e desvios-padrão ($x \pm y$) de metabólitos sanguíneos (perfil mineral, energético, proteico e enzimático) de cabras leiteiras (n. 16) avaliadas antes do parto (dap), no parto, e após o parto (dpp) na microrregião do Cariri Ocidental, PB. ... 33
- Tabela 3:** Composição químico-bromatológica dos concentrados (g kg^{-1}) ofertados a cabras leiteiras durante o período de transição no semiárido paraibano. 69
- Tabela 4:** Médias e desvios-padrão ($x \pm y$) de metabólitos sanguíneos, exames coproparasitológicos e peso corporal de cabras leiteiras (n. 11) avaliadas antes do parto (dap), no parto, e após o parto (dpp) no semiárido paraibano. 70

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Comportamento de metabólitos inseridos no perfil mineral, energético, proteico e enzimático de cabras leiteiras gestantes criadas na microrregião do Cariri Ocidental paraibano. 32
- Figura 2:** Oscilações de variáveis ligadas ao perfil mineral de cabras leiteiras de transição no semiárido paraibano. 67
- Figura 3:** Oscilações de variáveis ligadas ao perfil energético de cabras leiteiras de transição no semiárido paraibano. 67
- Figura 4:** Oscilações de variáveis ligadas ao perfil proteico de cabras leiteiras de transição no semiárido paraibano. 68
- Figura 5:** Oscilações ligadas ao perfil enzimático de cabras leiteiras de transição no semiárido paraibano. 68
- Figura 6:** Oscilações ligadas ao número de eliminação de ovos e oocistos e variações de peso corporal de cabras leiteiras de transição no semiárido paraibano. 69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGNE	Ácidos graxos não esterificados
AST	Aspartato aminotransferase
BEN	Balanco energético negativo
βHB	β-hidroxibutirato
Ca	Cálcio total
Ca⁺⁺	Cálcio ionizado
dL	Decilitro
dap	dias antes do parto
dpp	dias pós-parto
ECC	Escore de condição corporal
FA	Fosfatase alcalina
g	gramas
GGT	Gama glutamiltransferase
H⁺	Hidrogênio
Kg	Quilograma
L	litro
MS	Matéria seca
Mg	Magnésio
mg	miligrama
mL	mililitro
mmol	milimol
μmol	micromol
Na	Sódio
OPGs	ovos por grama de fezes
OoPGs	oocistos por grama de fezes
P	Fósforo
PGIs	Parasitoses gastrointestinais
PTH	Paratormônio
Se	Selênio
UI	Unidades internacionais

INTRODUÇÃO

No panorama produtivo da pecuária brasileira, dados mais recentes demonstram que o país atingiu um valor de 9,31 milhões de cabeças de caprinos no ano de 2015, número 8,6% maior em relação ao ano anterior. Ainda considerado detentor do maior rebanho nacional, o Nordeste abriga 92,5% da criação nacional da espécie. Na Paraíba, o efetivo de animais aumentou de 461,4 mil caprinos, registrados no último censo agropecuário, para 566,576 mil cabeças em 2015 (IBGE, 2006; IBGE, 2015).

Dentre os diversos produtos derivados da caprinocultura paraibana, o leite de cabra se destaca por sua produção e importância socioeconômica, atingindo cerca de 13 mil litros produzidos diariamente, superando estados nacionalmente conhecidos por sua produção, como Rio Grande do Norte, Minas Gerais e Pernambuco. Isto se deve, dentre outras práticas, ao fomento à atividade que subsidia programas como “Leite da Paraíba”, um de seus principais incentivadores (PARAÍBA, 2017).

Não obstante, essa produção ainda é considerada mediana. Mesmo nas propriedades de sistema intensivo, poucos foram aquelas que registram valores médios acima de 2 Kg de leite/animal/dia. Isto demonstra que a atividade possui vários entraves produtivos, como a adoção de raças altamente especializadas na produção de leite, que no Cariri Ocidental se concentram principalmente animais puros e mestiços das raças Saanen e Alpina, os quais são extremamente exigentes quanto ao manejo, nutrição e ambiência. O paradoxo entre genética e manejo, faz com que animais não exteriorizem seu potencial produtivo, pela ausência de qualidade de forragens fornecidas e rações não balanceadas e em quantidades insuficientes. Além disso, o deficiente manejo sanitário que tem gerado uma taxa de mortalidade de 20% em 80% nas propriedades do Cariri com acometimento principalmente de animais jovens (BANDEIRA et al., 2007; SOUSA et al., 2011; SILVA, 2013).

Perante a problemática, a adoção de métodos complementares de diagnóstico é de bastante valia, pois além de detectar problemas de ordem metabólica e nutricional, reforça o diagnóstico de doenças de caráter clínico, e, principalmente, subclínico. Os quadros subclínicos são responsáveis por graves perdas econômicas por sua permanência crônica nos rebanhos, mesmo com baixa severidade. É nesse ambiente que

surge o uso de perfis metabólicos dentro do recente conceito denominado medicina de produção que objetiva a eficiência do sistema produtivo (MOREIRA et al., 2013).

Apesar da inviabilidade do emprego de perfis metabólicos perante as condições dos produtores no semiárido, pesquisas utilizando tal ferramenta podem resultar na elaboração de condutas adequadas de manejo diante dos animais estudados e elaborar medidas de diagnóstico simples e aplicáveis por médicos veterinários nas condições de campo. O uso de perfis metabólicos como ferramenta de diagnóstico se faz desde a década de 70 em países desenvolvidos, sendo um procedimento rotineiro para diagnóstico de transtornos metabólicos, deficiências nutricionais, medida de prevenção de transtornos subclínicos, além da pesquisa de problemas de saúde e desempenho de um rebanho. Isto se faz, através da avaliação do grau de adequação do rebanho nas principais vias metabólicas relacionadas com a energia, proteínas e minerais, bem como a funcionalidade de órgãos vitais para a produção de leite (WITTWER, 2000; GONZÁLEZ et al., 2014).

Ainda nesse contexto, vários perfis metabólicos já foram empregados em pequenos ruminantes voltados ao diagnóstico de enfermidades clássicas do período de transição, como mastite subclínica em ovelhas (SILVA et al., 2013), hipocalcemia subclínica em cabras leiteiras (CAJUEIRO, 2014) e toxemia da gestação em cabras e ovelhas (SOUTO, 2013). Voltados ao aspecto nutricional, outros já foram empregados na busca da otimização da produção, como o uso da monensina sódica em ovelhas (LIMA et al., 2016), suplementação lipídica (SILVA, 2008) e administração de insulina em cabras lactantes (MENEZES, 2007).

As parasitoses gastrointestinais (PGIs) são consideradas também frequentes durante o período de transição, devido ao aumento da atividade dos vermes adultos, ativação de larvas em hipobiose e maior eliminação de ovos “Spring rise” (COSTA et al., 2011), sendo a enfermidade parasitária mais importante em caprinos na Paraíba, associada ao surgimento de vários surtos, principalmente por *Haemonchus contortus*, levando a mortes e perdas econômicas. A eimeriose também se destaca, afetando principalmente animais confinados e jovens menores de um ano de idade. Porém, fêmeas no final de gestação e início de lactação podem ser acometidas, na dependência de fatores relacionados à dominância hormonal e imunossupressão características desses

períodos, o que requer estratégias de intervenção (COSTA et al., 2009; NUNES et al., 2015).

A inter-relação entre manejo nutricional, sanitário e estado fisiológico de cabras leiteiras gestantes, impulsiona a investigação diagnóstica na busca de estabelecer os verdadeiros impactos e relações das doenças do periparto, como PGIs, com as alterações observadas nas mensurações do perfil metabólico, principalmente as de caráter proteico, além de outros parâmetros como a avaliação do peso corporal. Dessa forma, possibilita-se o estabelecimento de medidas de controle na busca de mitigar as perdas produtivas, desoladoras durante o período de transição.

As falhas comuns no manejo nutricional e parasitário em cabras leiteiras criadas no Cariri Ocidental é o que motiva a realização deste trabalho. Portanto, objetiva-se com o presente estudo avaliar o perfil metabólico e o parasitismo gastrointestinal de cabras leiteiras durante a fase de periparto.

REFERÊNCIAS

- BANDEIRA, D. A. et al. Características de produção da caprinocultura leiteira na região do cariri na Paraíba. **Ciênc. vet. tróp.**, v. 10, n. 1, p. 29 – 35, 2007.
- CAJUEIRO, J. F. P. **Influência das concentrações de cálcio sanguíneo de cabras leiteiras no período de transição sobre o perfil energético-proteico, mineral e hormonal.** 2014. 78f. Dissertação (Mestrado em Sanidade e Reprodução de Ruminantes) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns. 2014.
- COSTA, V. M. M.; SIMÕES, S.V.D.; RIET-CORREA, F. Doenças parasitárias no semi-árido brasileiro. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 29, n. 7, 563-568, 2009.
- COSTA, V. M. M.; SIMÕES, S.V.D.; RIET-CORREA, F. Controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 31, n.1, p. 65-71, 2011.
- GONZÁLEZ, F. H. D.; CORRÊA, N. M.; SILVA, S.C. Exames complementares para o diagnóstico de doenças metabólicas e ruminais dos bovinos. In: **Transtornos metabólicos nos animais domésticos.** 2 ed. Porto Alegre-RS: Editora da UFRGS, 2014. p. 32.
- IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção pecuária municipal.** Rio de Janeiro, v. 43, p. 1-49, 2015.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pb&tema=censoagro>> Acesso em: 01 de Jul. 2017.

LIMA, E. H. F. et al. Efeito da monensina sódica sobre o perfil metabólico de ovelhas antes e após o parto. **Ciênc. anim. bras.**, v.17, n.1, p. 105-118, 2016.

MENEZES, E. S. B. **Produção de leite e perfil metabólico-hormonal em cabras Saanen submetidas à administração de insulina durante o período pós-parto.** 2007. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

MOREIRA, G. H. F. A. et al. Medicina de produção: A eficiência na integração das ferramentas de manejo. 2013. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/medicina-da-producao/medicina-de-producao-a-eficiencia-na-integracao-das-ferramentas-de-manejo-84066n.aspx>> Acesso em: 02 de Jul. 2017.

NUNES, D. M.; CRUZ, J. F.; TEIXEIRA NETO, M. R. Dinâmica da eliminação de oocistos de *Eimeria sp.* durante a gestação e fase inicial de lactação em cabras nativas criadas extensivamente em região semiárida. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, v.16, n.1, p.190-198, 2015.

PARAÍBA (Estado). Paraíba se destaca na produção nacional de leite de cabra. 8 mar. 2017. Disponível em: <<http://paraiba.pb.gov.br/paraiba-se-destaca-na-producao-nacional-de-leite-de-cabra/>> Acesso em: 01 de Jul. 2017.

SILVA, G. L. S. **Efeito da suplementação lipídica sobre desempenho e perfil metabólico de cabras Saanen em lactação.** 2008. 57f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos.

SILVA, E. M. N. **Caracterização dos sistemas de produção e adaptabilidade de cabras leiteiras no Cariri Paraibano.** 2013. 89f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos.

SOUTO, R. J. C. **Estudo do perfil bioquímico, hormonal e anatomopatológico do parênquima hepático e renal de cabras e ovelhas com diagnóstico de toxemia da prenhez.** 2013. 72f. Dissertação (Mestrado em Sanidade e Reprodução de Ruminantes) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns.

SOUZA, B. B. et al. Leite de cabra: Raças utilizadas e sistemas de alimentação utilizados no Cariri paraibano. 2011. Disponível em: <http://www.cstr.ufcg.edu.br/bioclimatologia/artigos_tecnicos/leite_cabra_racas_utilizadas_sistemas_alimentacao.pdf> Acesso em: 01 de Jun. 2015.

WITTWER, F.; Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. In: GONZÁLEZ, F. H. D., BARCELLOS, J. O., OSPINA, H., RIBEIRO, L. A. O. **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais.** Porto Alegre: UFRGS, 2000.

CAPÍTULO I

Perfil metabólico de cabras leiteiras no periparto criadas na microrregião do Cariri Ocidental paraibano

(Artigo submetido à revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e
Zootecnia - ISSN 1678-4162)

Perfil metabólico de cabras leiteiras no periparto criadas na microrregião do Cariri Ocidental paraibano

[Metabolic profile of dairy goats in the peripartum reared in the micro-region of Western Cariri Paraíba]

M.L. Santos Junior, E.F. Rocha, L.H. Oliveira, L.G.D.O. Campos Neto, A.F.M. Vaz, E.G. Miranda Neto

Hospital Veterinário, Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) –
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Patos, PB.

RESUMO

O perfil metabólico de cabras leiteiras manejadas de forma intensiva no semiárido foi mensurado durante o periparto na busca da compreender e quantificar deficiências e interações séricas entre os vários metabólitos analisados. Foram utilizadas 16 cabras leiteiras primíparas e múltiparas, desde 30 dias antes do parto até 41 dias de lactação, incluindo o momento do parto. Mensurou-se cálcio total, cálcio ionizado, fósforo, magnésio, ácidos graxos não esterificados (AGNE), β HB (β -hidroxibutirato), colesterol, triglicerídeos, proteínas totais, albumina, globulinas, uréia, creatinina, aspartato aminotransferase (AST), fosfatase alcalina (FA), gama glutamiltransferase (GGT), além de glicose durante a lactação. O momento do parto influenciou significativamente ($P < 0,05$) na redução dos valores de cálcio total ($5,57 \pm 1,16$ mg/dL), fósforo ($4,38 \pm 0,85$ mg/dL), proteínas totais ($3,41 \pm 0,21$ g/dL), globulinas ($0,85 \pm 0,28$ g/dL), colesterol ($52,99 \pm 4,12$ mg/dL) e na elevação dos valores de AGNE ($0,65 \pm 0,3$ mmol/L). A redução significativa ($P < 0,05$) entre a primeira e última glicemia avaliada remete a proximidade do pico lactacional das cabras o que repercute em maior sequestro de glicose para a glândula mamária, momento coincidente com o aumento significativo ($P < 0,05$) dos valores de uréia, indicando possível aumento na ingestão de matéria seca. Valores reduzidos no perfil proteico e energético de cabras leiteiras podem indicar déficit de proteína e energia na dieta, além da influência do parasitismo gastrointestinal, o que demanda manejo nutricional e sanitário intensificados durante o periparto.

Palavras-chave: Caprinos, gestação, lactação, metabolismo, parto

ABSTRACT

The metabolic profile of intensively managed dairy goats in the semi-arid region was measured during the peripartum in order to understand and quantify serum deficiencies and interactions among the various metabolites analyzed. Sixteen primiparous and multiple dairy goats were used from 30 days before calving to 41 days of lactation, including the time of calving. Was measured total calcium, ionized calcium, phosphorus, magnesium, non-esterified fatty acids (NEFA), β HB (β -hydroxybutyrate), cholesterol, triglycerides, total proteins, albumin, globulins, urea, creatinine, aspartate aminotransferase (AST), Alkaline phosphatase (ALP), gamma glutamyltransferase (γ -GT), and glucose during lactation. The moment of childbirth significantly influenced ($P < 0,05$) at reduction total calcium ($5,57 \pm 1.16$ mg/dL), phosphorus ($4,38 \pm 0.85$ mg/dL), total proteins ($0,85 \pm 0.28$ g/dL), cholesterol ($52,99 \pm 4,12$ mg/dL), and elevation of NEFA ($0,65 \pm 0,3$ mmol/L). The significant reduction ($P < 0,05$) between the first and last glycemia evaluated refers to the proximity of the lactational peak of the goats, which results in a greater sequestration of glucose to the mammary gland, coinciding moment with the significant increase ($P < 0,05$) of urea values, indicating possible increase in dry matter intake. Reduced values in the protein and energy profile of dairy goats may indicate protein and energy deficits in the diet, besides the influence of gastrointestinal parasitism, which demands intensified nutritional and sanitary management during the peripartum.

Keywords: Goats, gestation, lactation, metabolism, partum

INTRODUÇÃO

A caprinocultura na microrregião do Cariri Ocidental paraibano é caracterizada como uma prática sustentável exercida em sua maioria por pequenos produtores de renda e escolaridade baixas, além do reduzido nível técnico de suas criações (Bandeira *et al.*, 2007). Além do papel social ligado a promoção da permanência de famílias na zona rural, mesmo em longas estiagens, a caprinocultura leiteira no Cariri paraibano, tem sobressaído economicamente pelo aumento de sua produção. Tal atividade é fomentada por ações governamentais, logo que os pequenos produtores são os principais fornecedores de leite caprino ligado ao programa estatal “Leite da Paraíba”, o

qual presta assistência a famílias de baixa renda (Bandeira *et al.*, 2007; Riet-Correa *et al.*, 2013; Silva, 2013).

Mesmo diante do aumento do rebanho caprino paraibano, a elevação da produção leiteira não está vinculada a tal evento, e sim, ao aumento no número de matrizes ordenhadas, geralmente fêmeas puras ou mestiças, muitas de valor genético e produtivo, porém sensíveis ao clima, como as fêmeas da raça Alpina. As falhas de manejo alimentar são constantes, como fornecimento de rações de má qualidade e/ou desbalanceadas, o que tornam as matrizes mais susceptíveis a problemas de ordem nutricional e metabólica (Riet-Correa *et al.*, 2013; Silva, 2013).

Assim, na busca de minimizar os efeitos de práticas errôneas de manejo supracitadas, simples investigações na busca e identificação de falhas no manejo sanitário e alimentar podem ainda ser insuficientes, e atividades devem permear de início, na avaliação do estado de saúde em que se encontra o rebanho. Tal prática baseia-se na avaliação clínica, e, principalmente, por meio da avaliação de metabólitos sanguíneos específicos e de atividades enzimáticas, interpretando-os perante o cenário em que os animais se inserem, constituindo o perfil metabólico do rebanho. Tal medida beneficia o produtor, pois pode identificar problemas em potencial de forma precoce, até mesmo antes de resultar na queda da produção, infertilidade ou até mesmo morte de animais (Celi *et al.*, 2008).

Diante da importância da caprinocultura do Cariri para o estado da Paraíba e do manejo sanitário adequado das matrizes perante o sistema produtivo, principalmente no periparto, somado a escassa literatura a respeito da eficácia de manejos adotados pelos produtores da região, o presente trabalho tem como objetivo determinar o perfil metabólico de cabras leiteiras no periparto, manejadas intensivamente, no Cariri Ocidental paraibano, através de experimento realizado durante o ano de 2015 naquela região.

MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos realizados durante o estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética e Pesquisa – CEP (Protocolo Nº 022/2017) da UFCG. O estudo foi

desenvolvido em um capril localizado no município de Serra Branca (7° 29' 13" S 36° 42' 19" W), pertencente a microrregião do Cariri Ocidental, estado da Paraíba, Brasil.

Foram utilizadas 16 cabras leiteiras gestantes, puras, clinicamente sadias, com média de peso de 50 Kg, primíparas e múltiparas, sendo 13 da raça Alpina e apenas três da raça Toggenburg, com produção média diária de 4,5 kg de leite/dia. Os animais eram mantidos intensivamente em baias maternidade com taxa de lotação entre 4m² a 5,4m²/cabra.

A alimentação era constituída por volumoso a base de silagem de milho e sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench), fornecido durante todo o dia, além de concentrado ofertado uma vez ao dia constituído de farelo de milho em quantidade de 400g/animal/dia (Tab. 1). A água era fornecida a todos os animais *ad libitum* e proveniente de poço convencional. As cabras não faziam uso regular de suplementação mineral.

Tabela 1: Composição químico-bromatológica de volumoso e concentrado (g Kg⁻¹) fornecidos a cabras leiteiras periparturientes criadas na microrregião do Cariri Ocidental, Paraíba, Brasil.

Componentes	Ingredientes	
	Silagem de milho e Sorgo	Farelo de Milho
Matéria seca (g kg ⁻¹)	346,00	882,50
Material mineral (g kg ⁻¹)	63,04	30,10
Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	936,96	969,90
Proteína bruta (g kg ⁻¹)	52,00	78,11
Extrato etéreo (g kg ⁻¹)	29,10	60,80
Fibra insolúvel em detergente neutro (g kg ⁻¹)	742,20	264,40
Fibra insolúvel em detergente ácido (g kg ⁻¹)	413,00	70,21
Energia Bruta (Mcal kg ⁻¹)	4,34	4,85

O manejo sanitário dos animais era constituído do uso anual de vacina polivalente (Covexin9, toxóides *Clostridium*, MSD Saúde Animal, Brasil) e

vermifugação semestral (em todo o rebanho) e no dia do parto das fêmeas a base de Cloridrato de Levamisol 5% (Ripercol L, Fort Dodge Saúde Animal Ltda., Brasil).

Antes do início do experimento, os animais foram selecionados por meio de diagnóstico ultrassonográfico, sendo posteriormente avaliados durante o parto, através de oito visitas a propriedade para acompanhamento das matrizes, resultando nos seguintes avaliações: 1- De 30-20 dias antes do parto (dap), 2- De 19-10 dap, 3- De 9-1 dap, 4- No dia do parto, 5- De 1-11 dias pós-parto (dpp), 6- De 12-21 dpp, 7- De 22-31 dpp e 8- De 32-41dpp. As avaliações realizadas em intervalos de 10 dias resultaram nos momentos de avaliação T(-3), T(-2), T(-1), T(0), T(1), T(2), T(3) e T(4), respectivamente.

Nestes momentos, antes da primeira alimentação do dia (às 7 horas da manhã), foram coletadas amostras de 5 mL de sangue por venopunção da jugular em tubos sem e com anticoagulante Fluoreto de sódio/Oxalato de potássio (Vacutube, Biocon Diagnósticos, Brasil) acoplados a agulhas 25x0,7 mm (Labor Import, Brasil) para obtenção de soro (análises bioquímicas) e plasma (análise de glicose), respectivamente, por meio de centrifugação (centrifuge model 90-1, Coleman Equipamentos para Laboratório Com. E Imp. Ltda., Brasil) em 3000 rpm/15min. As amostras foram armazenadas em microtubos a -20°C de temperatura para posteriormente serem analisadas no Laboratório de Patologia Clínica Veterinária, Hospital Veterinário, Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus de Patos-PB.

As variáveis bioquímicas foram mensuradas por meio de uso de kits comerciais utilizados em analisadores bioquímicos automático (Cobas c111, Roche Diagnostics GmbH, Germany) ou semi-automático (Bio-200, Bioplus Produtos para Laboratórios Ltda., Brasil). Foram mensurados no perfil mineral: Cálcio Total (CA gen2, Roche Diagnostics GmbH, Germany), cálcio ionizado, segundo cálculo envolvendo os valores de proteínas totais, albumina e cálcio total, segundo Ettinger e Feldman (1995), fósforo (Fósforo UV Liquiform, Labtest, Brasil) e magnésio (Labtest, Brasil).

No perfil energético foram mensurados: Glicose (GLUC2 - Glucose HK, Roche Diagnostics GmbH, Germany), β -hidroxibutirato (β HB) (Ranbut 1007, Randox

Laboratories Ltd, UK), ácidos graxos não esterificados (AGNE) (NEFA FA115, Randox Laboratories Ltd, UK), colesterol total (CHOL2-Colesterol gen2, Roche Diagnostics GmbH, Germany) e triglicerídeos (TG Gpo-pap, Roche Diagnostics GmbH, Germany). Inseridos no perfil proteico: Proteínas totais (Labtest, Brasil), albumina (ALB2-Albumin BCG, Roche Diagnostics GmbH, Germany), globulinas (pela diferença entre valores de proteínas totais e albumina), uréia (Ureal Urea, Roche Diagnostics GmbH, Germany) e creatinina (Creatinina Jaff, Roche Diagnostics GmbH, Germany).

No perfil enzimático foi mensurado: Aspartato aminotransferase (AST) (ASTLP-acc. IFCC, Roche Diagnostics GmbH, Germany), fosfatase alcalina (FA) (Labtest, Brasil) e gama-glutamilttransferase (GGT) (GGT-2-Y-Glutamyltransferase, Roche Diagnostics GmbH, Germany).

Na obtenção dos dados, os mesmos foram submetidos à avaliação da normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk ($P > 0,05$). Para avaliação das variáveis nos oito momentos analisados, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA-One Way) seguida ao teste de Tukey. Para dados que não seguiram distribuição normal, os valores foram submetidos ao teste não paramétrico de Friedman, seguido de teste de Dunn. Para variáveis que detinham somente dois momentos com valores normais de distribuição, os mesmos foram submetidos ao teste t para variáveis independentes. Para todos os testes, a significância estatística foi adotada em $P < 0,05$. Para a realização dos testes empregou-se os programas estatísticos Bioestat 5.03 e Graphpad Prism 7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração sérica dos metabólitos mensurados (Tab. 2) estavam, em sua maioria, abaixo dos valores de referência nacionais, para fêmeas da raça Alpina em lactação (Barioni *et al.*, 2001), e internacionais ligadas a espécie caprina (Rios *et al.*, 2006; Bani Ismail *et al.*, 2008 e Kaneko *et al.*, 2008).

No que se referem aos minerais mensurados, os valores de cálcio total mostraram-se significativamente reduzidos ($P < 0,05$) no parto comparados aos valores iniciais nos momentos T(-3) e T(-2). A calcemia no parto ($5,57 \pm 1,16$ mg/dL) mostrou-se a mais reduzida comparada com demais momentos avaliados, o que demonstra a

exigência do parto perante este macromineral em oposição a baixa concentração de sua ingestão, fenômeno observado também por Cajueiro (2014) que registrou menores médias ao parto de 7,01 e 6,73 mg/dL para animais sem e com hipocalcemia subclínica, respectivamente. Os achados do presente estudo entram em acordo também com a alta prevalência de cabras com baixos níveis séricos de cálcio total que entram em trabalho de parto na clínica médica de grandes animais da UFCG, o que estimula o desenvolvimento de protocolos terapêuticos, medidas profiláticas e desenvolvimento de estudos epidemiológicos frente à carência desse mineral na gestação de cabras leiteiras (Silva, 04 de setembro de 2017, Universidade Federal de Campina Grande).

Os valores de cálcio total durante a lactação mostraram-se inferiores aos achados de Samardizja *et al.* (2011), que avaliaram cabras da raça Parda Alemã e Boer entre três a 40 dias de lactação, bem alimentadas e suplementadas (700g/concentrado/dia), revelando valores médios de $8,58 \pm 0,16$ mg/dL e $9,42 \pm 0,08$ mg/dL, respectivamente. O mesmo trabalho demonstrou que ocorrem diferenças estatísticas de Ca total quanto à produção leiteira, já que animais da raça Boer produziram menos leite e, portanto, maior era a disponibilidade de seus valores séricos perante cabras Parda Alemã, registrando 1,40 Kg/dia e 1,95 Kg/dia, respectivamente. Acredita-se que o alto nível alimentar dessas cabras seja um dos motivos que justifiquem valores séricos mais elevados de Ca comparados aos registrados por nossas cabras neste trabalho. Cabras da raça Parda Alemã também foram avaliadas na região de Curimataú paraibano, registrando valores médios de produção leiteira de 1,162 Kg/dia, o que sugere uma maior disponibilidade de Ca comparada aos animais utilizados neste experimento. Além da raça e produção leiteira, níveis séricos de Ca podem também variar quando se comparam cabras primíparas e cabras múltíparas, principalmente as de segunda e terceira lactações (Ferreira e Trigueiro, 1998; Mundim *et al.*, 2007).

Os mecanismos de controle da homeostase do cálcio total envolvendo a ação de paratormônio (PTH), calcitonina e vitamina D₃ devem ser considerados nesta avaliação, pois é apontado notável controle endócrino de Ca em cabras leiteiras, servindo até como modelo biológico perante ovelhas e vacas leiteiras (González *et al.*, 2000; Liesegang, 2008). A calcemia também está sobre dependência da concentração de outros metabólitos como ácidos orgânicos e proteínas, principalmente a albumina. Cerca de

45% do cálcio no organismo é ligado a tal proteína, cuja redução sérica diminui também as concentrações do cálcio total no soro (González *et al.*, 2000; Kaneko *et al.*, 2008).

As mensurações de cálcio ionizado ou livre (45% do cálcio do organismo), forma ativa deste mineral, não seguiram as tendências das dosagens de cálcio total, observando ausência de diferenças estatísticas ($P > 0,05$). Tal íon está isento de ligações proteicas, o que implica em sua não variação neste estudo, mesmo estando inserido na avaliação de cálcio total (Kaneko *et al.*, 2008).

O fósforo obteve valores menores durante o parto ($4,38 \pm 0,85$ mg/dL), os quais diferiram estatisticamente aos registrados no início do periparto em T(-3) ($5,86 \pm 1,04$ mg/dL). Durante toda a avaliação, suas concentrações séricas foram descendentes, porém elevadas nos momentos pré-parto comparado aos reduzidos valores no pós-parto, sem distinção entre esses momentos. Os achados são compatíveis com outros dados da literatura que concordam a não influência do periparto ou ao longo de toda a lactação nos valores de fósforo (Mundim *et al.*, 2007; Cajueiro, 2014). Todavia, a deficiência de fósforo em caprinos não deve ser negligenciada na região, já que se constatou em caprinos criados extensivamente no Cariri Ocidental a deficiência desse mineral, diagnosticada por meio da diferença no ganho de peso em animais suplementados, baixos valores no solo e pastagens, em quantidades consideradas insuficientes para os animais (Silva *et al.*, 2011).

Os valores de magnésio mostraram-se reduzidos significativamente ($P < 0,05$) nos momentos T(-1), T(1), T(3) e T(4), comparados com valores em T(-2), onde foram obtidas maiores médias ($2,57 \pm 0,19$ mg/dL). Os valores variaram entre $2,3 \pm 0,35$ a $2,57 \pm 0,19$ mg/dL. Podemos considerar que a ausência de problemas ligados a déficits de magnésio em cabras leiteiras deve-se a extrema eficiência no controle da excreção desse metabólito nesses animais (Mundim *et al.*, 2007), mesmo em baixas concentrações aqui expostas. Os valores deste trabalho são compatíveis com os de cabras Boer e Parda Alemã avaliadas entre três a 40 dias de lactação, com valores de $2,94 \pm 0,02$ mg/dL e $2,99 \pm 0,05$ mg/dL, respectivamente (Samardzija *et al.*, 2011). Todos os minerais estiveram abaixo dos valores de referência (Barioni *et al.*, 2001; Kaneko *et al.*, 2008), o que pode ser explicado pela sazonalidade no fornecimento de sal mineral e redução da ingestão de matéria seca, mesmo nas demandas fisiológicas. O

comportamento de macrominerais, assim como o das demais variáveis analisadas está inserido na Fig. 1.

Os valores glicêmicos na lactação estavam de acordo com as referências (Kaneko *et al.*, 2008), porém com redução significativa ($P < 0,05$) em T(4): 32-41 dpp. Isto pode ser explicado pela maior captação de glicose pela glândula mamária para a síntese de lactose no leite, esta cuja concentração em cabras leiteiras no Paraíba foi significativamente maior entre 45 a 60 dias de lactação (Silva *et al.*, 2015). Portanto, podemos inferir através desse achado que os valores reduzidos no momento T(4) refletem a proximidade do pico lactacional dessas cabras, que pode ocorrer entre a segunda e terceira semana pós-parto (Pugh, 2005) ou até 60 dias de lactação (Mundim *et al.*, 2007). Na Paraíba, cabras puras das raças Anglo-nubiana e Parda Alemã avaliadas durante 195 dias de lactação registraram maiores produções diárias de leite entre 30 a 45 dias iniciais de lactação, o que pode também justificar os achados de glicemia neste estudo para o mesmo período de lactação (Ferreira e Trigueiro, 1998).

Os valores de AGNE mostraram-se mais elevados no parto ($0,65 \pm 0,3$ mmol/L), com aumento significativo ($P < 0,05$) comparado tanto aos momentos T(-3) e T(-2) (antes do parto), quanto depois do parto, ou seja, de 1 a 41 dias após este, o que demonstra alta taxa de lipólise no parto. O comportamento dos ácidos graxos diferiu dos achados de Cajueiro (2014) que encontrou valores crescentes no pré-parto e de Lima (2013) que observou valores crescentes na lactação. Acredita-se que essas variações possam estar ligadas a falta de incremento energético da dieta no pré-parto ou demanda ligada a alta produção de leite no pós-parto. Entretanto, os achados de ambos são compatíveis com os do presente trabalho, pois relataram os maiores valores de AGNE no parto de 0,52 mmol/L e 0,67 mmol/L, respectivamente. Ainda, em rebanho de cabras Saanen investigado, 66,7% das matrizes registraram valores de AGNE $> 0,6$ mmol/L (Lima, 2013), que corroboram com os achados do presente estudo. No geral, os valores de AGNE refletiram baixa intensidade do balanço energético negativo (BEN) nesta avaliação, confirmado também por ínfimas concentrações de β HB que não ultrapassaram valores de 0,5 mmol/L, estas insignificantes ($P > 0,05$) e abaixo dos valores de referência (Bani Ismail *et al.*, 2008), o que pode indicar a utilização dos

mesmos como fonte de energia, especialmente para órgãos como coração e rins, ou mesmo para síntese de gordura do leite (González *et al.*, 2014).

Quanto à mensuração de triglicerídeos, seus valores séricos foram significativamente diferentes ($P < 0,05$) e maiores entre todos os momentos pré-parto, comparados aos valores do parto e pós-parto. Notou-se curva descendente, com reduzidos valores a partir do parto. Tal evento foi registrado também em cabras gestantes e lactantes comparadas com cabras adultas não gestantes e não lactantes avaliadas dos 15 dias antes do parto, no parto e 30 dias pós-parto (Oliveira, 2013). Esta redução pode refletir maior taxa de lipólise do que a lipogênese estimulada pela produção leiteira. Na busca de fornecer lipoproteínas de baixa densidade (VLDL) que demanda a glândula mamária e fornecer energia para tecidos periféricos, a hidrólise de triglicerídeos ocorre na célula adiposa formando três moléculas de AGNE e uma de glicerol, os quais suprirão as necessidades orgânicas da fêmea lactante (Mundim *et al.* 2007; Lima, 2013; González *et al.*, 2014).

Quanto às concentrações de colesterol, ocorreu redução significativa ($P < 0,05$) dos valores no parto T(0) quando comparada ao início da avaliação em T(-3) e em T(-1), nos quais se registraram picos séricos. O aumento da concentração refletiu na lactação, este significativo ($P < 0,05$) nos momentos T(1), T(3) e T(4). Ao comparar os valores de colesterol com as mensurações de Celi *et al.* (2008), percebe-se também que os menores valores de colesterol foram registrados ao parto, tanto para cabras alimentadas com dietas de alta densidade energética, como as alimentadas com dieta de baixa densidade energética, estas cuja elevação significativa de colesterol também foi identificada entre o parto e a quarta semana de lactação. Os achados também são compatíveis com as mensurações de cabras cujo colesterol aumentou significativamente aos 10, 15 e 30 dias de lactação comparados ao parto (Oliveira, 2013). Destes três momentos, dois se inserem nesta avaliação.

Os teores de uréia obtiveram aumento significativo ($P < 0,05$) a partir do momento do parto T(0), tendo seu ápice no momento T(4), onde se registraram seus maiores índices ($26,12 \pm 5,4$ mg/dL). Porém, Mundim *et al.* (2007) durante toda a lactação de cabras não encontraram diferenças nas concentrações de uréia. Excetuando os valores de T(4), todos os demais estavam abaixo dos valores de referência (Kaneko

et al., 2008), indicando déficit proteico na dieta desses animais (González *et al.*, 2014). Além desse déficit, o desbalanço entre energia:proteína, afetando a atividade da microbiota ruminal, também podem ser reportados como causa (González *et al.*, 2000). Outra situação que pode surgir na lactação é a possibilidade de cabras com a persistência do balanço energético negativo (BEN), refletido na diminuição da proteína e ácido cítrico em oposição ao aumento das concentrações de uréia, ácidos graxos e corpos cetônicos no leite com correlação positiva com altas concentrações destes também no sangue (Khaled *et al.*, 1999). Neste aspecto, o excesso de uréia no leite e no sangue é devido à falta de sincronização nas taxas de degradação ruminal entre as fontes de nitrogênio e energia (González *et al.*, 2014). Esta hipótese, também foi levantada quando valores médios de 117,22 mg/dL de uréia foram mensurados em cabras Saanen alimentadas por silagem de milho, apesar da afirmativa de que tal volumoso promove grande aporte de nitrogênio disponível e dietas a base dessa silagem apresentam fontes proteicas de elevada degradabilidade ruminal (Ribeiro *et al.*, 2008).

Entretanto, as maiores médias de uréia registradas principalmente em T(4), menores do que os achados acima refletem o retorno gradativo do aumento da ingestão de matéria seca no pós-parto ou incremento do teor proteico na dieta para animais em lactação (González *et al.*, 2000; Oliveira, 2013; Cajueiro, 2014).

A creatinina obteve aumento significativo ($P < 0,05$) de seus valores, tendo suas concentrações influenciadas tanto pelos momentos antes quanto por aqueles avaliados após o parto em todos os momentos. Apesar da significância estatística, não foi observado qualquer alteração clínica nos animais, tendo em vista as reduzidas mensurações comparadas aos valores de referência (Kaneko *et al.*, 2008).

Os valores de proteínas totais obtiveram redução significativa ($P < 0,05$) no parto, momento este de menor mensuração ($3,41 \pm 0,21$ g/dL). Na lactação, ocorreu o retorno dos valores séricos, significativos nos momentos T(2) e T(4). Certamente, essas reduções devem-se ao comportamento semelhante registrado das globulinas. Não ocorreram diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os diversos momentos pré e pós-parto para proteínas totais e globulinas, assim como durante toda avaliação para albumina. Entretanto, todos os valores destes biomarcadores estavam abaixo dos valores de referência (Barioni *et al.*, 2001). Em se tratando de cabras periparturientes, as

reduções no periparto podem estar associadas à insuficiência hepática e renal, comprometendo os valores principalmente de albumina em cabras com toxemia da prenhez (Souto *et al.*, 2013).

Os valores de AST foram significativamente ($P < 0,05$) maiores no parto, no qual se obteve maiores médias ($93,23 \pm 16,23$ UI/L) ou na proximidade do parto em T(-1) comparados aos obtidos no início da avaliação em T(-3). Esta enzima não sofreu alterações significativas na lactação ($P > 0,05$). Semelhanças quanto AST são reportadas no trabalho de Oliveira (2013) que relatou aumento significativo nos valores dessa enzima dois dias depois do parto, comparado com aos 15 últimos dias de gestação. Porém, diferiram dos achados que Cajueiro (2014) que relatou a não variação de AST desde 30 dias antes do parto, no parto e até 60 dias de lactação. O excesso de AST em cabras gestantes é comumente explicado principalmente pela lesão hepatocelular devido à mobilização lipídica ou alta taxa de gliconeogênese hepática, demonstrada também durante a lactação avaliada durante dois meses, cujos valores de lactose no leite caprino foram correlatos com os de uréia e AST séricos (Khaled *et al.*, 1999; Mundim *et al.*, 2007). Porém, nenhum dos trabalhos, inclusive este, não relataram acometimento hepático ou renal que compromettesse a sanidade das fêmeas gestantes.

Além da influência do metabolismo hepático nos valores de proteínas, reporta-se a contribuição para redução dos valores séricos, os requerimentos proteicos destinados ao feto e de imunoglobulinas para colostrogênese (Cajueiro, 2014); sequestro de aminoácidos para o leite associado à redução também de hemoglobina e por fim, deficiências na alimentação ou ligadas a doenças bacterianas, virais ou parasitárias (González *et al.*, 2000).

As deficiências alimentares podem ser reputadas como as que comprometeram os níveis séricos proteicos deste estudo. Entretanto, além dos níveis séricos proteicos, as parasitoses gastrointestinais foram avaliadas nos mesmos animais perante exame de OPGs, o que revelou média geral de 1260,7 ovos por grama de fezes durante todo o período de avaliação, sendo a vermifugação recomendada para índices de 500-1000 OPGs (Riet-Correa *et al.*, 2013). Dessa forma, as PGIs são apontadas como fator gerador adicional para este déficit. Reduzidos valores proteicos também foi relatada em caprinos que apresentaram 8117 ± 6.352 OPGs (Fernández *et al.*, 2006).

No que se refere a atividade enzimática de FA, ocorreu aumento significativo ($P<0,05$) a partir de 19 dias antes do parto em T(-2) até o momento T(2): 12-21 dias de lactação, porém Oliveira (2013) não identificou efeito de momento para FA no periparto. Foi observado declínio significativo de GGT ($P<0,05$) no parto, comparado aos registrados em T(-2). A recuperação significativa da concentração deu-se a partir de T(2), semelhante aos achados de Cajueiro (2014) que relatou elevações entre 20-30 dpp comparados ao momento 20 dap, o que condiz com o momento T(-2) deste estudo. Apesar de registros de aumentos séricos em determinados momentos do experimento, os valores das enzimas avaliadas encontraram-se abaixo ou dentro da faixa de referência destinada para a espécie (Kaneko *et al.*, 2008), não implicando na identificação de sinais relacionados com comprometimento hepático.

As dosagens de AST, FA e GGT (Fig. 1) podem ser influenciadas de acordo com variações fisiológicas individuais, idade, produção de leite, ordem de lactação, fatores ambientais e manejo (Mundim *et al.*, 2007). Porém, ocorre pouco consenso e achados na literatura a respeito do comportamento dessas enzimas perante os processos que envolvem a gestação, o momento do parto e a lactação em cabras leiteiras.

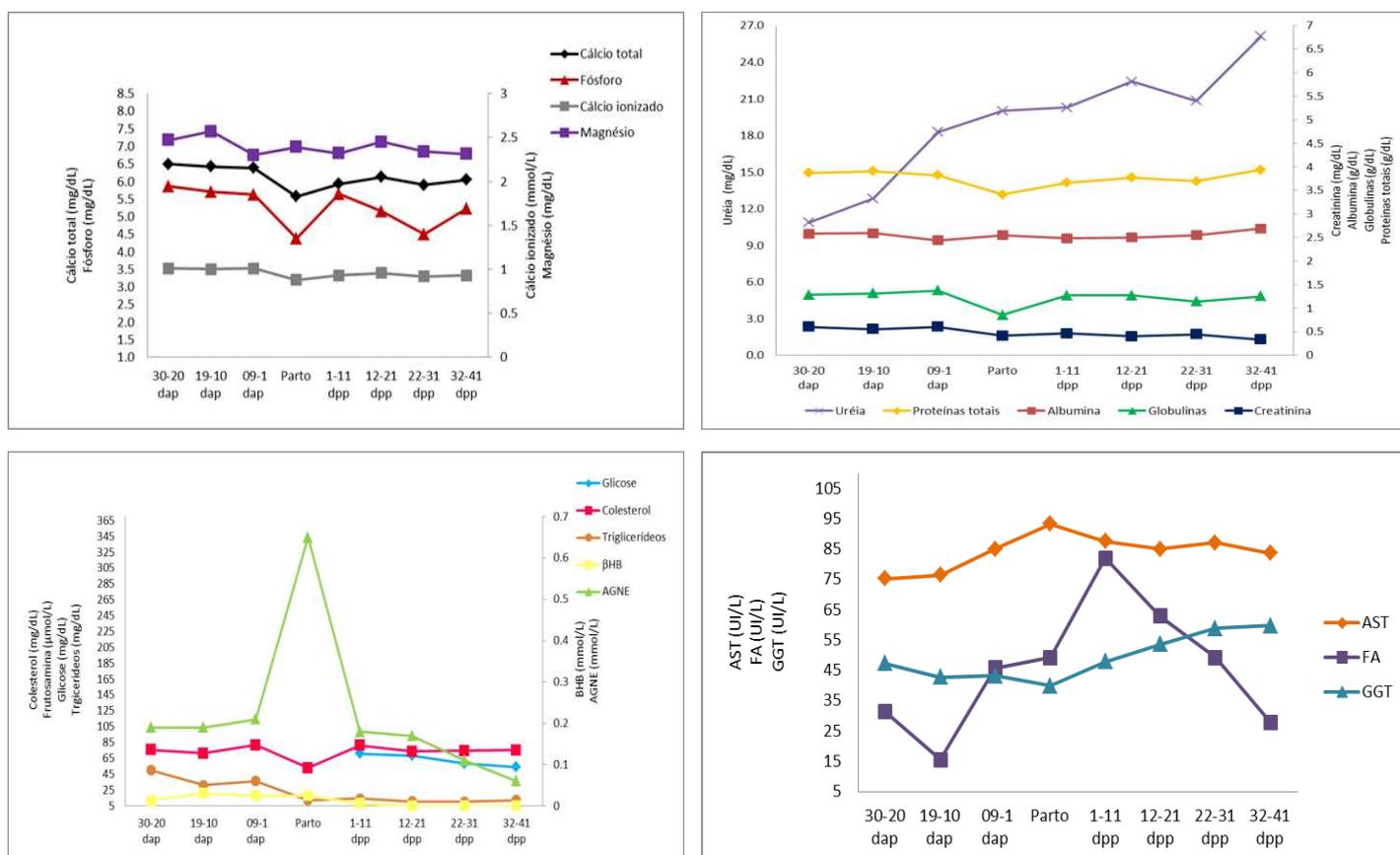


Figura 1: Comportamento de metabólitos inseridos no perfil mineral, energético, proteico e enzimático de cabras leiteiras gestantes criadas na microrregião do Cariri Ocidental paraibano.

Tabela 2: Médias, medianas e desvios-padrão ($\bar{x} \pm y$) de metabólitos sanguíneos (perfil mineral, energético, proteico e enzimático) de cabras leiteiras (n. 16) avaliadas antes do parto (dap), no parto, e após o parto (dpp) na microrregião do Cariri Ocidental, PB.

Variáveis	Momentos experimentais								Média Geral
	T(-3)	T(-2)	T(-1)	T(0)	T(1)	T(2)	T(3)	T(4)	
Cálcio total (mg/dL): 9,47±1,45 ^b	6,49±0,47A	6,42±0,55	6,38±1,15	5,57±1,16A	5,93±0,88A	6,13±1,57	5,90±0,54	6,05±0,6	6,10
Cálcio ionizado (mmol/L): 1,31-1,52 ^c	1,01±0,07	1,0±0,1	1,01±0,16	0,88±1,18	0,93±0,11	0,96±0,24	0,92±0,11	0,93±0,12	0,95
Fósforo (mg/dL): 5,90±1,21 ^b	5,86±1,04A	5,7±1,42	5,62±1,63	4,38±0,85A	5,64±1,83	5,15±2,17	4,49±1,84	5,23±1,14	5,25
Magnésio (mg/dL): 2,8-3,6 ^c	2,47±0,11	2,57±0,19A	2,3±0,35A	2,39±0,07	2,32±0,41A	2,45±0,34	2,34±0,17A	2,31±0,11A	2,39
Glicose (mg/dL): 50-75 ^c	-	-	-	-	70,8 (46,29-98,19)A	59,45 (41,96-103,48)	55,54 (46,82-90,54)	54,2 (40,52-66,95)A	62,87
βHB (mmol/L): ≤0,86 ^d	0,0 (0,0-0,2)	0,0 (0,0-0,5)	0,0 (0,0-0,4)	0,0 (0,0-0,4)	0,0 (0,0-0,1)	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
AGNE (mmol/L): 0,4±0,2 ^c	0,19 (0,12-0,32)A	0,17 (0,14-0,41)A	0,2 (0,01-0,43)B	0,61 (0,3-1,6)A	0,21 (0,00-0,57)A	0,18 (0,00-0,36)A	0,08 (0,00-0,56)A	0,06 (0,00-0,16)AB	0,22
Colesterol (mg/dL): 80-130 ^c	75,72±12,07A	71,18±10,78	81,26±19,82B	52,99±4,12ABC	81,53±20,01C	73,62±27,02	74,51±20,62C	75,21±15,19C	73,29
Triglicerídeos (mg/dL)*	50,24 (19,34-80,51)A	28,26 (17,5-77,76)B	37,70 (8,58-72,53)aC	11,83 (6,01-25,9)ABC	13,26 (6,41-27,81)aA	11,19 (5,07-16,89)aAB	10,4 (4,59-19,54)aAB	12,23 (7,47-19,04)AB	22,20
Proteínas T. (g/dL): 7,14±0,84 ^b	3,87±0,18A	3,91±0,27A	3,82±0,3aA	3,41±0,21aA	3,66±0,43	3,77±0,27a	3,69±0,27	3,94±0,42a	3,75
Albumina (g/dL): 3,7±0,2 ^b	2,58±0,08	2,59±0,18	2,44±0,41	2,55±0,24	2,48±0,42	2,50±0,36	2,55±0,39	2,69±0,31	2,54
Globulinas (g/dL): 3,44±0,79 ^b	1,28±0,2A	1,31±0,18A	1,37±0,38	0,85±0,28aA	1,27±0,41a	1,27±0,52a	1,14±0,37	1,25±0,27	1,21
Uréia (mg/dL): 21,4-42,8 ^c	10,87±2,66A	12,83±2,41B	18,28±6,8	20,01±6,85A	20,29±7,83A	22,41±6,19AB	20,82±9,75A	26,12±5,4AB	18,95
Creatinina (mg/dL): 1,0-1,8 ^c	0,6±0,08C	0,55±0,08B	0,6±0,15aA	0,41±0,06ABC	0,46±0,10aC	0,40±0,11aBC	0,44±0,1aC	0,33±0,06ABC	0,47
AST (UI/L): 167-513 ^c	75,19 (53,2-99,6)A	76,39 (55,5-107,9)B	83,43 (48,5-126,8)	93,23 (57,8-126,2)AB	88,05 (59,4-108,3)A	78,4 (54,5-167,9)	80,95 (56,3-192,5)	83,62 (53,4-146,4)	84,13
FA (UI/L): 93-387 ^c	31,37 (6,9-73,2)	11,0 (4,1-37,3)A	33,1 (4,1-138,20)A	38,65 (5,5-233,6)A	34,5 (4,1-757,3)A	42,8 (20,7-295,7)A	30,35 (5,5-315,1)	31,6 (4,1-67,7)	45,49
GGT (UI/L): 20-56 ^c	47,25±8,24	42,81±4,29bB	43,18±10,73aA	39,86±6,24cC	47,95±9,17c	53,61±12,17abc	58,86±22,98BC	59,83±20,23ABC	49,16

^bBarioni *et al.* (2001), ^cRios *et al.* (2006), ^dBani Ismail *et al.* (2008) e ^eKaneko *et al.* (2008). (*) Sem referência para a espécie.

-Variáveis com ausência de letras na mesma linha indicam que não há diferença estatística ($P > 0,05$);

-Variáveis seguidas de letras iguais (minúsculas) na mesma linha indicam diferença estatística pelo teste de Tukey ($P < 0,05$);

-Variáveis seguidas de letras iguais (maiúsculas) na mesma linha indicam diferença estatística pelo teste de Dunn ($P < 0,05$);

CONCLUSÃO

O parto nas cabras gera mudanças significativas em metabólitos energéticos como aumento brusco de AGNE, além de reduções de minerais e proteínas, estas intensificadas na baixa ingestão de matéria seca associada principalmente a dieta deficitária principalmente em macrominerais, proteína, além de energia.

Os reduzidos valores séricos ligados ao metabolismo proteico e baixas concentrações de minerais, principalmente de cálcio, indicam a necessidade do fornecimento de alimentos ricos em proteínas e suplementação mineral, estes com fornecimento negligenciado na propriedade, mesmo diante da alta demanda perante o estágio fisiológico (gestação/lactação) e alta produtividade do rebanho.

Além disso, considerou-se que as matrizes enfrentaram baixa intensidade de balanço energético negativo, frente ao não acúmulo de corpos cetônicos e ácidos graxos na circulação, confirmado também pela ausência de queda na produção de leite e colostro, mesmo diante das carências proteicas e minerais.

REFERÊNCIAS

- BANDEIRA, D.A.; CASTRO, R.C.; AZEVEDO, E.O. et al. Características de produção da caprinocultura leiteira na região do Cariri na Paraíba. *Ciênc. Vet. Trop.*, v. 10, p. 29–35, 2007.
- BANI ISMAIL, Z.A.; AL-MAJALI, A.M.; AMIREH, F. et al. Metabolic profiles in goat does in late pregnancy with and without subclinical pregnancy toxemia. *Vet. Clin. Pathol.*, v. 37, p. 434–437, 2008.
- BARIONI, G.; FONTEQUE, J.H.; PAES, P.R.O et al. Valores séricos de cálcio, fósforo, sódio, potássio e proteínas totais em caprinos fêmeas da raça Parda Alpina. *Cienc. Rural.*, v. 31, p.435-438, 2001.
- CAJUEIRO, J.F.P. *Influência das concentrações de cálcio sanguíneo de cabras leiteiras no período de transição sobre o perfil energético-proteico, mineral e hormonal*. 2014. 78f. Dissertação (Mestrado em Sanidade e Reprodução de Ruminantes) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns.
- CELI, P.; DI TRANA, A.; CLAPS, S. Effects of perinatal nutrition on lactational performance, metabolic and hormonal profiles of dairy goats and respective kids. *Small Rum. Res.*, v. 79, n. 2–3, p. 129–136, 2008.

FELDMAN, E.C. Disorders of the parathyroid glands. In: ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. 4^a ed. Textbook of veterinary internal medicine. Philadelphia: W.B. Saunders, 1995. p.1437-1461.

FERNANDÉZ, S.Y.; JESUS, E.E.V.; PAULE, B.J.A. et al. Proteinograma de caprinos da raça Parda Alpina infectados naturalmente por parasitoses gastrointestinais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.58, p.279-282, 2006.

FERREIRA, M.C.C. e TRIGUEIRO, I.N.S. Produção de leite de cabras puras no Curimataú paraibano. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.18, n.2, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20611998000200004> Acesso em: 01 out. 2017.

GONZÁLEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO. H. O. et al. Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. (Eds). Porto Alegre: UFRGS, 2000. 108p.

GONZÁLEZ, F.H.D.; CORRÊA, M.N.; SILVA, S.C. Transtornos metabólicos nos animais domésticos. 2^a ed. Porto Alegre:UFRGS, 2014. 344p.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 6^a ed. San Diego: Academic Press, 2008. 916 p.

KHALED, N.F.; ILLEK, J.; GAJDUSEK, S. Interactions between nutrition, blood metabolic profile and milk composition in dairy goats. *Acta Vet. Brno*, p. 253–258, 1999.

LIESEGANG, A. Influence of anionic salts on bone metabolism in periparturient dairy goats and sheep. *J. Dairy Sci.*, v. 91, p. 2449–2460, 2008.

LIMA, M.C. *Mobilização de lipídeos em cabras leiteiras durante o parto*. 54f. 2013. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MUNDIM, A.V.; COSTA, A.S.; MUNDIM, S.A.P. et al. Influência da ordem e estádios da lactação no perfil bioquímico sanguíneo de cabras da raça Saanen. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, p.306-312, 2007.

OLIVEIRA, D.P. *Biomarcadores fisiológicos de cabras leiteiras no parto*. 2013. 58f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

PUGH, D.G. Clínica de ovinos e caprinos. 1ª ed. São Paulo: Roca 2004, 528p.

RIBEIRO, L.R.; DAMASCENO, J.C.; CECATO, U. et al. Produção, composição do leite e constituintes sanguíneos de cabras alimentadas com diferentes volumosos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.60, p.1523-1530, 2008.

RIET-CORREA, B.; SIMÕES, S.V.D.; PEREIRA FILHO, J.M. et al. Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido paraibano: Caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de intervenção. *Pesq. Vet. Bras.*, v. 33, p. 345–352, 2013.

RIOS, C.; MARÍN, M.P.; CATAFAU M. et al. Concentraciones sanguíneas de β -hidroxibutirato, NEFA, colesterol y urea en cabras lecheras de três rebaños com sistemas intensivos de producción y su relación con el balance nutricional. *Arch. Med. Vet.*, v.38, p.19-23, 2006.

SAMARDZIJA, M.; DOBRANIC, T.; LIPAR, M. et al. Comparison of blood serum macromineral concentrations in meat and dairy goats during puerperium. *Vet. Archiv*, v. 81, p.1-11, 2011.

SILVA, E. M. N. *Caracterização dos sistemas de produção e adaptabilidade de cabras leiteiras no Cariri Paraibano*. 2013. 89f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos.

SILVA, E.M.N.; SILVA, G.A.; SOUZA, B.B. et al. Influência da fase de lactação e do intervalo entre ordenhas sobre a composição e produção de leite de cabras no semiárido. *J. Anim. Behav. Biometeorol.*, v.3, p.57-62, 2015.

SILVA, T.R.; SIMÕES, S.V.D.; MIRANDA NETO, E.G. et al. Efeitos da suplementação com fósforo em caprinos no semiárido do Nordeste Brasileiro. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.63, p.1268-1271, 2011.

SOUTO, R.J.C.; AFONSO, J.A.B.; MENDONÇA, C.L. et al. Achados bioquímicos, eletrolíticos e hormonais de cabras acometidas com toxemia da prenhez. *Pesq. Vet. Bras.*, v.33, p. 1174-1182, 2013.

CAPÍTULO II

Avaliação do Manejo Nutricional e Parasitário de Cabras Leiteiras no Período de Transição: Perfil Metabólico, Exames Coproparasitológicos e Peso Corporal

(Artigo submetido à revista *Acta Scientiae Veterinariae* – ISSN 1679-9216)

Avaliação do Manejo Nutricional e Parasitário de Cabras Leiteiras no Período de Transição: Perfil Metabólico, Exames Coproparasitológicos e Peso Corporal

Evaluation of the Nutritional and Parasitic Management of Dairy Goats in the Transition Period: Metabolic Profile, Coproparasitological Examinations and Body Weight

Marcelo Laurentino dos Santos Junior¹, Ediane Freitas Rocha¹, Laura Honório de Oliveira², Jaime Miguel Araújo Filho³, Antônio Fernando de Melo Vaz³ & Eldinê Gomes de Miranda Neto³.

Article based on a Thesis submitted by the senior author in partial fulfillment of requirements for the Master's Degree at the Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGMV), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos, PB, Brazil. ¹Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Hospital Veterinário, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos, PB, Brazil. ²Residência Multiprofissional em Saúde, Hospital Veterinário, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos, PB, Brazil. ³Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos, PB, Brazil. CORRESPONDENCE: M.L. Santos Junior [junior.vetmed@gmail.com – Tel.: +55 (84) 99932-5939]. Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Hospital Veterinário UFCG – Avenida Universitária, sn. Bairro Santa Cecília. CEP: 58708-110 Patos, PB, Brazil.

ABSTRACT

Background: Dairy goats during the transitional period are highly exposed to develop energy, mineral and protein deficiencies due to abrupt changes in the pattern of requirements related to gestation, parturition and lactation, which can lead to the emergence of diseases typical of this period, amongst them the gastrointestinal parasitism, a common disease in the Brazil northeastern semi-arid region. The objective of this study was to evaluate the nutritional and sanitary aspects of the management of dairy goats intensively created in the semiarid region, through the measurement of blood metabolites, weight variations and coproparasitological examinations.

Materials, Methods & Results: Blood collections, weighing and OPGs were performed on 11 dairy goats before, on calving day and after calving, resulting in six evaluation moments: T(-2): 20-14 dap, T (-1): 13-1 dap, T (0): on the day of calving, T (1): 1-13 dpp, T (2): 14-22 dpp and T (3): 23-35 dpp. In addition to OPGs and weighing, was measured total and ionized calcium, phosphorus, magnesium, NEFA (non-esterified fatty acids), β HB (β -hydroxybutyrate), glucose, fructosamine, cholesterol, triglycerides, total proteins, albumin, globulins, urea, creatinine, AST (aspartate aminotransferase), ALP (alkaline phosphatase) and γ -GT (gamma glutamyltransferase). The experimental period ran from May to June 2016 in a dairy capril located in the western Cariri micro region of the state of Paraíba. The time of calving influenced ($P < 0,05$) the reduction of total calcium ($4,81 \pm 1,99$ mg/dL), ionized calcium ($0,78 \pm 0,31$ mmol/L), magnesium ($2,06 \pm 0,33$ mg/dL) and albumin ($1,52 \pm 0,46$ g/dL). A significant ($P < 0,05$) reduction in triglycerides ($12,56 \pm 8,88$ mg/dL) and increases ($P < 0,05$) in glucose ($103,86 \pm 25,73$ mg/dL) were observed from birth. Significant increase ($P < 0,05$) in lactation was recorded for AST in T(2): $102,47 \pm 12,21$ UI/L and GGT after delivery ($49,64 \pm 18,59$ UI/L), as well as fructosamine and urea, registering oscillations in the

period with peaks recorded in T(1) and T(3), respectively. The animals significantly eliminated ($P < 0,05$) a greater number of eggs between 13 days before calving ($6068 \pm 2996,8$ OPGs) and on the day of calving ($4790 \pm 1801,9$ OPGs). Weight loss decreased after 13 days postpartum, although there was indistinction ($P > 0,05$) of postpartum values.

Discussion: The values of total calcium, ionized calcium and albumin, are interrelated, since total calcium refers to the measurement of the complete circulating level of this ion, including its ionized form. Magnesium can interfere with reduced levels of calcium because it works to prevent bone calcium response to the influence of the parathyroid hormone. Higher glucose values during the whole transition period are related to the high energy content of the diet, also reflecting the values of fructosamine, the levels of which depend on the average glycemia recorded during the last two weeks before its measurement. Peak glucose at calving reflects a response to hormonal influences linked to the stress characteristic of this event, where cortisol and adrenaline act to promote potent gluconeogenic effect. Hypoalbuminemia triggered in matrices is influenced by maternal-fetal demands, but parasitism must be considered. GGT values reflected lipomobilization, mainly in lactation, which generated values above the reference standards, but without compromising the hepatic function of the female. The greater elimination of eggs during the transition period promotes an estimation of the greater parasitic activity in this period, related to immunosuppressive issues related to stress and hormonal influences. Weight loss in postpartum matrices with mean reductions of 1 kg per week is considered physiological, but such a parameter can vary widely.

Keywords: Goats, gestation, lactation, metabolism, gastrointestinal parasitism.

Descritores: Caprinos, gestação, lactação, metabolismo, parasitismo gastrointestinal.

INTRODUÇÃO

A pecuária nas regiões semiáridas brasileiras sofrem influências da variabilidade temporal e espacial das chuvas, o que gera a busca por plantas forrageiras que sejam adaptadas às condições climáticas locais [42,45] e do incremento de alimentação concentrada nas condições de estiagem para cabras leiteiras, porém, sem atentar as exigências de animais mais produtivos [47].

A escassez ligada à nutrição pode ser extremamente danosa para cabras leiteiras durante o período de transição, ciclo produtivo que compreende as últimas semanas de gestação e as primeiras de lactação, por a fêmea priorizar o desenvolvimento fetal e a produção de colostro [23]. Neste período, as demandas de glicose estão aumentadas entre 30% a 75%, além de que a maior taxa de retenção fetal de nutrientes acontece em torno dos 140 dias de gestação [14,23].

Em funções de desequilíbrios entre aporte de nutrientes, capacidade de metabolização dos mesmos e nível de produção, as cabras podem desenvolver transtornos metabólicos [36],

maior eliminação de ovos e oocistos de parasitas com conseqüentemente perda de peso corporal [43]. Dessa forma, em ambiente onde ocorre má nutrição, o risco de desenvolver enfermidades é eminente para as gestantes, dentre elas as parasitoses gastrointestinais, que resultam em redução da disponibilidade de reservas proteicas e energéticas, influenciando nas demandas materno-fetais e na constituição de colostro de qualidade e produção leiteira.

Diante do maior comprometimento da sanidade de matrizes durante o período de transição e da intrínseca relação entre nutrição e o desenvolvimento de distúrbios metabólicos e maior atividade de parasitas neste período, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o manejo nutricional e parasitário de cabras gestantes criadas intensivamente no semiárido paraibano, através do emprego de ferramentas diagnósticas de perfil metabólico, exames coproparasitológicos e avaliação do peso corporal.

MATERIAIS E MÉTODOS

Delineamento experimental

Foram utilizadas 11 cabras leiteiras gestantes, puras, clinicamente sadias, com média geral de peso de $49,31 \pm 5,55$ Kg, primíparas e múltiparas, sendo quatro da raça Toggenburg e sete da raça Alpina, criadas intensivamente em um capril leiteiro de localizado no município de Serra Branca (Latitude: 7° 29' 13" S; Longitude: 36° 42' 19" W), microrregião do Cariri Ocidental, estado da Paraíba, Brasil. Os animais eram mantidos em capril de 120 m² constituído por quatro baias de 4x10 m e três baias de 9x9 m, com taxa de lotação de 10 e 15 cabras/baia, respectivamente.

Os animais foram monitorados através de visitas realizadas a propriedade a cada 10 dias durante os meses de maio e junho de 2016.

As matrizes, com produção média de leite de 4,5 kg/dia, eram alimentadas durante todo o período experimental por ração concentrada (Tabela 3) contendo farelo de milho (60%), farelo de soja (12,5%), farelo de trigo (15%) e torta de algodão (12,5%), sendo ingestão média de 600g/animal/dia fornecida duas vezes ao dia, às 07:30 da manhã e 15:30 da tarde. O volumoso, fornecido durante todo o dia, era composto por pastagem nativa e palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* Haw). A água era fornecida a todos os animais *ad libitum*, proveniente de poço convencional. As cabras não receberam suplementação mineral periódica.

O manejo sanitário dos animais constituía-se do uso anual de vacina polivalente Covexin9^{®1} e vermifugação semestral (todo o rebanho) e no dia do parto, a base de Cloridrato de Levamisol 5% (Ripercol L^{®2}). Não se fez do uso de anticoccídicos em nenhum momento do experimento.

Metodologia

Todas as práticas com uso de animais foram previamente autorizadas por parecer favorável junto ao comitê de ética e pesquisa (CEP) da UFCG (Protocolo N^o: 022/2017).

Antes do início do experimento, a seleção das fêmeas foi realizada por meio de diagnóstico gestacional utilizando ultrassom Aquila PRO³, posteriormente ocorrendo à avaliação das matrizes durante o período de transição, desde os 20 dias pré-parto até os 35 dias pós-parto, através de seis visitas a propriedade: 1- De 20-14 dias antes do parto (dap), 2- De 13-1 Dap, 3- No dia do parto, 4- De 1-13 dias pós-parto (dpp), 5- De 14-22 Dpp e 6- De 23-35 Dpp. Tais visitas deram origem aos respectivos momentos de avaliação: T(-2), T(-1), T(0), T(1), T(2) e T(3).

Nestes momentos, antes da primeira alimentação do dia, eram coletadas amostras de 5 mL de sangue por venopunção da jugular em tubos sem e com anticoagulante (Fluoreto de sódio/Oxalato de potássio) (Vacutube^{®4}) acoplados a agulhas 25x0,7 mm - 22G (Labor Import⁵) para obtenção de soro e plasma, respectivamente, obtidos através de centrifugação (centrifuge model 90-1⁶) em 3000 rpm/15min. O material resultante foi armazenado em microtubos e conservado a -20°C para posterior análise. Além da coleta de sangue, uma quantidade em torno de 2g de fezes foi retirada diretamente da ampola retal, por meio de luvas de procedimentos e armazenada em caixas isotérmicas, para posterior avaliação coproparasitológica. Todas as amostras foram analisadas no Laboratório de Patologia Clínica Veterinária, Hospital Veterinário, Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus de Patos-PB.

As variáveis sanguíneas foram mensuradas através do uso de kits comerciais utilizados em analisadores bioquímicos automático (Cobas c111⁷) ou semi-automático (Bio-200⁸).

Os metabólicos mensurados, assim como insumos e suas respectivas metodologias se inserem a seguir:

Perfil mineral: Cálcio Total (CA gen²⁷, fotometria por absorvância), cálcio ionizado (cálculo envolvendo os valores de proteínas totais, albumina e cálcio total, segundo Feldman [20]), fósforo (Fósforo UV Liquiform⁹, UV- Daly e Ertingshausen modificado) e magnésio⁹ (metodologia colorimétrica-Magon sulfonado). Perfil energético: Glicose (GLUC2⁷ -Glucose HK, fotometria por absorvância), β -hidroxibutirato (β HB) (Ranbut 1007¹⁰, método cinético enzimático), ácidos graxos não esterificados (AGNE) (NEFA FA115¹⁰, método enzimático), frutosamina⁹ (metodologia colorimétrica-redução do NBT- azul de nitrotetrazóico), colesterol total (CHOL2-Colesterol gen²⁷, fotometria por absorvância) e triglicerídeos (TG Gpo-pap⁷, fotometria por absorvância).

Perfil proteico: Proteínas totais⁹ (método de biureto), albumina (ALB2-Albumin BCG⁷, fotometria por absorvância), globulinas (Diferença entre valores de proteínas totais e albumina), uréia (Ureal Urea⁷, por fotometria por absorvância) e creatinina (Creatinina Jaff⁷, por fotometria por absorvância). Perfil enzimático: Aspartato aminotransferase-AST (ASTLP-acc. IFCC⁷ com ativação fosfato pyroxidal, por fotometria por absorvância), fosfatase alcalina-FA⁹ (metodologia colorimétrica-Roy modificado) e gama-glutamyltransferase-GGT (GGT-2-Y-Glutamyltransferase⁷, por fotometria por absorvância).

Concomitante a avaliação do perfil metabólico avaliou-se em todos os momentos o parasitismo das matrizes através do emprego de exame parasitológico no intuito de avaliar o número de OPGs (ovos por grama de fezes) e OoPGs (oocistos por grama de fezes) através da técnica modificada de Gordon & Whitlock [59], além de avaliar o peso corporal das matrizes através de balança própria para caprinos e ovinos (BL300pro¹¹).

A variação do peso corporal foi calculada através da diferença entre a primeira e última pesagem realizada dentro do intervalo de cada momento analisado. A pesagem era realizada sempre em jejum, logo após a coleta de sangue e fezes.

Atrelado a exames complementares, o exame clínico geral [18] foi empregado na busca de sinais compatíveis com parasitoses gastrointestinais e/ou demais doenças ligadas ao período de transição. O mesmo rebanho de cabras periparturientes foi monitorado perante exames coproparasitológicos durante o ano de 2015, e, devido às diferenças de manejo adotado e momentos comuns avaliados, foram também utilizados neste estudo.

Análise estatística

Na obtenção dos dados, os mesmos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk ($P>0,05$). Para avaliação das variáveis nos seis momentos analisados, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA-One Way), com médias submetidas ao teste T de Tukey, para variáveis que atendiam as premissas de normalidade. Para dados que não seguiram distribuição normal, os valores foram submetidos ao teste não paramétrico de Friedman, seguido de teste de Dunn ($P>0,05$). Para a realização dos testes empregou-se os programas estatísticos Bioestat 5.03 e Graphpad Prism 7.

RESULTADOS

O comportamento de todas as variáveis estudadas durante o período de transição, assim como suas medidas de tendência central e de dispersão estão inseridas na Tabela 4.

Em nenhum momento, os animais demonstraram sinais clínicos severos ou compatíveis com quaisquer doenças comuns do período de transição, somente algumas matrizes obtiveram redução da consistência das fezes.

As 11 matrizes, em sua maioria com gestações gemelares, pariram 20 cabritos (12 fêmeas e oito machos) resultando em uma prolificidade média de 1,81 cabritos nascidos/cabra.

Os metabólitos inseridos no perfil mineral demonstram consideráveis alterações de seus níveis séricos, principalmente cálcio total e cálcio ionizado, os quais registraram drástica redução de seus valores ao parto (Figura 2), T(0): $4,81\pm 1,99$ mg/dL e T(0): $0,78\pm 0,31$ mmol/L, respectivamente. Os valores mínimos atribuídos ao parto foram considerados significativos ($P<0,05$) perante todos os momentos pós-parto (1-13dpp, 14-22dpp e 23-35dpp), nos quais houve recuperação dos valores de cálcio total, e estatisticamente maior ($P<0,05$) ao último momento (23-35 dpp), no qual se atribuiu as maiores médias de sua forma livre, Ca^{++} ($1,22\pm 0,21$ mmol/L). O magnésio mostrou comportamento semelhante aos metabólitos supracitados com tendência da redução sérica no pré-parto resultando em valores mínimos no parto ($2,06\pm 0,33$ mg/dL). Tais valores foram significativamente ($P<0,05$) menores comparados aos momentos T(2) e T(3). O comportamento do fósforo não diferiu estatisticamente ($P>0,05$) entre os momentos.

No que se refere ao *status* energético dos animais avaliados, considerou-se baixa intensidade de déficit oxidativo mediante insignificância estatística ($P<0,05$), relacionada à

ínfima mensuração dos valores β -hidroxibutirato durante todo o período experimental, muitas vezes inferior ao valor mínimo detectável (0,01 mmol/L). A ideia é reforçada, principalmente, por atribuição de reduzidos valores de AGNE, considerados constantes e estatisticamente insignificantes ($P < 0,05$), apesar do registro de uma elevação acentuada em seus valores médios no dia do parto ($0,46 \pm 0,36$ mmol/L), demonstrando a dependência do uso de reservas energéticas nesse momento.

Os valores glicêmicos pré e pós-parto de cabras leiteiras também diferiram estatisticamente ($P < 0,05$), com valores de T(-2): 20-14 dap e de T(-1): 13-1 dap ambos inferiores dos valores de T(2): 14-22 dpp e T(3): 22-35 dpp. No parto, os valores de glicose foram maiores ($P > 0,05$) dos primeiros valores a serem registrados em T(-2). Apesar dos baixos valores antes do parto comparados ao parto e lactação, todas as matrizes foram consideradas hiperglicêmicas durante o período de transição perante os valores de referência [27]. Valores de frutossamina foram constantemente elevados, com pico sérico registrado em T(1); elevação significativa comparada ao início da avaliação em T(-2). A redução de frutossamina de $350,60 \pm 159,99$ $\mu\text{mol/L}$ em T(1) para $200,17 \pm 60,97$ $\mu\text{mol/L}$ em T(2) também foi considerada significativa ($p < 0,05$).

Os valores de triglicerídeos sofreram influência dos momentos pré-parto, parto e pós-parto. Considerou-se que seus valores no pré-parto foram significativamente ($P < 0,05$) maiores dos valores atribuídos ao momento do parto e na lactação precoce, onde baixos valores foram mensurados entre 1 a 35 dias de lactação. A obtenção de menores valores no parto ($12,56 \pm 8,88$ mg/dL) foi considerada significativa ($P < 0,05$) perante os momentos T(-2) e T(-1). Ao contrário dos valores de triglicerídeos, os níveis de colesterol se mostraram praticamente constantes durante todos os momentos, porém houve redução significativa ($P < 0,05$) ao parto ($53,58 \pm 18,66$ mg/dL) com elevação significativa ($P < 0,05$) logo em seguida, mantendo os níveis durante a lactação. Todos os valores de colesterol estavam abaixo dos valores de referência [27]. O comportamento dos metabólitos energéticos durante a avaliação está inserido na Figura 3.

Ao analisar as oscilações de variáveis ligadas ao metabolismo proteico (Figura 4), notou-se hipoalbuminemia durante todo o período experimental com menores valores ($1,52 \pm 0,46$ g/dL) no parto e elevação significativa ($P < 0,05$) dos valores a partir de 14 dias de

lactação no momento T(2). Apesar de tal elevação, todos os valores extraídos no período experimental estavam abaixo dos considerados como referência [9].

Na avaliação os teores de uréia, aumentos significativos ($P<0,05$) foram registrados em T(-1) e T(3), ambos obtendo valores maiores comparados ao início da avaliação em T(-2). Outra diferença ($P<0,05$) reportada entre pré e pós-parto foi a redução momentânea de uréia em T(1): 1-13 dpp comparado aos maiores valores ($26\pm 6,47$ mg/dL) registrados em T(-1): 13-1dpp. Analisando os valores de uréia durante a lactação, os valores de T(3): 23-35 dpp são estatisticamente ($P<0,05$) maiores dos níveis registrados em T(1): 1-13 dpp.

Os valores de creatinina, globulinas e proteínas totais não obtiveram diferenças estatísticas entre os momentos analisados ($P<0,05$).

Os valores de aspartato aminotransferase (AST) se mostraram pouco oscilantes durante o período avaliado. Suas concentrações foram consideradas crescentes ao longo da avaliação, resultando em aumento significativo ($P<0,05$) no momento T(2), neste ocorreu maior valor registrado durante a avaliação ($102,47\pm 12,21$ UI/L) comparado com os níveis de menor mensuração em T(-2): $73,82\pm 18,59$ UI/L. Constatou-se uma redução brusca nos valores de FA logo após o parto em T(1): $19,01\pm 7,70$ UI/L esta significativa ($P<0,05$) comparado aos valores registrados no parto e aqueles registrados no início da avaliação em T(-2).

Considerou-se que os valores séricos de GGT sofreram influência das diferentes fases do período de transição. Suas concentrações entre 1-35 dias de lactação foram significativamente maiores ($P<0,05$) comparadas àquelas registradas no parto e antes do parto. Elevações significativas ($P<0,05$) na lactação foram também reportadas entre T(1) e T(2), momento este onde se registraram maiores níveis séricos desta enzima ($69,42\pm 16,33$ UI/L), estes acima dos valores de referência [27].

Ao avaliar o parasitismo de cabras leiteiras de transição, considerou-se elevada eliminação de ovos durante este período. As maiores eliminações foram registradas próximo ao parto em T(-1) e ao parto. Estas elevações foram consideradas significativas ($P<0,05$) perante os valores iniciais em T(-2) e início da lactação em T(1).

Destaca-se que em 50% dos ovos demonstraram exclusivamente morfologia compatível aos da superfamília *Trichostrongyloidea*; 24,07% das infecções foram mistas,

compostas de ovos de *Trichostrongyloidea* e oocistos de *Eimeria spp.*; e 9,25% das infecções de ovos com morfologia compatível para *Trichostrongyloidea* e para *Strongyloides spp.*. O menor e maior número de ovos eliminados foi de 100 e 17400 OPGs, respectivamente. Na comparação do número de ovos eliminados entre os anos de 2016 (ano da realização desse estudo) e 2015 no mesmo rebanho, os valores foram 51,40%, 81,44%, 26,4%, 77,6% e 54,04% maiores neste estudo comparados ao do ano anterior, para os momentos T(-2), T(-1), T(1), T(2) e T(3), respectivamente. O momento do parto não foi avaliado em 2015.

A eliminação de oocistos transcorreu principalmente no pré-parto e parto com maior média registrada em 13-1 dap (671,4 OoPGs). O menor e maior valor registrado foi de 100 a 2300 oocistos, respectivamente.

Quanto às variações no peso corporal, as cabras perderam em média 3,4 Kg de peso durante o período de transição (20 dias antes do parto aos 35 dias pós-parto), porém com maiores perdas de peso registradas do momento do parto até 13 dias após, com valores médios de 4,1 Kg. Acima dos 13 dias transcorridos do parto, a redução do peso foi em média de 1,95 Kg. Os valores de peso corporal entre o parto até 35 dias de lactação não diferiram estatisticamente ($P > 0,05$).

DISCUSSÃO

Ao analisar a calcemia de cabras de transição percebe-se que ocorre depleção tanto de cálcio total como de sua forma ionizada para o parto. A redução do cálcio total no parto condiz com os reduzidos valores de albumina para o mesmo momento, já que o cálcio total, conhecido também como conjugado, circula no organismo em um percentual de 45% ligado a albumina [24,60]. Para compreender melhor a homeostase do cálcio, é preciso a avaliação de sua forma livre no organismo, esta mais importante do ponto de vista biológico [27]. Os achados de cálcio total, sobretudo no parto, são compatíveis com as mensurações de cabras leiteiras criadas em manejo intensivo no Pernambuco [12,55], além destas remeterem diferença nos valores do parto em relação aos 30-40 dias posteriores [12].

Apesar de que os valores para cálcio ionizado estarem abaixo das referências para espécie [27], os achados do presente estudo, excetuando os valores do parto, são superiores a avaliações nacionais em cabras leiteiras [54] que identificaram valores médios de cálcio ionizado de 0,83 mmol/L. Porém no parto, os valores médios de $0,78 \pm 0,31$ mmol/L chegam próximos ao valor limiar ($\leq 0,73$ mmol/L) considerado fisiológico para cabras de transição. Valores inferiores ou iguais a estes, com ausência de sinais clínicos, deflagram um quadro de

hipocalcemia subclínica nestes animais [12]. A avaliação do cálcio ionizado se mostra a ferramenta de maior poder de diagnóstico e extremamente útil na avaliação desses quadros [60].

Os teores de fósforo não diferiram estatisticamente perante os momentos avaliados. A ausência de distinção dos valores desse macromineral no período de transição foi relatada em cabras mestiças no Pernambuco [55] e também em cabras Saanen durante toda a lactação, assim como a não distinção em cabras de primeira, segunda e terceira lactações [36]. Porém, reduções significativas são relatadas entre 0-2 dias depois do parto com justificativas devido a demanda para produção de colostro [39], ou mesmo ocorrendo um decréscimo de fósforo somente na quinta semana de lactação [15].

Foram relatados valores médios reduzidos (5,88 mg/dL) de fósforo no terço final (130-140 dias) de gestação comparado a valores médios de 7,15 mg/dL registrados no terço inicial de gestação (50-60 dias) em ovelhas criadas de forma semiextensiva no Amazonas, sendo esta redução explicada pela deficiência de fósforo nas pastagens, cujo teores não supriram as necessidades da fêmea ovina no final da gestação [40]. Talvez, esta seja a explicação mais plausível para justificar baixos níveis séricos em fêmeas gestantes que pastejam, pois as pastagens brasileiras, na maior parte do ano, possuem menos de 0,15% de P [46].

A ausência de informações concretas e de relatos na literatura sobre oscilações e deficiências de fósforo durante o período de transição, sobretudo para cabras leiteiras de alta produção, podem ser explicadas devido ao manejo intensivo característico de suas criações, nas quais é comum o fornecimento de altos níveis de grãos e seus subprodutos, estes geralmente ricos na maioria dos minerais, dentre eles o P [46]. Além do que, as discretas variações no período podem ter influência da reciclagem desse mineral via saliva e sua absorção no rúmen e intestino [24], o que pode sugerir uma mensuração menos acurada. No ambiente de confinamento é importante a suplementação principalmente de minerais como Cálcio e Sódio, no fornecimento de grãos e derivados, além de Selênio [46].

No tocante ao comportamento do magnésio no período de transição, menores valores ao parto foram também registrados em cabras leiteiras no Pernambuco [12], que assim como neste trabalho, relatou diferenças significativas nos 20 e 30 dpp, o que corresponde exatamente aos momentos T(2): 14-22 dpp e T(3): 23-35dpp deste estudo. Elevações de Mg aos 30 dpp foram registrados em cabras Saanen e Alpinas avaliadas no mesmo período em

Minas Gerais [39]. Elevações ou reduções séricas foram reportadas pelo direto envolvimento desse metabólito com seus níveis na dieta, pois ruminantes não tem um controle homeostático rigoroso para este mineral, o qual está contido em maior quantidade em forragens secas e concentrados (10-40%) do que na pastagem fresca (5-33%) [24,39].

É importante citar que valores reduzidos de magnésio ao parto podem ter influenciado nos valores reduzidos de cálcio ionizado no mesmo período nesta avaliação, pois relata-se que baixas concentrações de magnésio podem tornar o tecido ósseo refratário a ação do paratormônio (PTH). Tal fenômeno pode ser reflexo de correlação positiva entre valores de Ca^{++} e Mg no parto de cabras leiteiras. Esta relação pode ser destacada também quando valores reduzidos de Mg ($< 2 \text{ mg/dL}$) predis põem vacas leiteiras a desenvolverem “febre do leite” [12,24]. As oscilações séricas de minerais no período transição estão inseridas na Figura 2.

Apesar da não significância entre os valores de AGNE, nota-se sua elevação no parto. Tal fenômeno indica que os animais sofreram redução da ingestão de matéria seca pregressa, além do que tal fenômeno ser regido por ações hormonais comandadas pelo hormônio do crescimento (regulador homeorético) que age na redução da sensibilidade celular a insulina, resultando em maior taxa de lipólise no parto [1], além de que a produção de AGNE ser responsiva a presença de hormônios lipolíticos como glucagon, adrenalina e cortisol, estes ligados ao estresse [23] comum durante este evento [8].

Em estudo utilizando cabras Alpinas, os valores de AGNE foram constantes entre 21 a 7 dias antes do parto e apresentaram elevação significativa de seus valores no dia do parto, achado compatível com este trabalho [50]. Em cabras Saanen, ocorreu aumento gradativo de ácidos graxos com culminância no dia do parto, após o parto houve decréscimo de seus valores atingindo menores valores ($0,174 \text{ mmol/L}$) aos 35 dias pós-parto [51]. Aumentos significantes de AGNE no parto ($0,47 \text{ mmol/L}$) também foram verificados em cabras híginas no estado do Pernambuco [55].

A mobilização de ácidos graxos livres presente neste estudo não compromete a condição metabólica dos animais, pois os valores detectáveis se mostraram abaixo dos valores de referência [48]. Ainda, valores médios de AGNE acima dos constatados neste experimento, entre $0,63 \text{ mmol/L}$ no parto e $0,98 \text{ mmol/L}$ registrados 7 dias após, ocorreram em cabras leiteiras que obtiveram infiltrações hepáticas de gordura menores que 10% entre a

terceira e quarta semana de lactação, o que resultou em um aumento da produção leiteira coincidente, sem prejuízo a condição metabólica [31]. Tal evento demonstra uma condição adaptativa para manter os requisitos de homeorrese, pois os ácidos graxos e triglicérides mobilizados podem dar origem a 63-83% da gordura no leite caprino ou mesmo podem ser parcialmente oxidados via acetil-COA gerando corpos cetônicos, também servindo como fonte de energia para os tecidos [8,49]. A ausência de comprometimento metabólico também é observada por reduzidos valores de β HB, todos inferiores aos recomendados para espécie de $\leq 0,86$ mmol/L [7].

Apesar da não mensuração do nível de ingestão de matéria seca, energia metabolizável, digestibilidade da dieta fornecida as matrizes, pode-se inferir que a hiperglicemia mantida durante todo o período experimental remete-se ao nível elevado de dietas ricas em amido (concentrados), o que favorecem a produção de propionato, importante ácido graxo volátil de poder gliconeogênico em ruminantes [23].

Foi observado hiperglicemia em ovelhas Santa Inês com 145 dias de gestação quando foi fornecida dieta composta de 80% de concentrado e 20% de volumoso perante outros tratamentos. Além do fornecimento de propionato, os autores defenderam que o aumento de glicose também foi remetido a ação gliconeogênica de aminoácidos, já que neste tipo de dieta ocorreu maior digestibilidade de proteína bruta [33]. Observou-se aumento da glicemia em ovelhas periparturientes recebendo monensina sódica comparado ao grupo controle, sendo este ionóforo redutor da metanogênese ruminal, favorecendo o aumento de propionato por meio do redirecionamento de cadeias carbono e H^+ [23,29].

O aumento significativo da glicemia ao parto é relatado em outras experiências, tanto em cabras [8,39,55] como em ovelhas [29] sempre associado com o aumento de glicocorticoides e adrenalina, elevando a glicemia através da otimização da gliconeogênese e glicogenólise. Os maiores índices glicêmicos na lactação em relação à gestação são compatíveis com achados que identificaram maior glicemia em cabras pelo provável envolvimento da ação de hormônios T3 e T4 [35]. Tal influência na glicemia, assim como na mobilização lipídica foi confirmada quando caprinos foram tratados com hormônios TRH e TSH, os quais ao agirem sobre a tireóide, elevaram os níveis glicêmicos e de ácidos graxos de cadeia longa, principalmente em animais hipoinsulinêmicos, visto que a resistência à insulina é uma condição adaptativa para a gliconeogênese em ruminantes [37]. O aumento das

concentrações de T3 e T4 durante a lactação foi observada em cabras avaliadas até a quinta semana pós-parto [15], porém em cabras leiteiras no nordeste brasileiro não foram constatadas diferenças entre os valores pré e pós-parto, no entanto sendo ratificada sua eficiência perante os elevados valores de AGNE neste último período [55].

A avaliação de efeitos hormonais na hiperglicemia pós-parto constatada neste estudo é uma condição a ser investigada. Desta forma, podem-se sugerir outras causas que levam a hiperglicemia em ruminantes, dentre elas a redução da sensibilidade e responsividade perante a insulina. Além de outras ações, resistência das concentrações de insulina promove a redução da oferta de glicose no músculo esquelético materno e no tecido adiposo [17] promovendo maior disponibilidade de glicose para a manutenção dos atendimentos energéticos ligados a gestação e lactação.

A hiperglicemia pré-parto pode ser utilizada como medida diagnóstica perante a viabilidade fetal em quadros de toxemia da gestação em cabras, já que valores médios convertidos de $223,4 \pm 97,29$ mg/dl de glicose foram registrados em cabras pluríparas hiperglicêmicas, nas quais ocorreram morte fetal em quase 100% dos fetos obtidos por meio de cesariana ou terapia indutora, o que não foi registrado no grupo de fêmeas hipoglicêmicas [32]. Em se tratando de hiperglicemia pós-parto, infrequentes distúrbios metabólicos envolvem cabras leiteiras, nas quais também se registrou, além da glicose alta (84,31-129,21 mg/dL), aumentos de frutossamina (2,31-7,45 mmol/L), acrescentada da redução de insulina (abaixo de $20 \mu\text{l} / \text{mL}$) em avaliações contínuas registradas na sétima semana lactacional. Apesar da compatibilidade em relação às elevações de glicose e frutossamina com este trabalho, tal quadro era acompanhado de outros sinais como baixa produção leiteira, inapetência, anorexia, poliúria, polidipsia, glicosúria e cetonúria, estes associados com infiltração celular, picnose, amiloidose e degeneração de células beta das ilhotas de Langerhans no pâncreas, deflagrando um quadro de diabetes subclínica nesses animais [61].

O aumento e constância dos valores de frutossamina perante os de referência [13] são remetidos a constante hiperglicemia evidenciada ao longo do período de transição, o que foi registrado também em ovelhas hiperglicêmicas tratadas com monensina [29]. Seu aumento nas primeiras semanas de lactação em T(1) provavelmente se deve ao aumento sérico glicose no momento do parto, evento este também registrado em cabras leiteiras no nordeste [55], porém em menores valores ($237,11 \pm 30,29 \mu\text{mol/L}$) que este trabalho. Essa elevação é

justificada pela formação da frutossamina ser constituída de uma reação não enzimática e de caráter irreversível entre o grupo carbonil da glicose e o grupo amino de uma proteica, geralmente a albumina, e desse modo, devido à dependência da glicemia, este composto responde as oscilações médias de glicose durante duas semanas pregressas a sua mensuração [5]. O retorno dos valores após o pico sérico no início da lactação gerou mensurações de frutossamina abaixo dos registrados perante os últimos 20-14 de gestação, gerando diferença estatística, porém sem significado clínico, devidos constantes e elevados valores.

Os achados deste trabalho divergem do comportamento de frutossamina em ovelhas nas quais foram registrados menores valores de frutossamina no parto, aos sete [52] e aos 10 dias de lactação comparados aos 10 últimos de gestação [21]. Certamente, tais eventos se devem a uma alto requerimento energético nessas fases para esses animais, já que em vacas leiteiras de transição a glicemia de $60,6 \pm 5,0$ mg/dL foi acompanhada de diminuição gradativa de frutossamina e relação inversa com o rendimento leiteiro até a quinta semana de lactação [56].

A redução significativa de albumina no parto não foi capaz de reduzir os valores de frutossamina para o mesmo período, ao contrário do que ocorreu em ovelhas leiteiras, as quais os valores de frutossamina reduziram aos 10 dias de lactação em virtude da brusca redução dos teores de albumina [21]. Ao contrário da glicemia, reduções séricas bruscas e substanciais de albumina podem interferir nos valores de frutossamina [5].

A redução sérica de triglicerídeos no parto e pós-parto ou elevadas concentrações desse metabólito no pré-parto são relatos comuns na literatura. Em ovelhas Morada Nova, os valores de triglicerídeos foram crescentes desde os últimos 60 dias de gestação registrando maior média aos últimos 15 dias de gestação, com queda brusca no parto e posteriormente registrando menos valores aos 15 dias de lactação [52]. O acúmulo de triglicerídeos no pré-parto se deve ao maior recrutamento para atender as demandas de energia a partir de ácidos graxos livres; maior demanda para posterior síntese de gordura no leite ou mesmo pode ser resultante da reesterificação perante sobrecarga de compostos no fígado, que nos ruminantes, têm capacidade limitada para oxidar ácidos graxos e sintetizar corpos cetônicos e lipoproteínas frente à elevada mobilização de nutrientes [8,12,36]. A redução posterior ao aumento de triglicerídeos no pré-parto foi evidenciada também em ovelhas Santa Inês [29], em Cabras Saanen [51] e em outros trabalhos envolvendo cabras leiteiras de transição [12,55].

Os valores inferiores de colesterol perante os de referência [27] supostamente devem estar envolvidos com o número de lactações dos animais, visto que em avaliação de 296 cabras leiteiras em cinco rebanhos mostrou que a colesterolemia era menor nas cabras de maior número de lactações [35]. Neste estudo, alguns animais apresentavam-se na quarta e sexta lactações, o que pode ter configurado valores menos expressivos. Os autores supracitados, ao compararem a idade dos animais e estado fisiológico perante valores de colesterol, os menores valores foram observados em cabras jovens não gestantes e não lactantes e em adultas gestantes do que em cabras lactantes ou nas que estavam no período seco. Tal comportamento reduzido no pré-parto pode ser resultado de sua utilização pelo feto e, em menor extensão, pela utilização para a síntese de progesterona e hormônios adrenais [8]. Mesmo com valores reduzidos, diferenças nos valores de colesterol não foram observadas entre momentos pré e pós-parto neste estudo. A influência do parto na colesterolemia nas matrizes ocorreu provavelmente devido a redução drástica da ingestão de matéria seca associado com sobrecarga hepática, tendo em vista que o colesterol também é de origem exógena [24].

A constância nos valores de colesterol provavelmente se deve também ao nível energético da dieta fornecida as matrizes. Constantes valores antes e após o parto de colesterol com uma redução significativa no parto também ocorreu em cabras de transição alimentadas com dietas que supriam 140% de seus requisitos energéticos [15]. O fornecimento de dietas ricas em lipídeos (8% da MS de extrato etéreo) é eficaz em aumentar os níveis de colesterol [23]. Entretanto, achados divergentes deste trabalho foram relatados em ovelhas e cabras no nordeste, cujas concentrações não reduziram no parto, porém foram constantes antes e após o mesmo [29,55]. Por outro lado, hipercolesterolemia é relatada a partir de 20 dias de lactação com picos séricos aos 42 ou 60 dias após o parto [12,51]. A variação nos valores inseridos no perfil energético está inserida na Figura 3.

O comportamento dos valores séricos de proteínas totais e globulinas foi semelhante, não apresentando nenhuma variação ao longo do período de transição. Mesmo com valores constantes, a média geral (6,47 mg/dL) atribuída ao estudo para proteínas totais foi inferior ao se comparar com as referências para espécie [9], porém compatíveis com os mensurados em cabras Saanen as quais obtiveram valores médios de 6,34 g/dL entre os últimos 45 dias antes e cinco dias após o parto. Tais valores foram reconhecidamente suficientes para fornecer uma quantidade apropriada de imunoglobulinas ($89,34 \pm 19,42$ mg/dL) para as crias via colostro,

tendo em vista que a quantidade entre 20 a 40% de proteína total é constituída de imunoglobulinas [28].

A não variação dos níveis séricos proteicos (proteínas totais e globulinas) nas cabras avaliadas neste estudo pode ter origem na composição da dieta, pois a não variação desses metabólitos, inclusive de albumina, foram constatados em ovelhas avaliadas entre 50 a 140 dias de gestação, justificando-se pela elevada ingestão de proteína, acima de suas exigências nutricionais [40].

A ausência de manutenção de equilíbrio proteico nem sempre é reportada, pois foram relatadas em cabras leiteiras reduções de proteínas totais e albuminas no final da gestação e elevações a partir da segunda [51] e terceiras [12] semanas de lactação. Tais reduções, também são justificadas pela elevada exigência fetal por proteínas no final da gestação, assim como pela influência sérica de altas taxas de estrógeno nesse período ocasionando hemodiluição de compostos circulantes [14].

As reduções e posteriores elevações supracitadas foram observadas somente para albumina, a qual níveis séricos se mostraram todos abaixo dos valores de referência [9], mesmo elevando-se a partir da segunda semana de lactação. Ainda que diante das influências materno-fetais já citadas, acredita-se que o principal motivo da hipoalbuminemia, sobretudo nos momentos de pré-parto e parto, se deve a ação de parasitoses gastrointestinais, tendo em vista ótimas concentrações de globulinas, ausência de reduções drásticas de proteínas totais e nível proteico da alimentação, além do mais sabendo que tal proteína (albumina) se mostra um bom indicador do metabolismo proteico em longo prazo em ruminantes [40].

Valores médios de albumina ($2,4 \pm 0,4$ mg/dL) foram relatados em animais da raça Alpina avaliados durante 12 meses. Tais mensurações foram acompanhadas com elevado número de ovos e oocistos eliminados [19]. Hipoproteinemia foi relatada também tanto próximo ao parto quanto na lactação precoce de ovelhas das raças Ideal e Suffolk associada com elevada atividade parasitária [4]. Tal interferência nos valores de albumina se deve ao redirecionamento do metabolismo proteico para áreas lesionadas como no intestino na busca de reparar e repor danos causados, como perda de sangue total e de plasma, além da participação na produção de muco [10].

Enquanto que a albumina é um eficiente marcador do *status* proteico a longo prazo, a uréia responde mais eficientemente as alterações a curto prazo, tendo uma relação intrínseca com a quantidade de proteína ingerida [40,48]. Mesmo diante de tal afirmativa, os valores de uréia se mostraram próximo ou abaixo de limite inferior de referência [27]. Porém tais achados não permitem inferir deficiência proteica nos animais, visto a ausência de valores críticos de proteínas totais e ótimos para globulinas, além da ausência de déficit proteico na dieta. Os valores deste trabalho estão próximos dos verificados por Castagnino [14] que trabalhou com cabras do início aos 140 dias de gestação encontrando valores de uréia entre 25-35 mg/dL. As reduções ou elevações de uréia, tanto antes como após o parto, estão associadas com a baixa ingestão, retorno ou elevação dos níveis de ingestão de matéria seca, respectivamente [12,14,51]. O aumento significativo de uréia em T(-1) não tem qualquer significado clínico, tendo em vista que se encontram dentro dos padrões de normalidade [27].

A não ocorrência de variações significantes quanto às mensurações de creatinina nesta avaliação pode indicar uma adequada nutrição das fêmeas, tendo em vista que suas oscilações dependem principalmente de sua precursora, a creatina, a qual tem relação direta com o aporte muscular da matriz, e conseqüentemente, com o *status* nutricional [35]. Em fêmeas Landrace, não foram observadas alterações significativas de creatinina entre cabras gestantes e lactantes e o aumento desse metabólito só foi registrado aos 90 dias de lactação [35]. Porém, quando são reportadas mudanças nos valores de creatinina no período de transição ocorre tendência da literatura de relatar valores elevados antes do parto e reduções a partir ou logo após do parto, justificados por diferentes relatos de mobilização de proteína materna para atender a musculatura fetal ou aumentos séricos pela influência do metabolismo fetal, cujos resíduos são eliminados pela placenta [12,39,52,55]. Todos os valores de creatinina estavam abaixo dos valores de referência preconizados para espécie [27]. Oscilações de variáveis ligadas ao metabolismo proteico estão inseridas na Figura 4.

Os valores de AST se mostraram abaixo dos padrões de referência [27] durante toda a avaliação. Porém, elevados valores com aumento significativo foram registrados entre 14-22 dias após o parto. Tais achados assemelham-se com os observados em cabras Saanen nas quais maiores valores de AST foram registrados 28 dias pós-parto e os menores aos 30 dias finais de gestação [51]. Ainda, segundo os autores, o comportamento de AST em cabras Saanen é semelhante aos de bovinos leiteiros. No gado, a sensibilidade para AST é de 94% nos casos de lipidose hepática [27]. Todavia, não foi observada diferenças nas concentrações

de AST entre cabras com cetose subclínica e cabras sadias [7]. O que se sabe é que ocorrem diferentes comportamentos desta variável no período de transição, com aumentos aos 30 dias antes do parto em ovelhas [52], aumentos a partir do segundo dia de lactação [39], ou até a sua variação somente acima dos 100 dias de lactação em cabras [36]. O que se sabe é que valores altos de AST no período de transição, independente do momento, revelam mobilização de gordura resultando em lesão hepatocelular por esteatose, acompanhada de aumento de corpos cetônicos no sangue [36].

Os valores de FA mostraram-se elevados significativamente e constantes entre 20-14 dias pré-parto até o parto, tendo redução logo em seguida. Achados na literatura relatam que o incremento nos valores de FA na gestação pode ter interferência fetal, tendo em vista que seu desenvolvimento gera aumento de isoenzimas ósseas de FA em função da intensa atividade osteoblástica nesse período [36]. Em ovelhas avaliadas desde 60 dias antes do parto, os valores de FA foram maiores entre 30 a 15 dias antes do parto com menores valores no parto [52]. Mesmo diante das influências, os valores de FA se mostraram abaixo dos valores de referência [27], em toda fase experimental.

O incremento nos valores de GGT foi registrado logo após o parto, inclusive com valores acima dos referenciados [27] nos momentos a partir de 14 dias pós-parto. Aumentos significantes também acima dos valores de referência foram encontrados a partir de 20 dias de lactação em cabras leiteiras no Pernambuco [12,55]. Mesmo diante do incremento dos valores de GGT na lactação, não foram reportados pelos autores sinais clínicos consequentes de sobrecarga ou lipidose hepática, assim como nos animais deste estudo. Os sinais clínicos ligados a lipomobilização e consequentemente grau de infiltração hepática surgem na dependência de aspectos como peso corporal (reserva de gordura) e do grau de deficiência de consumo de energia. Em casos severos, os aumentos de AST, FA e GGT ocorrem em infiltrações hepáticas de lipídeos acima de 34% [23]. As oscilações do perfil enzimático no período de transição estão inseridas na Figura 5.

A alta carga parasitária observada no periparto expressada principalmente nos valores de OPGs, em oposição a poucos ou ausentes sinais clínicos evidenciados, demonstra a influência e importância do nível nutricional e imunológico dos animais frente às parasitoses gastrointestinais. A suplementação de fêmeas no periparto alivia de forma parcial ou totalmente o fenômeno do “aumento periparturiente” da eliminação de ovos, quando a

demanda por nutrientes é maior, diminuindo significativamente a excreção de ovos nas fezes e o risco de aparecimento de doença clínica [25].

Todavia, mesmo nas condições descritas, o alto valor no OPG dos animais em todos os momentos estudados permite-nos inferir a ocorrência do fenômeno de resiliência entre os mesmos, mesmo que a contagem de ovos não seja a forma mais adequada de se avaliar o grau de resiliência dos animais, o que se faz pela análise da manutenção do seu *status* produtivo. A resiliência é a capacidade dos animais não desenvolverem sinais clínicos, ao mesmo tempo em que são parasitados [26,57].

Considerando o rebanho trabalhado de alta produção de leite (4,5 Kg/cabra/dia) perante as demais evidenciadas no semiárido paraibano (média de 1,19 Kg/cabra) [47], sugere-se que a boa alimentação contribuiu para redução dos impactos causados, já que cabras leiteiras em pico lactacional e/ou de alta produção são aquelas que apresentam maior eliminação de ovos [25]. Os valores próximos ao parto chegaram a $6068 \pm 2996,8$ OPGs eliminados. Em condições normais, a vermifugação é recomendada quando os animais atingem valores de 500 a 1000 OPGs, realizada antes mesmo do surgimento dos sinais clínicos [16,47].

Os achados do presente estudo são distintos com a carga parasitária de cabras SRD criadas em regime semi-extensivo na região do Cariri paraibano, as quais atingiram as maiores médias de eliminação na terceira (1761 OPGs) e quarta (1871 OPGs) semanas de lactação. Embora ascendente, os aumentos significativos no número de ovos eliminados só foram observados na lactação, porém corrobora com os achados deste trabalho, na percepção de que, quanto mais próximo do parto, maior era a quantidade de ovos eliminados. Tais valores supracitados de OPGs frente aos atribuídos a esta avaliação são justificadas pelo uso correto de vermífugos, que no rebanho de cabras SRD, era feito de forma curativa e seletiva, empregados em animais sintomáticos e recém-adquiridos, respectivamente. Além disso, deve-se considerar influências relacionadas ao tipo de manejo e produção dos animais. As semelhanças com este trabalho remetem-se também a morfologia compatível com ovos trichostrongilídeos e strongilídeos, 69% e 31% dos achados, respectivamente, além dos achados de oocistos de coccídeos [34].

Em ovelhas Suffolk e Ideal, embora o aumento da eliminação de ovos iniciada no período pré-parto, o pico de eliminação com valores médios de até 12000 OPGs foi registrado

na quarto momento de coleta na lactação, em um intervalo entre uma a seis coletas neste período [4]. Em cabras Anglonubianas o pico de eliminação de ovos foi percebido uma semana após o parto, porém a elevação começou a ser percebida duas semanas antes. No mesmo trabalho, considera-se que as elevações no pré-parto possam ter tido influência de altas concentrações de progesterona, em função de sua propriedade imunossupressora [43].

Talvez, as relações entre número de OPGs e momentos analisados neste trabalho tenham tomado um diferente contexto, caso as fêmeas não tivessem sido vermifugadas no momento do parto, atendendo as práticas de manejo da propriedade.

O Cloridrato de Levamisol a 5% foi empregado em cabras leiteiras logo na parição em quantidade de 8 mL/animal na propriedade, esta corrigida no período experimental para dose adequada de 12 mg/kg [57], justificando a redução dos valores após o parto em T(1). Mesmo assim, reforça-se a ideia da alta carga parasitária, também pela não substituição do vermífugo utilizado a pelo menos cinco anos, o que se pode deduzir uma possível resistência anti-helmíntica e retorno a níveis mais elevados acima de 4 mil ovos observado no momento T(2).

Para retardar a resistência anti-helmíntica, o vermífugo deve ser substituído pelo menos uma vez a cada ano. O uso irracional de vermífugos e a ocorrência de resistência anti-helmíntica já são conhecidos entre os rebanhos do Cariri e Sertão paraibanos [47]. O mesmo autor ao realizar cultura de larvas após realização de exames coproparasitológicos em rebanhos caprinos das regiões de Cariri e Sertão paraibanos foram encontrados helmintos como *Haemonchus contortus* (73%), seguido por *Trichostrongylus* spp. (18,1%), *Strongylus* spp. (6,3%), *Oesophagostomum* spp. (1,6%) e *Bunostomum* spp. (1%).

Com as flutuações na quantidade de ovos e oocistos detectados nos diversos momentos, principalmente os do pós-parto, pode-se inferir que os animais são constantemente reinfetados, mesmo imunocompetentes e ocorrendo a remoção diária das fezes do ambiente. A reinfecção nas parasitoses gastrointestinais, mesmo diante tal prática de manejo, já foi identificada nos rebanhos de caprinos leiteiros paraibanos [3]. É necessário levar em conta as condições de higiene das instalações e manejo de forragem, pois é possível o desenvolvimento de larvas infectantes em restos de forragem que permaneçam nos coxos por períodos suficientes para o desenvolvimento das mesmas. Por outro lado, quando se utiliza forragem verde é possível que este provenha de pastagens infectadas [47].

Desta maneira, a ausência da devida atenção da origem alimentar em ambiente de confinamento, resultou na reinfecção dos animais, cujas fezes eram utilizadas como adubo orgânico no cultivo de palma forrageira (banco forrageiro da propriedade), com corte e fornecimento diários aos animais. O esterco animal é o adubo orgânico mais amplamente utilizado no semiárido, principalmente quando se trata do cultivo da palma forrageira, base alimentar dos rebanhos caprino e bovino nos sistemas de produção leiteira no Cariri paraibano [45]. Considera-se que a precipitação total de 61,3mm [2] ocorrida durante o experimento e no mês anterior ao início do mesmo (Abril/2016), somado a irrigação do palmar e sombra produzida pelas raquetes (cladódios), podem ter promovido um ambiente propício à eclosão de larvas L3. Os índices pluviométricos foram importantes para manter a umidade relativa do ar alta ao longo do experimento, e associada à alta temperatura, contribuiu para o desenvolvimento e sobrevivência dos parasitos na pastagem [53].

A palma forrageira da espécie Orelha de Elefante Mexicana irrigada por gotejamento (o mesmo adotado na propriedade) pode atingir médias de 56,8 cm de largura, áreas de cladódios primários e secundários de 38,54 e 41,81 cm², respectivamente, e índice de cobertura do solo (ICS) médio de 32,13% [42,44]. Perante tais medidas, e considerando o cladódio detentor da maior área total de exposição à luz na planta [45], podem-se inferir boas condições de sombreamento que impeçam a dessecação de larvas perante a luz solar. Em estudo relacionado ao parasitismo de caprinos em pastejo rotacionado, pode-se relacionar o maior número de OPGs com a altura de pastejo dos animais, tendo em vista que larvas de vida livre podem estar localizadas até 20 cm dos estratos arbóreos [53], podendo esta altura está inserida na altura de corte da palma forrageira fornecida aos animais.

Ainda, a reinfecção por via alimentar pode ser sugerida e defendida pelo aumento do número de ovos eliminados em 2016, comparado ao número eliminado no mesmo rebanho durante o ano de 2015, ano em que as cabras leiteiras no período de transição não eram alimentadas com palma forrageira.

Quanto a alguns animais apresentarem sinais de diarreia durante o período experimental, Silva [53] alerta que esta diarreia deve ser analisada também perante o aspecto nutricional, visto que pode ser consequência de acidose láctica moderada, esta comum para animais confinados.

No tocante a eliminação de oocistos *Eimeria spp.* considera-se reduzidos valores (100-2300 OoPGs) até mesmo inferiores à cabras mantidas em regime extensivo que obtiveram valores de $3.006 \pm 102,3$ OoPGs na lactação inicial e $2.312 \pm 98,03$ OoPGs no período gestacional [38]. Em cabras Anglonubianas, o aumento do número de oocistos foi observado principalmente na sexta semana de lactação, com valores variando entre 100-11200 OoPGs, sendo considerado baixo nível de infecção nestes animais [43]. Acredita-se que reduzidos valores de OoPGs neste trabalho são conferidos a baixa contaminação ambiental, eficiente imunidade e considerável nutrição das cabras. Ainda, a baixa densidade populacional no regime intensivo foi favorável a baixa contaminação ambiental e ingestão de oocistos entre as matrizes, com ocupações de 4 m²/cabra ou 5,4m²/cabra, superiores as recomendações de 2 m² para 5-6 cabras nos espaços destinados a maternidade [11].

Entretanto, é digno de ressaltar que a eliminação de oocistos pelas matrizes, embora ter-lhes causado pouco prejuízo sanitário, devido imunidade já estabelecida, é considerado um fator de risco para infecção de cabritos, os quais permaneceram junto de suas mães durante a maior parte do período neonatal. Assim como nas helmintoses, os animais jovens são extremamente sensíveis a coccidioses [30], o que pode explicar a mortalidade de até 20% de cabritos neonatos no rebanho no ano anterior a realização deste experimento.

Espécies como *E. caprina*, *E. arloingi*, *E. jolchijevi*, *E. alijevi*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. aspheronica*, *E. christenseni*, *E. hirci* e *E. caprovina* foram identificadas em matrizes leiteiras sem raça definida [22] e a maioria destas em animais Anglonubianos [43], assim como em cabritos da raça Alpina provenientes do mesmo rebanho utilizado neste experimento. Ainda, detectou-se a eliminação de oocistos aos 22 dias de vida nesses animais, o que sugere infecção logo após o nascimento e enfatiza o papel epidemiológico de portador das matrizes frente à infecção de animais jovens [3]. As oscilações de peso corporal e valores de OPGs durante o período de transição estão inseridas na Figura 6.

A curva descendente registrada pelo peso corporal, assim como a diferença estatística entre os maiores valores pré- e menores valores pós-parto já eram esperados, o que reflete a influencia da massa fetal para este parâmetro, tornando assim a avaliação do ECC o melhor parâmetro para avaliar a adequação nutricional da fêmea frente à influência fetal antes do parto [58], porém tal medida não foi avaliada rotineiramente durante este estudo. Entretanto, em determinadas fases da produção, o peso é considerado o melhor indicador [58] como é o

caso de sua aplicação na lactação precoce, sobretudo nos primeiros 30 dias, onde fêmeas perdem peso, aumentam o nível de ingestão de matéria seca, porém não oscilam quanto ao escore, sobretudo em escores corporais entre 2,5-4,0 em cabras de produção leiteira mediana [49].

A perda de peso durante a lactação foi compatível com dados nacionais que obtiveram perda de peso média de 5 Kg até a quinta semana de lactação [31]. Os dados também são compatíveis com estudos que sugerem que cabras leiteiras reduzam em torno de 1Kg de peso vivo por semana durante as quatro semanas iniciais pós-parto, mantendo praticamente os seus valores nos dias subsequentes [6,31].

Segundo dados da literatura, a perda de peso em cabras Alpinas é considerada linear durante as oito primeiras semanas de lactação, sendo considerada significativa até a quinta semana de lactação [41]. A perda de peso nesses animais é refletida em redução de gordura omental e visceral, a qual passa de valores médios em torno de 4,7 Kg no parto a 1,5 Kg em análises de gordura perirenal, mesentérica e pericárdica [31,41]. Mesmo em cabras alimentadas de acordo com as exigências nutricionais, só de perdas de gordura ligadas a carcaça os valores reduzem de 5,6 a 2,1 Kg (média de 0,150 Kg/dia). Para componentes não ligados à carcaça os valores médios caem de 8,49 a 2,8 Kg. Além disso, a redução média de proteína corporal durante as oito primeiras semanas de lactação é de 2,2 Kg (média de 0,05 Kg/d) [41].

Assim como em vacas e ovelhas, a extensão da perda de peso em cabras no pós-parto varia amplamente e é afetada por vários fatores, particularmente o nível de consumo de energia no pré-parto e no pós-parto [31], apesar das divergências a respeito da influência da alimentação no pré-parto sobre o desempenho lactacional [41]. Contudo, todas as pesquisas mostram que cabras mobilizam as reservas corporais de gordura e proteínas nos estágios iniciais da lactação [31].

CONCLUSÃO

Cabras leiteiras sofrem inúmeras modificações no seu metabolismo para atender as demandas de gestação, parto e lactação. Metabólitos como cálcio total, cálcio ionizado, magnésio, glicose, frutossamina, AGNE, albumina sofrem influência direta do parto. Os valores de triglicerídeos e FA são maiores antes do parto nas matrizes. Metabólitos como AST, GGT e uréia registram aumentos séricos durante a lactação precoce.

Nota-se a influência da nutrição perante os valores do proteinograma, mesmo diante do grande número de ovos de parasitas eliminados e da demanda materno-fetal durante o período de transição. Mesmo considerando o confinamento como uma medida de controle frente às parasitoses gastrointestinais, erros de manejo podem anular este efeito, causando prejuízo ao produtor, a sanidade de fêmea gestante e na taxa de sobrevivência de neonatos.

Com elevações do número de ovos eliminados durante todo o período experimental, é de suma importância a vermifugação de fêmeas antes das mesmas entrarem no período de transição, aos 30 dias antes previstos do dia do parto. As mensurações deste trabalho podem servir como modelo de referências para rebanhos criados de forma intensiva nas realidades do semiárido.

MANUFACTURERS

¹MSD Saúde Animal, São Paulo-SP, Brasil.

²Fort Dodge Saúde Animal Ltda, Campinas-SP, Brasil.

³Esaote Healthcare do Brasil, São Paulo-SP, Brasil.

⁴Biocon Diagnósticos, Belo Horizonte-MG, Brasil.

⁵Labor Import, Rua Pedro Damaso, nº 173, centro, Osasco-SP, Brasil.

⁶Coleman Equipamentos para Laboratório Com. E Imp. Ltda., Al. São Caetano, nº 20, Bairro Campeste, Santo André-SP, Brasil.

⁷Roche Diagnostics GmbH, D-68305 Mannheim, Germany.

⁸Bioplus Produtos para Laboratórios Ltda, Barueri-SP, Brasil.

⁹Labtest, Lagoa Santa-MG, Brasil.

¹⁰Randox Laboratories Ltd, Ardmore, Diamond Road, Crumlin, Antrim, BT 29 4QY, UK.

¹¹Laboremus-Indústria e Comércio de Máquinas Agrícolas Ltda, Av. Dep. Raimundo Asfora, Distrito Industrial de Velame, Campina Grande-PB, Brasil.

Funding: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), processo no. 88881.068412/2014-01.

Ethical Approval: Protocolo CEP nº 022-2017.

REFERENCES

1 Adewuyi A.A.; Gruys E. & Eerdenburg van F.J.C.M. 2005. Non esterified fatty acids (NEFA) in dairy cattle. A review. *Veterinary Quarterly*. 27(3): 117-126.

2 AESA 2016. Meteorologia-Chuvas. Agência Executiva de Gestão das Águas. [Fonte: <<http://www.aesa.pb.gov.br/>>].

3 Aguiar G.M.N. 2015. Conidiobolomicose, artrite encefalite caprina e coccidiose em pequenos ruminantes no semiárido brasileiro. 88f. Patos, PB. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande.

4 Alencar X.N., Kohayagawa A., Rodrigues C.F.C., Ciarlini P.C., Ramos P.R.R. & Campos K.C.H. 2007. Proteinograma e exame coproparasitológico de ovelhas das raças Ideal e Suffolk durante o parto. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*. 14(2): 111-116.

5 Ambruster D.A. 1987. Fructosamine: Structure, analysis, and clinical usefulness. *Clinical Chemistry*. 33(12): 2153-2163.

6 Badamana M., Sutton J., Oldham J. & Mawlem A. 1990. The effect of amount of protein in the concentrates on hay intake and rate of passage, diet digestibility and milk production in British Saanen goats. *Animal Production*. 51(2): 333-342.

7 Bani Ismail Z.A., AL-Majali A.M., Amireh F. & Al-Rawashdeh O.F. 2008. Metabolic profiles in goat does in late pregnancy with and without subclinical pregnancy toxemia. *Veterinary Clinical Pathology*. 37(4): 434-437.

8 Barbosa L.P., Rodrigues M.T., Guimarães J.D., Maffili V.V., Amorim L.S. & Garcez Neto A.F. 2009. Condição corporal ao parto e perfil metabólico de cabras Alpinas no início da lactação. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 38(10): 2007-2014.

9 Barioni G., Fontequê J.H., Paes P.R.O., Takahira R.K., Kohayagawa A., Lopes R.S., Lopes S.T.A & Crocci A.J. 2001. Valores séricos de cálcio, fósforo, potássio e proteínas totais em caprinos fêmeas da raça Parda Alpina. *Ciência Rural*. 31(3): 435-438.

10 Borba M.F.S. 1996. Efeito do parasitismo gastrointestinal sobre o metabolismo do hospedeiro. In: Silva Sobrinho A.G., Batista A.M.V., Siqueira E.R., Ortolani E.L., Susen I., Silva J.F.C., Teixeira J.C. & Borba M.F.S. (Eds). *Nutrição de ovinos*. 1.ed. Jaboticabal: FUNEP, p. 213-240.

11 Borges I. & Gonçalves L.C. 2002. *Manual prático de caprino e ovinocultura*, 111 p. Disponível em: <<https://docs.ufpr.br/~freitasjaf/artigosovinos/apostilacapriov.pdf>>. [Acessado em: 06/2017.]

12 Cajueiro J.F.P. 2014. Influência das concentrações de cálcio sanguíneo de cabras leiteiras no período de transição sobre o perfil energético-proteico, mineral e hormonal. 78f. Garanhuns, PE. Dissertação (Mestrado em Sanidade e Reprodução de Ruminantes) – Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Reprodução de Ruminantes, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

13 Cantley C.E.L., Ford C.M. & Heath M.F. 1991. Serum fructosamine in ovine pregnancy: a possible prognostic index. *Veterinary Record*. 128(22): 525-526.

- 14 Castagnino D.S. 2012.** Mobilização de nutrientes em cabras em diferentes estágios de gestação. 42f. Jaboticabal, SP. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
- 15 Celi P., Di Trana A. & Claps S. 2008.** Effects of perinatal nutrition on lactational performance, metabolic and hormonal profiles of dairy goats and respective kids. *Small Ruminant Research*. 79(2–3): 129–136.
- 16 Costa V.M.M., Simões S.V.D. & Riet-Correa F. 2011.** Controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 31(1): 65-71.
- 17 Duehlmeier R, Fluegge I., Schwert B. & Ganter M. 2013.** Insulin sensitivity during late gestation in ewes affected by pregnancy toxemia and in ewes with high and low susceptibility to this disorder. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 27:359–366.
- 18 Feitosa F.L.F. 2008.** Exame físico geral ou de rotina. In: Feitosa F.L.F. (Ed). *Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico*. 2.ed. São Paulo: Roca, pp.68-69.
- 19 Fernández S.W., Jesus E.E.V., Paule B.J.A., Uzêda M.A.O. & Almeida J.E. 2006.** Proteinograma de caprinos da raça Pardo Alpina infectados naturalmente por parasitos gastrintestinais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 58(1): 279-282.
- 20 Feldman E.C. 1995.** Disorders of the parathyroid glands. In: Ettinger S.J. & Feldman E.C. (Eds). *Textbook of veterinary internal medicine*. 4.ed. Philadelphia: W.B. Saunders, pp. 1437-1461.
- 21 Filipovic N., Stojevic Z., Masek T., Mukulec Z. & Prvanovic N. 2011.** Relationship between fructosamine with serum protein, albumin and glucose concentrations in dairy ewes. *Small Ruminant Research*. 96(2011): 46-48.
- 22 Fonseca Z.A.A.S., Avelino D.A., Bezerra A.C.A., Marques A.S.C., Pereira J.S., Coelho W.A.C., Vieira L.S. & Ahid S.M.M. 2012.** Espécies de *Eimeria sp.* em matrizes caprinas no município de Afonso Bezerra-RN. *Acta Veterinaria Brasilica*. 6(2): 131-135.
- 23 González F.H.D., Corrêa M.N. & Silva S.C. 2014.** *Transtornos metabólicos nos animais domésticos*. 2 ed. Porto Alegre:UFRGS, 344p.
- 24 González F.H.D. & Scheffer J.F.S. 2003.** Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: Simpósio de Patologia Veterinária da Região Sul do Brasil. (Porto Alegre, Brasil). p.73-87.
- 25 Hoste H., Torres-Acosta J.F., Paolini V., Caballero-Aguiar A., Etter E., Lefrileux Y., Chartier C. & Broqua C. 2005.** Interactions between nutrition and gastrointestinal infections with parasitic nematodes in goats. *Small Ruminant Research*. 60(1-2): 141-151.

- 26 Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER). 2009.** Parasitoses gastrointestinais dos ovinos e caprinos: Alternativas de controle. Curitiba. v.1. EMATER, 36p.
- 27 Kaneko J.J., Harvey J.W. & Bruss M.L. 2008.** *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 6 ed. San Diego: Academic Press, 916p.
- 28 Lima A.L., Pulleti P., Susin I. & Machado-Neto R. 2009.** Flutuação das variáveis séricas em cabras e estudo comparativo da absorção de anticorpos em cabritos recém-nascidos utilizando colostro bovino e caprino. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 38(11): 2211-2217.
- 29 Lima E.H.F., Mendonça C.L., Cajueiro J.F.P., Carvalho C.C.D., Soares P.C., Souto R.J.C., Drummond A.R. & Afonso J.A.B. 2016.** Efeito da monensina sódica sobre o perfil metabólico de ovelhas antes e após o parto. *Ciência Animal Brasileira*. 17(1): 105–118.
- 30 Lima J.D. 2004.** Coccidiose dos Ruminantes Domésticos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 13 (Supl 1): 9-13.
- 31 Lima M.C. 2013.** Mobilização de lipídeos em cabras leiteiras durante o periparto. 54f. Viçosa, MG. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.
- 32 Lima M.S., Pascoal R.A. & Stilwell G.T. 2012.** Glycaemia as a sign of the viability of the foetuses in the last days of gestation in dairy goats with pregnancy toxemia. *Irish Veterinary Journal*. 65(1): 1-6.
- 33 Macedo Junior G.L., Perez J.R.O., Paula O.J., Almeida T.R.V., Assis R.M. & França P.M. 2012.** Consumo, digestibilidade e curva glicêmica de ovelhas no final de gestação recebendo diferentes relações volumoso: concentrado. *Ciência Veterinária Brasileira*. 13(2): 180-188.
- 34 Marques M.D.A. 2012.** Ocorrência do fenômeno “spring rise” em cabras criadas no Cariri Paraibano. 28f. Patos, PB. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande.
- 35 Mbassa G.K. & Poulsen J.S.D. 1991.** Influence of pregnancy, lactation and environment on some clinical chemical reference values in Danish Landrace dairy goats (*Capra Hircus*) on different parity – II. Plasma urea, creatinine, bilirubin, cholesterol, glucose and total serum proteins. *Comparative Biochemistry Physiology*. 100(2): 423-431.
- 36 Mundim A.V., Costa, A.S., Mundim S.A.P., Guimarães E.C. & Espindola F.S. 2007.** Influência da ordem e estádios da lactação no perfil bioquímico sanguíneo de cabras da raça Saanen. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 59(2): 306-312.
- 37 Mushtaq R., Musthtaq R., Cheema A.M. & Khwaja S. 2014.** Effect of TRH and TSH on circulatory glucose and fatty acids responses in hypoinsulinemic male dwarf goats. *Advances in Bioscience and Biotechnology*. 2014(5): 994-1002.

- 38 Nunes D.M., Cruz J.F. & Teixeira Neto M.R. 2015.** Dinâmica da eliminação de oocistos de *Eimeria sp.* durante a gestação e fase inicial de lactação em cabras nativas criadas extensivamente em região semiárida. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. 16(1): 190-198.
- 39 Oliveira D.P. 2013.** Biomarcadores fisiológicos de cabras leiteiras no periparto. 58f. Viçosa, MG. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa.
- 40 Oliveira R.P.M., Maduro A.H.P., Silva E.L. & Oliveira F.F. 2014.** Perfil metabólico de ovelhas Santa Inês em diferentes fases de gestação criadas em sistema semi-intensivo no estado do Amazonas. *Ciência Animal Brasileira*. 15(1): 81-86.
- 41 Oliveira T.S. 2014.** Mobilização de reservas corporais e eficiências energéticas de cabras no início da lactação. 92f. Viçosa, MG. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.
- 42 Pereira P.C., Silva T.G.F., Zolnier S., Morais J.E.F. & Santos D.C. 2015.** Morfogênese da palma forrageira irrigada por gotejamento. *Revista Caatinga*. 28(3): 184-195.
- 43 Pinto J.M.S. 2009.** Relação entre periparto e número de ovos e oocistos de parasitos gastrointestinais em cabras da raça Anglo-Nubiana naturalmente infectadas no semi-árido brasileiro, Jequié-BA. 90f. Recife, PE. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural do Pernambuco.
- 44 Queiroz M.G., Silva T.G.F., Zolnier S., Silva S.M.S., Lima L.R. & Alves J.O. 2015.** Características morfológicas e produtividade da palma forrageira em diferentes lâminas de irrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 19(10): 931-938.
- 45 Ramos J.P.F. 2012.** Crescimento vegetativo e produtividade da palma forrageira em função do manejo de colheita e da adubação orgânica. 57 f. Areia, PB. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba.
- 46 Riet-Correa, F. 2004.** Suplementação mineral em pequenos ruminantes no semi-árido. *Ciência Veterinária nos Trópicos*. 7(2-3): 112-130.
- 47 Riet-Correa Rivero B. 2013.** Assistência técnica integral à caprinocultura leiteira no semiárido com ênfase no controle parasitário. 64f. Patos, PB. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande.
- 48 Rios C., Marín M.P., Catafau M. & Wittwer F. 2006.** Concentraciones sanguíneas de β -hidroxibutirato, NEFA, colesterol y urea en cabras lecheras de três rebaños com sistemas intensivos de producción y su relación com el balance nutricional. *Archivos Medicina Veterinária*. 38(1): 19-23.
- 49 Rodrigues C.A.F., Rodrigues M.T., Branco R.H., Queiroz A.C. & Araújo C.V. 2006.** Influência da condição corporal e da concentração de energia nas dietas no periparto sobre o desempenho de cabras em lactação. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 35(4): 1560-1567.
- 50 Rodrigues C.A.F., Rodrigues M.T., Branco R.H., Carvalho G.R., Torres R.A., Torres Filho R.A. 2007.** Avaliação do consumo e de metabólitos plasmáticos de cabras gestantes

com duas condições corporais alimentadas com dietas formuladas com diferentes níveis de energia. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 36(4): 945-952.

51 Sadjadian R., Seifi H.A., Mohri M., Naserian A.A. & Farzaneh N. 2013. Variations of energy biochemical metabolites in periparturient dairy Saanen goats. *Comparative Clinical Pathology*. 22(3): 449-456.

52 Santos F.M.S.C., Soares P.C., Mesquita E.P., Oliveira Filho E.F., Guido S.I., Alves K.H.G., Bartolomeu C.C., Afonso M.J. & Amorin A.L. 2014. Perfil bioquímico em ovelhas Morada Nova nos períodos de gestação, parto e pós-parto. *Ciência Veterinária nos Trópicos*. 17(1): 24-29.

53 Silva H. M. 2008. Parasitismo gastrointestinal em diferentes intensidades de pastejo no capim Tanzânia, em caprinos. 92f. Jaboticabal, SP. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual Paulista.

54 Simplicio K., Cotrim F., Fagliari J.J., Nagib R.L.J. 2009. Perfil bioquímico sérico de cabras da raça Saanen e Boer. In: VIII Congresso Brasileiro de Buiatria (Belo Horizonte, Brazil). *Ciência Animal Brasileira*. (Supll 1): 270-275.

55 Soares, G.S.L. 2017. Perfil metabólico de cabras leiteiras híidas durante o período de transição. 78f. Garanhuns, PE. Dissertação (Mestrado em Sanidade e Reprodução de Ruminantes) – Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Reprodução de Ruminantes, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

56 Sorondo M. L & Cirio A. 2009. Evaluation of the serum fructosamine test to monitor plasma glucose concentration in the transition dairy cow. *Journal of Dairy Research*. 76(2): 173-178.

57 Torres-Acosta J.F.J. & Hoste H. 2008. Alternative or improved methods to limit gastrointestinal parasitism in grazing sheep and goats. *Small Ruminant Research* 77(2-3):159-173.

58 Trucolo, L.R.Y. 2015. Correlação entre escore de condição corporal e peso de matrizes com peso do cordeiro ao nascer e ao desmame. 43f. Florianópolis, SC. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) – Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Catarina.

59 Ueno H. & Gonçalves P.C. 1998. Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes. 4.ed. Tokio: Japan International Cooperation Agency, 143p.

60 Vieira J.G.H. 2007. Diagnóstico laboratorial e monitoramento de doenças osteometabólicas. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*. 43(2): 75-82.

61 Yattoo M.I., Deepa P.M., Mandal R.S.K., Sharma B., Mendiratta S.K., Patel B.H.M. & Dimri U. 2015. Prevalence of subclinical diabetes in a commercial flock of dairy goats in India and its interaction with milk quality. *Small Ruminant Research*. 132: 1-11.

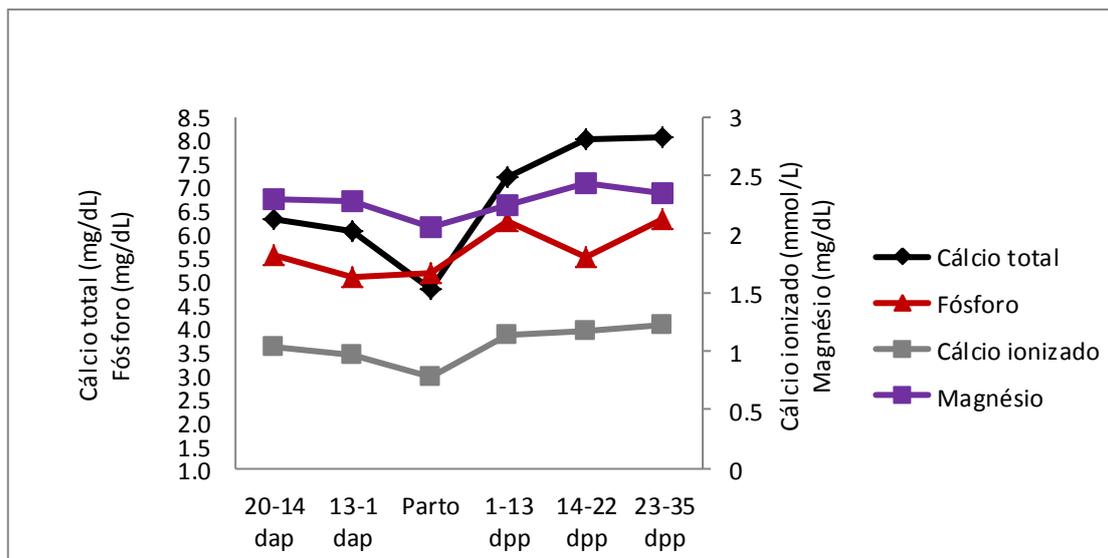


Figura 2: Oscilações de variáveis ligadas ao perfil mineral de cabras leiteiras de transição no semiárido paraibano.

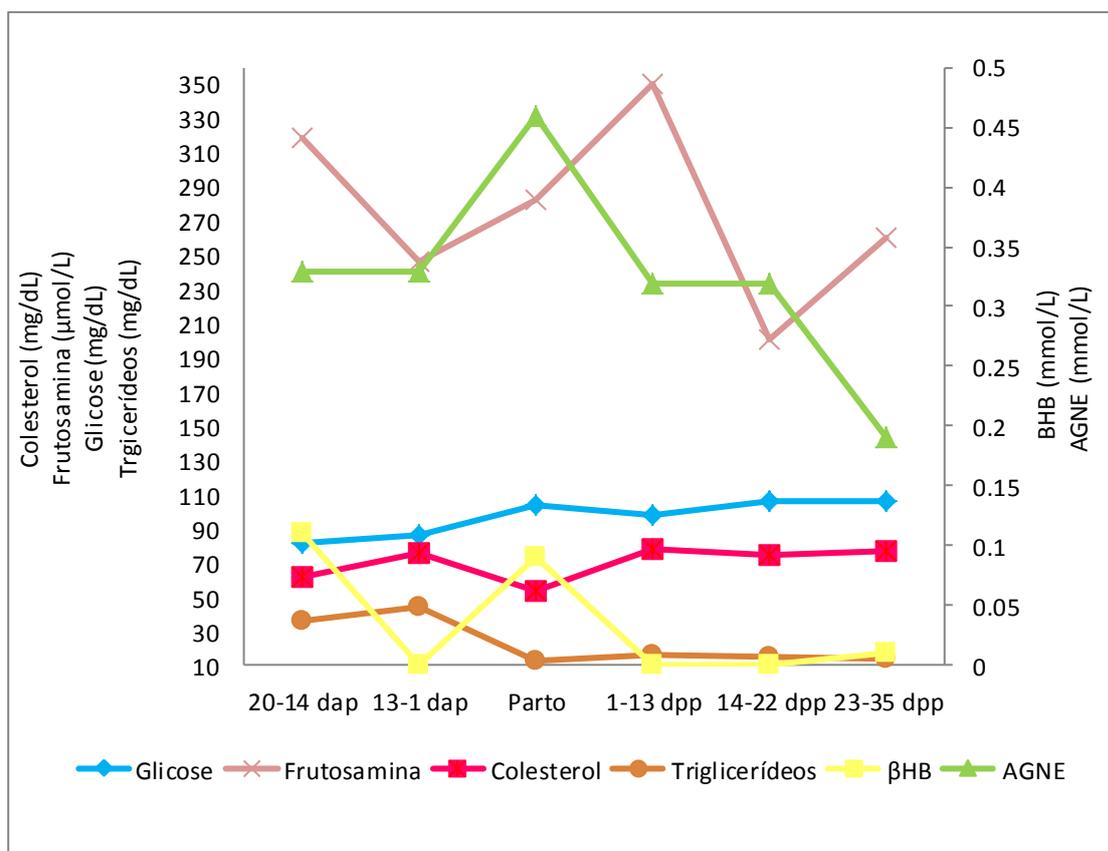


Figura 3: Oscilações de variáveis ligadas ao perfil energético de cabras leiteiras de transição no semiárido paraibano.

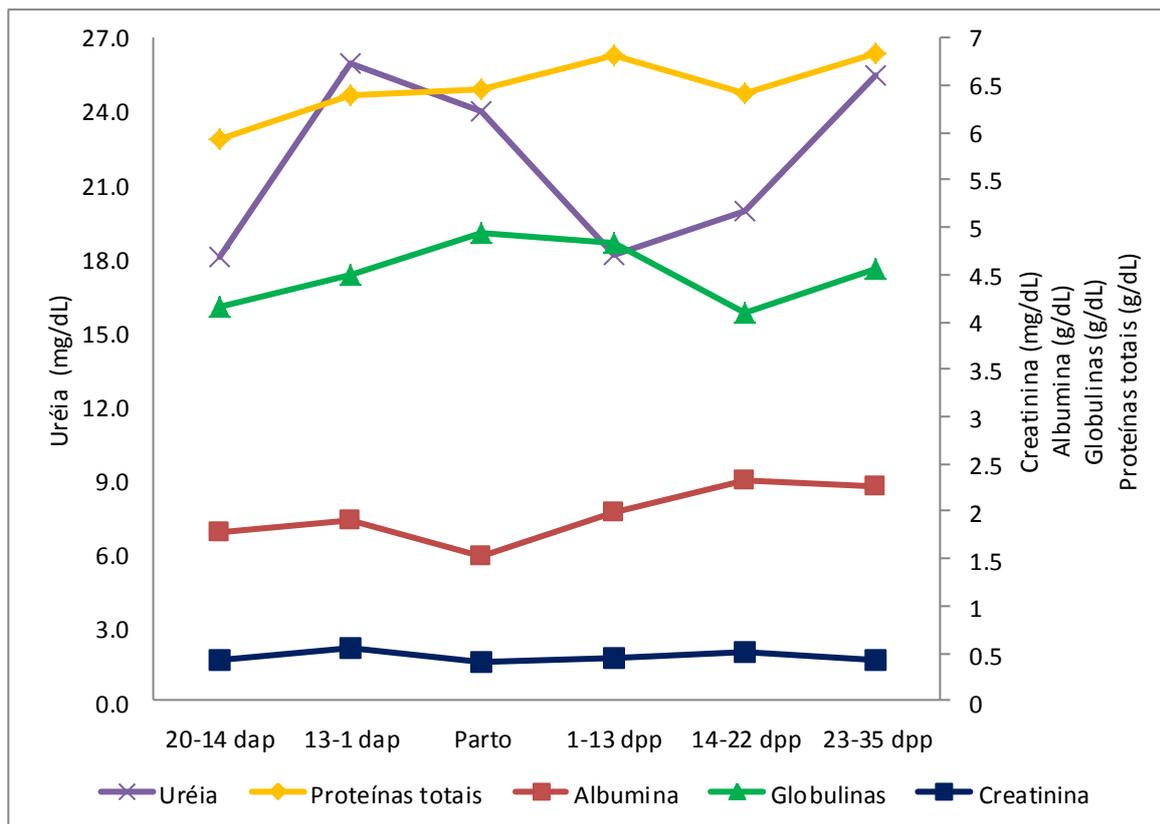


Figura 4: Oscilações de variáveis ligadas ao perfil proteico de cabras leiteiras de transição no semiárido paraibano.

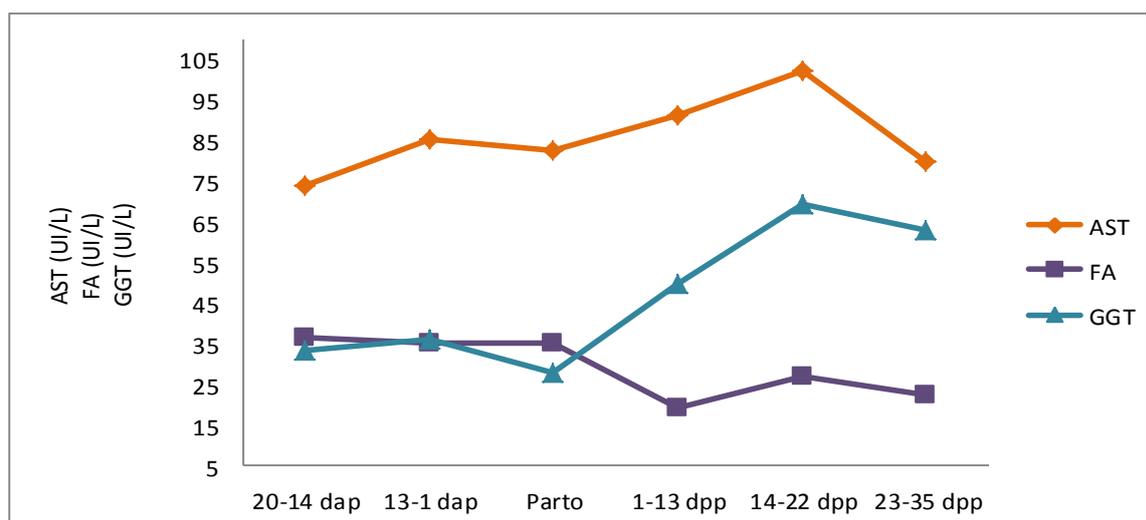


Figura 5: Oscilações ligadas ao perfil enzimático de cabras leiteiras de transição no semiárido paraibano.

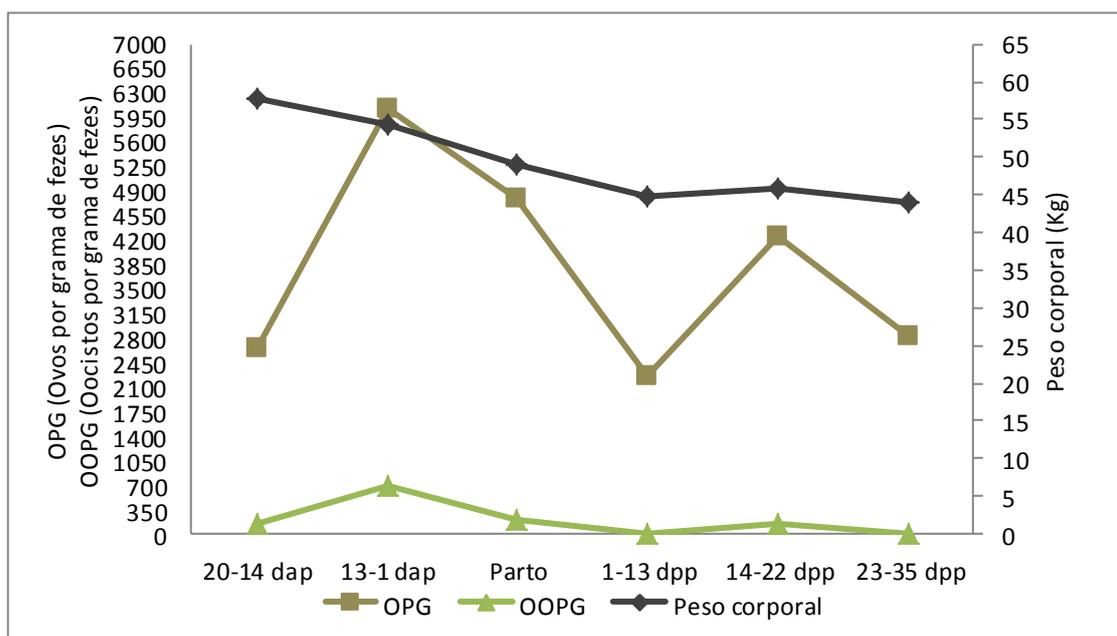


Figura 6: Oscilações ligadas ao número de eliminação de ovos e oocistos e variações de peso corporal de cabras leiteiras de transição no semiárido paraibano.

Tabela 3: Composição químico-bromatológica dos concentrados (g kg^{-1}) ofertados a cabras leiteiras durante o período de transição no semiárido paraibano.

Componentes	Ingredientes			
	Farelo de Soja	Torta de Algodão	Farelo de Milho	Farelo de Trigo
	(12,5%)	(12,5%)	(60%)	(15%)
Matéria seca (g kg^{-1})	906,60	900,10	882,50	892,40
Material mineral (g kg^{-1})	58,80	50,40	30,10	62,80
Matéria orgânica (g kg^{-1})	941,20	949,60	969,90	937,20
Proteína bruta (g kg^{-1})	426,62	300,10	78,11	162,40
Extrato etéreo (g kg^{-1})	21,00	568,80	60,80	42,82
Fibra insolúvel em detergente neutro (g kg^{-1})	174,50	342,20	264,40	478,82
Fibra insolúvel em detergente ácido (g kg^{-1})	110,50	88,30	70,21	148,26
Energia Bruta (Mcal kg^{-1})	4,68	4,92	4,85	4,18

Tabela 4: Médias e desvios-padrão ($\bar{x}\pm y$) de metabólitos sanguíneos, exames coproparasitológicos e peso corporal de cabras leiteiras (n. 11) avaliadas antes do parto (dap), no parto, e após o parto (dpp) no semiárido paraibano.

Variáveis	Momentos experimentais						Média geral
	T(-2)	T(-1)	T(0)	T(1)	T(2)	T(3)	
Cálcio total (mg/dL): 9,47±1,45 ^b	6,3±1,07	6,05±1,01	4,81±1,99 ^{aA}	7,21±0,90 ^a	8,02±2,20 ^a	8,07±1,69 ^A	6,74±1,26
Ca ⁺⁺ (mmol/L): 1,31-1,52 ^e	1,03±0,19	0,96±0,14	0,78±0,31 ^A	1,13±0,14	1,17±0,24	1,22±0,21 ^A	1,04±0,16
Fósforo (mg/dL): 5,9±1,21 ^b	5,55±2,12	5,07±2,01	5,17±1,41	6,27±2,63	5,49±1,26	6,31±0,92	5,64±0,53
Magnésio (mg/dL): 2,8-3,6 ^e	2,29±0,22	2,27±0,16	2,06±0,33 ^{aA}	2,24±0,23	2,43±0,16 ^A	2,35±0,15 ^a	2,27±0,12
Glicose (mg/dL): 50-75 ^e	81,32±13,16 ^{aA}	85,94±16,28 ^{bBC}	103,86±25,73 ^{aA}	98,09±13,07	106,09±12,90 ^{abAB}	105,81±6,54 ^{AC}	96,85±10,73
βHB (mmol/L): ≤ 0,86 ^d	<0,01	<0,01	0,00 (0,00-0,05)	<0,01	<0,01	<0,01	0,07±0,05
AGNE (mmol/L): 0,4±0,2 ^c	0,33±0,21	0,33±0,33	0,46±0,36	0,32±0,28	0,32±0,16	0,19±0,12	0,32±0,08
Frutosamina (μmol/L): 172±0,2 ^a	318,98±51,63 ^A	246,66±51,22	282,94±91,46	350,60±159,99 ^B	200,17±60,97 ^{AB}	260,75±81,83	276,68±53,48
Colesterol (mg/dL):80-130 ^e	60,85±10,75	75,96±15,01	53,58±18,66 ^a	77,53±22,97 ^a	74,25±21,45	76,69±20,46	69,81±10,08
Triglicerídeos (mg/dL)*	35,71±10,47 ^{aA}	43,53±20,24 ^{bB}	12,56±8,88 ^{AB}	15,97±9,24 ^{ab}	14,64±4,37 ^{abAB}	13,54±2,42 ^{abAB}	22,65±13,41
Proteínas Totais (g/dL): 7,14±0,84 ^b	5,94±0,76	6,40±1,66	6,46±0,95	6,82±0,90	6,42±1,21	6,83±0,60	6,47±0,32
Albumina (g/dL): 3,7±0,2 ^b	1,78±0,35	1,91±0,47	1,52±0,46 ^a	1,98±0,52	2,33±0,55 ^a	2,27±0,55 ^a	1,96±0,3
Globulinas (g/dL): 3,44±0,79 ^b	4,15±0,95	4,5±1,57	4,94±1,12	4,84±0,88	4,09±0,89	4,56±0,72	4,51±0,34
Uréia (mg/dL): 21,4-42,8 ^e	18,10±15,53 ^A	26,0±6,47 ^{AB}	24,05±10,15	18,14±4,45 ^{BC}	19,91±5,25	25,49±4,67 ^{AC}	21,94±3,65
Creatinina (mg/dL): 1,0-1,8 ^e	0,43±0,13	0,55±0,20	0,41±0,17	0,44±0,14	0,51±0,08	0,43±0,13	0,46±0,05
AST (UI/L): 167-513 ^e	73,82±18,59 ^a	85,37±15,29	82,6±26,63	91,5±20,24	102,47±12,21 ^{ab}	79,8±6,41 ^b	85,92±10,0
FA (UI/L): 93-387 ^e	36,43±22,89 ^a	35,37±27,40	35,13±21,27 ^b	19,01±7,70 ^{ab}	27,05±15,08	22,57±15,1	29,26±7,45
GGT (UI/L): 20-56 ^e	33,38±8,75 ^a	36,28±13,03 ^b	27,86±9,67 ^c	49,64±18,59 ^{cd}	69,42±16,33 ^{abcd}	63,20±13,15 ^{abc}	46,63±16,95
Peso corporal (Kg)	57,7±8,19 ^a	54,3±9,22 ^b	49,1±9,28	44,9±7,06 ^{ab}	45,76±6,88 ^a	44,12±7,03 ^{ab}	49,31±5,55
OPGs	2640±1063,2 ^a	6068±2996,8 ^A	4790±1801,9 ^{abB}	2250±1962,1 ^{bAB}	4263±4882,1	2828±2159	3806,5±1485,3

^aCantley et al. (1991), ^bBarioni et al. (2001), ^cRios et al. (2006), ^dBani Ismail et al.(2008) e ^eKaneko et al.(2008). (*) Sem referência para a espécie.

-Variáveis com ausência de letras na mesma linha indicam que não há diferença estatística (P>0,05);

-Variáveis seguidas de letras iguais (minúsculas) na mesma linha indicam diferença estatística pelo teste de Tukey (P<0,05);

-Variáveis seguidas de letras iguais (maiúsculas) na mesma linha indicam diferença estatística pelo teste de Dunn (P<0,05);

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização do presente trabalho é possível concluir que cabras leiteiras durante o periparto sofrem mudanças orgânicas consideráveis no atendimento aos requisitos de modificações metabólicas durante o periparto.

São notáveis as diferenças encontradas nas duas condições demonstradas neste trabalho. No primeiro capítulo, as matrizes recebiam alimentação em menor quantidade e qualidade comparadas a situação do segundo capítulo, onde os animais tinham uma maior diversificação da alimentação e ingeriam alimentos concentrados em maior quantidade. Dessa forma, o metabolismo proteico foi o que mais demonstrou responsivo as alterações. Em 2015 (capítulo 1), reduções marcantes nos valores de proteínas totais, globulinas e uréia foram constatadas. Em contrapartida, no ano de 2016 (capítulo 2), os animais obtiveram maiores níveis proteicos perante o incremento da alimentação. Todavia, a variável albumina não acompanhou tal tendência, certamente pela maior atividade parasitária neste ano.

No geral, as matrizes demonstraram pouca intensidade de déficit energético, em que níveis séricos de AGNE e β HB foram reduzidos, mesmo nas condições de estresse ligados ao parto e em momentos próximo ao pico de lactação. Desta forma, as matrizes demonstram serem bem condicionadas ao desafio imposto pelo período crítico do periparto.

Mesmo diante de diferentes condições alimentares, as fêmeas demonstraram pouca divergência quanto aos fenômenos metabólicos ligados as exigências materno-fetais, como aumento de glicose e AGNE no parto, aumento de triglicerídeos no pré-parto e aumento de GGT e perda de peso no pós-parto, demonstrando que, ações de melhoramento do manejo podem amenizar os efeitos de algumas rotas metabólicas, porém nunca excluí-los.

Uma das melhorias a serem adotadas remete-se ao manejo parasitário, mesmo considerando que a nutrição das matrizes no ano de 2016 (capítulo 2) foi capaz de impedir o surgimento de sinais clínicos severos esperados perante a alta carga de ovos eliminados durante o período experimental. Este trabalho serve como modelo para os produtores ao fomentar o entendimento de que as matrizes periparturientes merecem atenção especial dentro da produção.

ANEXOS

INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS

Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (*Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences*)

Política Editorial

O periódico *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science)*, ISSN 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388/0001-24, e destina-se à publicação de artigos científicos sobre temas de medicina veterinária, zootecnia, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, aquacultura e áreas afins.

Os artigos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com assessoria de especialistas da área (relatores). Os artigos cujos textos necessitarem de revisões ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ) citado como *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*. Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva ao ABMVZ.

Reprodução de artigos publicados

A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja corretamente referenciado. Não é consentido o uso comercial dos resultados.

A submissão e tramitação dos artigos é feita exclusivamente on-line, no endereço eletrônico <<http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo>>.

Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no endereço www.scielo.br/abmvz

Orientações Gerais

- Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de Publicação on-line do Scielo – ScholarOne, no [endereço http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo](http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo) sendo necessário o cadastramento no mesmo.
- Toda a comunicação entre os diversos autores do processo de avaliação e de publicação (autores, revisores e editores) será feita apenas de forma eletrônica pelo Sistema, sendo que o autor responsável pelo artigo será informado automaticamente por e-mail sobre qualquer mudança de status do mesmo.
- Fotografias, desenhos e gravuras devem ser inseridos no texto e quando solicitados pela equipe de editoração também devem ser enviados, em separado, em arquivo com extensão JPG, em alta qualidade (mínimo 300dpi), zipado, inserido em “Figure or Image” (Step 6).
- É de exclusiva responsabilidade de quem submete o artigo certificar-se de que cada um dos autores tenha conhecimento e concorde com a inclusão de seu nome no texto submetido.
- O ABMVZ comunicará a cada um dos inscritos, por meio de correspondência eletrônica, a participação no artigo. Caso um dos produtores do texto não concorde em

participar como autor, o artigo será considerado como desistência de um dos autores e sua tramitação encerrada.

Comitê de Ética

É indispensável anexar cópia, em arquivo PDF, do Certificado de Aprovação do Projeto da pesquisa que originou o artigo, expedido pelo CEUA (Comitê de Ética no Uso de Animais) de sua Instituição, em atendimento à Lei 11794/2008. O documento deve ser anexado em “Ethics Conmittee” (Step 6). Esclarecemos que o número do Certificado de Aprovação do Projeto deve ser mencionado no campo Material e Métodos.

Tipos de artigos aceitos para publicação:

▪ **Artigo científico**

É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” – Step 6), Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas, figuras e Referências.

O número de Referências não deve exceder a 30.

▪ **Relato de caso**

Contempla principalmente as áreas médicas em que o resultado é anterior ao interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” - Step 6), Resumo, Abstract, Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinentes), Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a dez, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

▪ **Comunicação**

É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental digno de publicação, embora insuficiente ou inconsistente para constituir um artigo científico. Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” - Step 6). Deve ser compacto, sem distinção das seções do texto especificadas para “Artigo científico”, embora seguindo àquela ordem. Quando a Comunicação for redigida em português deve conter um “Abstract” e quando redigida em inglês deve conter um “Resumo”.

O número de páginas não deve exceder a oito, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

Preparação dos textos para publicação

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês na forma impessoal.

Formatação do texto

- O texto **NÃO** deve conter subitens em nenhuma das seções do artigo, deve ser apresentado em arquivo Microsoft Word e anexado como “Main Document” (Step 6), no formato A4, com margem de 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), na fonte Times New Roman, no tamanho 12 e no espaçamento de entrelinhas 1,5, em todas as páginas e seções do artigo (do título às referências), **com linhas numeradas**.
- Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

Seções de um artigo

- **Título.** Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 50 palavras.
- **Autores e Afiliação.** Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com identificação da instituição a qual pertencem. O autor e o seu e-mail para correspondência devem ser indicados com asterisco somente no “Title Page” (Step 6), em arquivo Word.
- **Resumo e Abstract.** Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até 200 palavras em um só parágrafo. Não repetir o título e não acrescentar revisão de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, citando-os sem explicá-los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação completa.
- **Palavras-chave e Keywords.** No máximo cinco e no mínimo duas*.
* na submissão usar somente o *Keyword* (Step 2) e no corpo do artigo constar tanto *keyword* (inglês) quanto palavra-chave (português), independente do idioma em que o artigo for submetido.
- **Introdução.** Explanação concisa na qual os problemas serão estabelecidos, bem como a pertinência, a relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter poucas referências, o suficiente para balizá-la.
- **Material e Métodos.** Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamente modificados **deverão constar obrigatoriamente o número do Certificado de Aprovação do CEUA.** (verificar o Item Comitê de Ética).
- **Resultados.** Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.
 - ✓ *Tabela.* Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O título da tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto, a tabela deve ser referida como Tab seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quando referir-se a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada em espaçamento simples e fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho aceito é oito). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto de preferência após a sua primeira citação.
 - ✓ *Figura.* Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Figura 1.) e é

citada no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig.1), mesmo se citar mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviados no formato JPG com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no campo próprio de submissão, na tela de registro do artigo. As figuras devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto de preferência após a sua primeira citação.

Nota:

✓ Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências.

▪ **Discussão.** Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer uma das partes).

▪ **Conclusões.** As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada e serem apresentadas de forma objetiva, **SEM** revisão de literatura, discussão, repetição de resultados e especulações.

▪ **Agradecimentos.** Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.

▪ **Referências.** As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto, somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais da ABNT, **adaptadas** para o ABMVZ, conforme exemplos:

Como referenciar:

1. Citações no texto

▪ A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:

✓ autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88);

✓ dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974);

✓ mais de dois autores: (Ferguson *et al.*, 1979) ou Ferguson *et al.* (1979);

✓ mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson *et al.* (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson *et al.*, 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.

▪ *Citação de citação.* Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências deve-se incluir apenas a fonte consultada.

▪ *Comunicação pessoal.* Não faz parte das Referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é vinculado.

2. Periódicos (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.

3. Publicação avulsa (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6a ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte*. 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

4. Documentos eletrônicos (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critca16.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. Miami Herald, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerld-Summit-RelatedArticles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.

Taxas de submissão e de publicação:

SOMENTE PARA ARTIGOS NACIONAIS

- **Taxa de submissão:** A taxa de submissão de R\$50,00 deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico do Conveniar <http://conveniar.fepmvz.com.br/eventos/#servicos> (necessário preencher cadastro). Somente artigos com taxa paga de submissão serão avaliados. Caso a taxa não seja quitada em até 30 dias será considerado como desistência do autor.

▪ **Taxa de publicação:** A taxa de publicação de R\$150,00 por página, por ocasião da prova final do artigo. A taxa de publicação deverá ser paga por meio de depósito bancário, cujos dados serão fornecidos na aprovação do artigo.

OBS.: Quando os dados para a nota fiscal forem diferentes dos dados do autor de contato deve ser enviado um e-mail para abmvz.artigo@abmvz.org.br comunicando tal necessidade.

SOMENTE PARA ARTIGOS INTERNACIONAIS

▪ **Submission and Publication fee.** The publication fee is of US\$100,00 (one hundred dollars) per page, and US\$50,00 (fifty dollars) for manuscript submission and will be billed to the corresponding author at the final proof of the article. The publication fee must be paid through a bank slip issued by the electronic article submission system. When requesting the bank slip the author will inform the data to be intle invoice issuance.

Recursos e diligências:

- No caso de o autor encaminhar resposta às diligências solicitadas pelo ABMVZ ou documento de recurso o mesmo deverá ser anexado em arquivo Word, no item “Justification” (Step 6), e também enviado por e-mail, aos cuidados do Comitê Editorial, para abmvz.artigo@abmvz.org.br.
- No caso de artigo não aceito, se o autor julgar pertinente encaminhar recurso o mesmo deve ser feito pelo e-mail abmvz.artigo@abmvz.org.br.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES ASV – 2017

Acta Scientiae Veterinariae

OBJETIVOS: a revista **Acta Scientiae Veterinariae**, continuação dos Arquivos da Faculdade de Veterinária UFRGS [vol.1 (1973) - vol.29(2001)], destina-se à publicação de trabalhos científicos relativos à Veterinária que abordem aspectos médicos, clínicos, patológicos, epidemiológicos, cirúrgicos, imunológicos, diagnósticos e terapêuticos, além de estudos fundamentais em fisiologia, bioquímica, imunohistoquímica, genética, biologia molecular e celular aplicados aos domínios da Veterinária e da interface com a Saúde Pública.

METODOLOGIA DA AVALIAÇÃO

A publicação dos manuscritos dependerá da **rigorosa observância das Normas Editoriais**, dos pareceres do Conselho Editorial (C.E.), da Assessoria Científica e/ou de relatores *ad hoc* nacionais ou internacionais. Antes de enviar os trabalhos leia atentamente as “Instruções aos Autores” (abaixo) que apresentam as normas específicas adotadas pela ASV. Os trabalhos [conceitos e opiniões são de inteira responsabilidade dos autores (aa.)] devem ser acompanhados por uma carta assinada [via e-

mail] por todos os autores e com seus respectivos e-mails. **OBSERVAÇÃO MUITO IMPORTANTE:** Autor/autores ou grupo de pesquisa que publicou/publicaram recentemente na ASV pode/podem enviar outro artigo [o segundo artigo] **SOMENTE** após decorridos três meses da data de publicação do mesmo). **A participação dos autores (autoria /co-autoria) em trabalhos publicados na ASV é limitada a somente DUAS por ano (não contabilizando artigos de Revisão ou Case Reports).**

INICIALMENTE os trabalhos serão triados pelo Conselho Editorial. NÃO SERÃO aceitos manuscritos FORA dos padrões específicos da ASV. O ABSTRACT (OBRIGATÓRIO: total mínimo de 3400 caracteres com espaços e máximo de 3900 cce, SEM contar keywords e descritores). É composto de três partes:

1. **Background (seção curta com no máximo de 700 cce) que sempre terminará com o objetivo do trabalho. 2. Materials, Methods & Results. 3. Discussion. Abstract deve ser preparado por tradutor/serviço reconhecidamente qualificado (anexar o comprovante). ASV se reserva o direito de**

RECUSAR texto inglês considerado tecnicamente inadequado. O texto não aceitável (Abstract ou trabalho integral) passará OBRIGATORIAMENTE por revisão do inglês e a ser realizado por serviços especializados (opções RECOMENDADAS pela ASV).

CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

Autoria: O reconhecimento da autoria deve estar baseado em contribuição substancial relacionada aos seguintes aspectos: 1) Concepção e projeto ou análise e interpretação dos dados; 2) Redação do artigo ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e 3) Aprovação final da versão a ser publicada. Os membros da equipe que não se encaixem nestes critérios podem figurar na seção de *Acknowledgements*. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação final de todos os requisitos [conteúdo (texto e ilustrações) e correta formatação] e pagamento da taxa de publicação. A ASV se reserva o direito de LIMITAR a participação de um mesmo autor em somente DOIS artigos por ano.

Resumo dos Requisitos Técnicos (verificar artigos online):

- Apresentar o texto em fonte Times, tamanho 12, espaço duplo e margem de 2,5cm. **NUNCA** colocar nota de rodapé em nenhuma página.
- Enumerar em ordem crescente, na margem esquerda, todas as linhas do trabalho.
- **IMPORTANTE:** informar o endereço postal completo do autor principal para "CORRESPONDENCE". Sempre Informar a filiação (nome da Instituição com SIGLA e cidade-estado) dos outros autores (nomes completos). Observar exemplos e a correta sequência das informações pertinentes. Esta informação deve ser colocada abaixo da nominata dos autores. **Nunca como nota de rodapé.**
- Ilustrações (figuras individuais/e-mail TIFF ou em CDs/DVDs) apresentadas em tamanho maior do que o da montagem final que terá o mínimo de 8 e o máximo de 17 cm de largura. **NUNCA** incluir ilustrações [figuras ou tabelas] dentro do texto Word.
- Incluir permissão (do autor ou da editora) para reproduzir material previamente publicado.
- Anexar também termo de cessão dos direitos autorais (texto simples/não temos modelo). Para a submissão dos trabalhos ou comunicação com os Editores SOMENTE utilizar o e-mail:
actascivet-submission@ufrgs.br

IMPORTANTE: A taxa de publicação [R\$ 650,00] deverá ser paga (enviar por e-mail) após a aprovação final do trabalho. A publicação ocorrerá SOMENTE após o pagamento. A taxa única de fotolitagem colorida é de R\$ 150,00).

MODALIDADES DOS TRABALHOS

ARTIGO DE REVISÃO: por convite do C.E. ou por iniciativa do autor. **O autor - ou grupo - deve ser considerado como expert no assunto da Revisão (comprovadamente, através de diversas publicações em revistas internacionais autocitadas no texto.** É condição básica que os autores sejam citados na revisão em no mínimo 10 artigos relativos ao assunto abordado [obrigatório que pelo menos 5 deles tenham sido publicados em Revistas com Fator de Impacto igual ou superior a 1.0 e as restantes com F.I. mínimo de .5]. **Nos artigos: o F.I deve ser colocado em negrito após o número de pp.** Sem o preenchimento dessas condições básicas o artigo não será analisado. Enviar *previamente* uma proposta com descrição, sequencial e numerada, dos tópicos a serem abordados na revisão baseada em torno de no máximo 120 referências. Apresentar **ABSTRACT** (limites 3400-3900 cce) composto por: 1. *Introduction* (Máximo 700 cce), 2. *Review* e 3. *Conclusion*. Descritores e Keywords. A revisão terá inicialmente um Sumário (numerado por algarismos romanos) Introdução, diversas seções opcionais; Discussão ou Conclusões. Observar a formatação-padrão disponível online.

ARTIGO DE PESQUISA: composto de dados inéditos com apresentação clara da hipótese (delineamento experimental apropriado, quando for o caso). A redação deve ser concisa, mas que permita a reprodução da metodologia descrita, perfeito entendimento da discussão no contexto geral do assunto, *gerando conclusões alicerçadas nos dados obtidos ou observados*, normalmente não deve ultrapassar 15 páginas e uma base de no máximo 60 referências. **ABSTRACT** (limites: 3400-3900 cce). Texto com Introdução (Máximo de 1700 cce); Materiais e Métodos; Resultados; Discussão; Conclusão; Manufacturers; Acknowledgements; Funding, Ethical Approval; Declaration of interest e References. **Não citar autores no texto e/ou apresentar referências INCOMPLETAS. Nunca utilizar notas de rodapé.**

ESTRUTURA BÁSICA DOS TRABALHOS

1. Página-título: a) Título não deve exceder 60 palavras. Title: com letras maiúsculas iniciais (ex.: Journal of Clinical Microbiology). b) Nomes dos aa por extenso seguidos de números sobrescritos para identificar suas filiações. Abaixo serão informados os nomes das Instituições (com siglas), cidade, estado, Brazil. **Fornecer e-mail e o endereço postal completo do autor indicado para "correspondence", incluindo CEP.** Na submissão informar DOIS e-mails (autores diferentes) para contato durante avaliação do trabalho. d) Para *trabalhos extraídos de dissertações ou teses* citar na página título os detalhes pertinentes (PPG, cidade, estado, Brazil).

2. ABSTRACT [3400-3900]: na **forma direta e no passado** destacando a importância do assunto, o objetivo do trabalho, como foi realizado (M&M), os resultados *alcançados* com dados específicos e seu significado estatístico (se possível) e as *principais conclusões*, isto é, apresenta **todas as seções do artigo sob forma condensada. Texto deve ser preparado por tradutor / serviço reconhecidamente qualificado.**

3. INTRODUÇÃO: Deve ser **CURTA, clara e objetiva**, contendo informações que justifiquem a importância do trabalho e restringindo as citações ao assunto específico. Sempre finalizar com o (s) objetivo (s) do trabalho. **É obrigatório considerar o limite MÁXIMO de 1700 caracteres.**

4. MATERIAIS E MÉTODOS: Todas as informações necessárias para que *o trabalho possa ser facilmente repetido*, devem ser fornecidas. Métodos e técnicas já bem conhecidos devem ser apenas citados, enquanto novas tecnologias devem ser detalhadas. Quando pertinente, **indicar insumos e aparelhos DIRETOS no texto com números sobrescritos; os fabricantes (nome, cidade e país deverão ser citados em Manufacturers.** Ao utilizar animais nos experimentos observar os princípios éticos recomendados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) ou pelo International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals de acordo com o Council for International Organizations of Medical Sciences [C.I.O.M.S. - W.H.O.]. Apresentar o número do processo aprovado no Comitê de Ética local.

Estatística: Sempre que for possível, quantificar e apresentar os resultados com indicadores apropriados como por exemplo, intervalos de confiança. Evitar apoiar-se unicamente nas hipóteses estatísticas, tais como o uso de valores *P*, uma vez que omite informação quantitativa importante. Justificar a escolha dos indivíduos objeto da pesquisa, detalhar o método, informar sobre as possíveis complicações relacionadas ao tratamento. Indicar também se foram utilizados programas de computador e citá-los.

5. RESULTADOS [separados da Discussão]: *informação clara e concisa* somente das *observações relevantes* que, conforme a natureza do trabalho, deverão apresentar a análise estatística. O conteúdo deve ser **informativo** (não interpretativo) e, se necessário, acompanhado por tabelas, figuras ou outras ilustrações auto-explicativas. **As legendas das tabelas / figuras devem ser suficientemente detalhadas, para que o leitor não precise retornar ao texto para obter informações complementares necessárias à compreensão das ilustrações.** Somente as legendas deverão ser colocadas após as

referências. É indicado expressar em gráficos resultados complexos condensados em tabelas com excesso de detalhes supérfluos. Apresentar os *resultados em uma sequência lógica no texto*, tabelas e figuras (o texto e a documentação devem ser complementares). *Não repetir no texto todos os dados das tabelas ou ilustrações.*

5.1 Tabelas: numeradas em algarismos arábicos e enviadas em **arquivos-word** separados (não incluir dentro do texto). Todas as tabelas devem ser citadas no texto em ordem numérica e a posição aproximada indicada na margem. Formatadas em espaço duplo e em páginas separadas. As legendas (colocadas após as referências) devem ser **auto-explicativas** com o título descritivo [incluir local e o período quando necessário, além de outros detalhes para que o leitor não precise consultar o texto]. Os sinais de chamada são indicados por letras ou símbolos e ordenados no rodapé da Tabela. Recomenda-se incluir apenas os dados imprescindíveis, para evitar tabelas longas, com dados dispersos e de valor não representativo. Identificar as medidas estatísticas (intervalo de confiança, desvio-padrão, etc.).

5.2 Figuras: As imagens devem ser digitalizadas em 300 dpi em CMYK (coloridas) e Gray Scale (tons de cinza), ao serem salvas **deve ser selecionada a extensão TIFF e enviadas em CD.** Para a digitalização pode ser usado qualquer programa de imagem, **mas nunca enviar dentro do documento Word.** As fotografias feitas através de microscópio devem conter indicadores internos de escala. Os símbolos, flechas ou letras usados em fotomicrografias devem contrastar claramente com o fundo, com a escala (bar) inserida e a magnitude descrita na legenda. **Para as fotos em câmera digital, a máquina deve ter resolução superior a 5 Megapixel** (observar no momento de bater a foto se a câmera está configurada em resolução máxima). **Nunca enviar as imagens com extensão jpg ou gif.**

5.3 Unidades de Medidas: Medidas de comprimento, altura, peso e volume devem ser expressas em unidades métricas (metros, gramas ou litros, ou seus múltiplos decimais). As temperaturas devem ser dadas em graus Celsius. A pressão sanguínea em milímetros de mercúrio. Todos os valores hematológicos ou bioquímicos devem ser apresentados em unidades do sistema métrico decimal de acordo com o Sistema Internacional de Medidas (SI).

5.4 Abreviações: devem ser evitadas e, se empregadas [só abreviatura padrão], definidas na primeira menção, salvo se forem unidades comuns de medida. Para nomes latinos binominais, abreviar o gênero após citação inicial, exceto quando iniciar frase.

6. DISCUSSÃO: O conteúdo deve ser **interpretativo** e as hipóteses e especulações

formuladas embasadas nos dados obtidos pelos aa. e, relacionadas ao conhecimento atual sobre o tema, fornecido por outros estudos. Nesta seção referenciar somente a documentação essencial. Discutir as implicações dos achados e suas limitações mencionando envolvimento com futura pesquisa.

Observação sobre as citações: Normalmente citadas no texto **por números separados por vírgulas e SEM espaços entre colchetes**, correspondendo aos aa. ordenados e numerados por ordem alfabética. Exs.: [2], [7,9,16], [23-27,31,33,45-48]. **Só quando for essencial (fundamental para o assunto) citar o nome dos aa. no texto.** Observe as sugestões: A primeira descrição coube a Autor & Autor [3]...; Autor & Autor [32] iniciaram...; Autor *et al.* [18] em 1958... Os dados não publicados ou comunicações pessoais só devem ser aparecer no texto assim: (A.A. autor, comunicação pessoal, ano) e (C.D. autor & E.F. autor, dados não publicados); nestes casos informar antes das Referências o endereço completo ou e-mail dos aa.

7. CONCLUSÃO: Vincular as mesmas aos objetivos do estudo. Devem estar baseadas exclusivamente nos resultados oriundos do trabalho e em fatos plenamente respaldados pelos mesmos. Os autores devem evitar, em particular, fazer declarações sobre os benefícios econômicos e gastos, a menos que seu manuscrito inclua informações e análises econômicas.

8. MANUFACTURERS: usar para referenciar a origem dos produtos comerciais citando firma, cidade e País. Devem ser numeradas (sobrescrito) consecutivamente e apresentadas antes das referências.

9. Funding: informar órgão financiador e no. do Projeto. Quando se aplicar.

10. Acknowledgements: se necessários, devem ser sucintos e dirigidos para significativa assistência técnica, cooperação ou orientação recebida de colegas, etc. Suporte financeiro para bolsas de estudo devem constar no rodapé da página-título. Quando se aplicar.

11. Ethical Approval: da Instituição [com número do processo]: Quando se aplicar.

12. Declaration of interest.

13. REFERENCES: Atenção para todos os detalhes (dois exemplos bem detalhados são apresentados no final das instruções). Os trabalhos não serão analisados enquanto as mesmas estiverem incompletas ou fora das normas. Relacionar somente em ordem alfabética e numerada, os trabalhos publicados e seguir as especificações da Revista conforme os vários exemplos abaixo. Sequencia: Número / Referenciar sobrenome (letra maiúscula só a

inicial) sem vírgulas e iniciais de todos aa. seguidas de ponto e separados por vírgula entre cada autor (usar "&" para separar os últimos aa. / Ano da publicação. / Título do artigo. / *Nome completo da revista em itálico* (s/abreviação). / nº do volume (nº fascículo = opcional): pppp. REVISAR cada Referência em todos detalhes antes de enviar o trabalho). **Importante: no máximo DOIS RESUMOS.**

• TRABALHOS

→ COM DOIS AUTORES:

Spilki F.R. & Arns C.V. 2008. Vírus respiratório sincicial bovino. Acta Scientiae Veterinariae. 36(3): 197-214.

→ COM VÁRIOS AUTORES:

Pereira S.A., Schubach T.M.P., Gremião I.D.F., Silva D.T., Figueiredo F.B., Assis N.V. & Passos S.R.L. 2009. Aspectos terapêuticos da esporotricose felina. Acta Scientiae Veterinariae. 37(4): 311-321.

Obs.1: A numeração (sem ponto após os números) das referências segue a prioridade da **ordem alfabética dos sobrenomes dos diversos autores/co-autores** e não do ano da publicação.

Exemplos:

7 Berlinguer F., Leoni G., Bogliolo L., Pintus P.P., Rosati I., Ledda S. & Naitana S. 2004.

8 Bernardi M.L., Cotinot C., Payen E. & Delouis C. 1996.

9 Bernardi M.L. & Delouis C. 1995.

10 Bernardi M.L. & Delouis C. 1996.

11 Bernardi M.L., Fléchon J-E. & Delouis C. 1996.

26 Martinez E.A., Vazquez J.M., Roca J., Lucas X., Gil M.A., Par-rilla J.L., Vazquez J.L. & Day B.N. 2002.

27 Martinez E.A., Vazquez J.M., Roca J., Lucas X., Gil M.A. & Vazquez J.L. 2001.

28 Martini R. L. 1998.

29 Matthijsa A., Hakze R., Potsma A. & Woelders H. 2000.

30 Matthijsa A., Harkema W., Engel B. & Woelders H. 2000.

68 Tervit H.R., Whittingham D.G. & Rowson L.E.A. 1972.

69 Thompson J.G. 1997.

70 Thompson J.G., Gardner D.K., Pugh P.A., McMillan W.H. & Tervit H.R. 1995.

71 Thompson J.G., Simpson A.C., Pugh P.A., Donnelly P.E. & Tervit H.R. 1990.

72 Thompson J.G., Simpson A.C., Pugh P.A. & Tervit H.R. 1992.

73 Thompson J.G., Simpson A.C., Pugh P.A., Wright R.W. & Tervit H.R. 1991.

Obs.2: Para referências com *idêntica ordenação dos aa.*, mesmo ano de publicação e em diferentes Revistas, dar prioridade de numeração para aquela que foi citada primeiro no trabalho. Se for na mesma Revista, priorizar a referência com numeração mais baixa.

→ EM VOLUME COM SUPLEMENTO:

Pier A.C., Cabañes F.J., Chermette R., Ferreiro L., Guillot J., Jensen H.E. & Santurio J.M. 2000. Prominent animal mycoses from various regions of the world. *Medical Mycology*. 38 (Suppl 1): 47-58.

→ EM FASCÍCULO SEM VOLUME:

Turan L., Wredmark T. & Fellander-Tsai I. 1995. Arthroscopic ankle arthrodesis in rheumatoid arthritis. *Clinical of Orthopedic*. (320): 110-114.

→ SEM VOLUME E SEM FASCÍCULO:

Schulman R.L. 2003. Insulin and other therapies for diabetes mellitus. *Veterinary Medicine*. April: 334-347.

→ EM FORMATO ELETRÔNICO:

Morse S.S. 1995. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerging Infectious Diseases*. 1: 7-15. [Fonte: <<http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>>].

→ IN PRESS/ Publicação ahead of print [mencionar as data]: **Teifke J.P., Driemeier D. & Kaden V. 2002.** Arrest of metaphyseal ossification with classical swine fever. *Veterinary Record*. [in press].

→ COMPLETO EM EVENTO:

[Sempre com o N.º do evento (Cidade e País)]
Bortolozzo F.P., Uemoto D.A., Wentz I. & Pozzobon M.C. 1999. Reproductive performance of gilts submitted to artificial insemination in different intervals before ovulation. In: *Proceedings of the 4th International Conference on Board Semen Preservation* (Beltsville, U.S.A.). pp.239-240.

→ EM COLEÇÃO OU SÉRIE:

Jellieff D.B. 1968. Evaluación del estado de nutrición de la comunidad. Ginebra: Organizacion Mundial de la Salud. [Serie de Monografias, 53], 201p.

• **RESUMOS - No máximo DOIS**

[Sempre com o N.º do evento (Cidade e País)]

→ PUBLICADO EM ANAIS:

Bisol J.F.W., Vieira M.J., Keller A., Mattos R.C. & Gregory R.M. 2000. Efeito da adição de antibióticos ao diluente de sêmen resfriado eqüino na fertilidade de éguas. In: *Resumos do XII Salão de Iniciação Científica da UFRGS* (Porto Alegre, Brasil). p.125.

→ PUBLICADO EM ANAIS COM VÁRIOS VOLS.:

Barcellos D.E.S.N., Razia L.E. & Borowski S.M. 2002. Microagglutination test detecting antibodies against *Brachyspira pilosicoli* [paper 537]. In: *Proceedings of the 17th Congress of the International Pig Veterinary Society*. v.2. (Ames, U.S.A.). p.362.

→ PUBLICADO EM REVISTA:

Reischak D., Costa U.M., Moojen V. & Ravazzolo A.P. 1999. Ovine synovial membrane cell line permissive to *in vitro* caprine lentivirus replication [abstract A-097]. In: *Virologica 99* (Curitiba, Brazil). *Virus Reviews & Research*. 4(1): 81-82.

• **DISSERTAÇÕES / TESES**

Machado M.L.S. 2001. Dermatofitos e leveduras isolados da pele de cães com dermatopatias diversas. 82f. Porto Alegre, RS. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

• **LIVROS**

[Sempre com nome da Cidade: nome da Editora]

→ CAPÍTULO EM LIVRO COM AUTORIA:

Rodrigues J.L. 1982. Transferência Embrionária. In: Mies Filho A. (Ed). *Reprodução dos Animais e Inseminação Artificial*. 5.ed. Porto Alegre: Sulina, pp.710-720. [mencionar o Ed ou Eds]

→ CAPÍTULO EM LIVRO SEM AUTORIA:

Solomon S.E. & Nascimento V.P. 1994. Hen's eggshell structure and function. In: *The Microbiology of the Avian Egg*. London: Chapman & Hall, pp.1-24.

→ CITAÇÃO DE LIVRO:

Bladh W. H. 1971. *Nuclear Medicine*. 2nd edn. New York: Mac Graw-Hill, 858p.

• **RELATÓRIOS / BOLETINS TÉCNICOS**

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 1982. Censo Demográfico: Dados Distritais. Rio de Janeiro. v.1. IBGE, 20p.

World Health Organization. 1994. Expert Committee on Drug Dependence. Geneva. 29th Report. Geneva. (WHO Technical Report Series, 856). 120p.

• OUTRAS MODALIDADES

• *Carta ao Editor / Letter*: **Enzensberger W. & Fischer P.A. 1996.** Metronome in Parkinson's disease. *Lancet*. 347: 1337. [Letter]

• *Editorial*: **Singer M.V., Gyr K. & Sarles H. 1985.** Revised classification of peritonitis. *Gastroenterology*. 89: 683-685. [Editorial]

• *Editorial*: **Cancer in South Africa/Editorial/.** 1994. *South Africa Medical Journal*. 84: 15. [Editorial]

• *Doc. Eletrônico (internet)*: **United States Food and Drug Administration. 2003.** Center for Food Safety & Applied Nutrition. *Bacteriological Analytical Manual Online. Salmonella*, 13p. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov>>. [Acessado em 04/2003.]

• *Doc. Eletrônico (CD ou disquete)*: **Pereira R.L., Wolkmer P., Lopes S.T.A., Cunha C.M.S., Silva J.H.S. & Cecin M. 2003.** Comparação de métodos de avaliação da glicose sérica em cães. In: *Anais do XXIV Congresso Brasileiro da ANCLIVEPA* (Belo Horizonte, Brasil). 1 CD-ROM.

EXEMPLOS - PADRÃO ASV

Exemplo 1

1 Benitah N. 2006. Canine nasal aspergillosis. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*. 21(2): 82-88.

2 Cadwallader J.A., Goulden B.E., Baxter M., Wyburn R.S. & Alley M.R. 1973. Rhinitis and sinusitis involving *Aspergillus fumigatus* in a dog. *New Zealand Veterinary Journal*. 21(11): 229-233.

3 Davey T.N. 2003. Aspergilose. In: Tilley L.P. & Smith Jr. F.W.K. (Eds). *Consulta veterinária em 5 minutos, espécies canina e felina*. 2.ed. São Paulo: Manole, pp.460-461.

4 Day M.J. 2009. Canine sino-nasal aspergillosis: parallels with human disease. *Medical Mycology*. 47(Suppl 1): s315-s323.

5 De Lorenzi D., Bonfanti U., Masserdotti C., Caldin M. & Furlanello T. 2006. Diagnosis of canine nasal aspergillosis by cytological examination: a comparison of four different collection techniques. *Journal of Small Animal Practice*. 47(6): 316-319.

6 Harvey C.E. & O'Brien J.A. 1983. Nasal aspergillosis and penicilliosis. In: Kirk R.W. (Ed). *Current Veterinary Therapy VIII*. Philadelphia: W.B. Saunders Co., pp.236-240.

7 Hawkins E.C. 2006. Distúrbios da Cavidade Nasal. In: Nelson R.W. & Couto C.G. (Eds). *Medicina interna de pequenos animais*. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, pp.219-230.

8 Johnson L.R., Drazenovich T.L., Herrera M.A. & Wisner E.R. 2006. Results of rhinoscopy alone or in conjunction with sinuscopy in dogs with aspergillosis: 46 cases (2001-2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 228(5): 738-742

9 Kohn B., Kittner A., Werner H., Schmitz S., Rudolph R. & Brunnberg L. 2002. Nasal aspergillosis in dogs - diagnosis and therapy. *Kleintierpraxis*. 47(7):415-426.

10 Lane J.G., Clayton-Jones D.G., Thoday K.L. & Thomsett L.R. 1974. The diagnosis and successful treatment of *Aspergillus fumigatus* infection of the frontal sinuses and nasal chambers of the dog. *Journal of Small Animal Practice*. 15(2): 79-87.

11 Mathews K.G. 2004. Fungal Rhinitis. In: King L.G. (Ed). *Textbook of respiratory disease in dogs and cats*. Missouri: Saunders, pp.284-293.

12 Mathews K.G., Davidson A.P., Roplik P.D., Richardson E.F., Komtebedde J., Pappagianis D., Hector R.F. & Kass P.H. 1998. Comparison of topical administration of clotrimazole through surgically versus nonsurgically placed catheters for treatment of nasal aspergillosis in dogs: 60 cases (1990-1996). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 213(4): 501-506.

13 Menezes E.A., Trindade E.C.P., Costa M.M., Freire C.C.F., Cavalcante M.S. & Cunha F.A. 2004. Airborne fungi isolated from Fortaleza city, State of Ceará, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 46(3): 133-137.

14 Mezzari A., Perin C., Santos Jr. S.S. & Bernd L.A.G. 2002. Airborne fungi in the city of Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 44(5): 269-272.

15 Mortellaro C.M., Della Franca P.D. & Caretta G. 1989. *Aspergillus fumigatus*, the causative agent of infection of the frontal sinuses and nasal chambers of the dog. *Mycoses*. 32(7): 327-335.

16 Peeters D. & Clercx C. 2007. Update on Canine Sinonasal Aspergillosis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 37(5): 901-916.

17 Pomrantz J.S., Johnson L.R., Nelson R.W. & Wisner E.R. 2007. Comparison of serologic evaluation via agar gel immunodiffusion and fungal culture of tissue for diagnosis of nasal aspergillosis in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 230(9): 319-323.

18 Saunders J.H. & Van Bree H. 2003. Diagnosis of nasal aspergillosis in the dog.

Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift. 72: 399-408.

19 Sharp N.J.H. 1998. Aspergillosis and Penicilliosis. In: Greene C.E. (Ed). *Infectious diseases of the dog and cat*. 2nd edn. Philadelphia: Saunders, pp.714-722.

20 Tasker S., Knottenbelt C.M., Munro E.A., Stonehewer J., Simpson J.W. & Mackin A.J. 1999. Aetiology and diagnosis of persistent nasal disease in the dog: a retrospective study of 42 cases. *Journal of Small Animal Practice*. 40(10): 473-478.

21 Turek M.M. & Lana S.E. 2007. Canine nasosinal tumors. In: Withrow S.J. & MacEwen E.G. (Eds). *Withrow and MacEwen's Small Animal Clinical Oncology*. 4th edn. Philadelphia: Saunders Company, pp.525-539.

22 von Biberstein S.E., Spiro J.D. & Coll W. 1999. Acinic cell carcinoma of the nasal cavity. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. 120(5): 759-762.

23 Wilson D.W. & Dungworth D.L. 2002. Tumors of the respiratory tract. In: Meuten D.J. (Ed). *Tumors in Domestic Animals*. 4th edn. Iowa: Blackwell, pp.365-399.

24 Windsor R.C., Johnson L.R., Herrgesel E.J. & De Cock H.E. 2004. Idiopathic lymphoplasmacytic rhinitis in dogs: 37 cases (1997-2002). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 224(12): 1952-1957.

25 Wolf A.M. 1992. Fungal diseases of the nasal cavity of the dog and cat. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 22(5): 1119-1132.

26 Wuiermattei D.L. & Flo G.L. 1999. *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*. 3rd edn. Philadelphia: W.B. Saunders, 743p.

27 Zchwarz P.D. 1993. Fracture biomechanics of the appendicular skeleton: causes and assessment. In: Bojrab M.J., Smeak D.D. & Bloomberg M.S. (Eds). *Disease mechanisms in small animal surgery*. Philadelphia: Lea & Febiger, pp.1009-1026.

Exemplo 2

1 Beltran M.P. & Vasconcelos J.L.M. 2008. Conception rate in Holstein cows treated with GnRH or hCG on the fifth day post artificial insemination during summer. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 60(3): 580-586.

2 Bender R.W., Nascimento A.B., Souza A.H., Ayres H., Araújo R.R., Guenther J.N. & Wiltbank M.C. 2011. Effect of treatment with human chorionic gonadotropin (hCG) on day 5 after timed artificial insemination (TAI)

on fertility in lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 94(E-Suppl.1): 62.

3 Bisinotto R.S., Chebel R.C. & Santos J.E.P. 2010. Follicular wave of the ovulatory follicle and not cyclic status influences fertility of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 93(8): 3578-3587.

4 Breuel K.F., Spitzer J.C. & Henricks D.M. 1989. Systemic progesterone concentration following human chorionic-gonadotropin administration at various times during the estrous-cycle in beef heifers. *Journal of Animal Science*. 67(6): 1564-1572.

5 Brusveen D.J., Cunha A.P., Silva C.D., Cunha P.M., Sterry R.A., Silva E.P., Guenther J.N. & Wiltbank M.C. 2008. Altering the time of the second gonadotropin-releasing hormone injection and artificial insemination (AI) during Ovsynch affects pregnancies per AI in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 91(3): 1044-1052.

6 Brusveen D.J., Souza A.H. & Wiltbank M.C. 2009. Effects of additional prostaglandin F-2 alpha and estradiol-17 beta during Ovsynch in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 92(4): 1412-1422.

7 Bulman D.C. & Lamming G.E. 1978. Milk progesterone levels in relation to conception, repeat breeding and factors influencing acyclicity in dairy cows. *Journal of Reproduction and Fertility*. 54(2): 447-458.

8 Carter F., Forde N., Duffy P., Wade M., Fair T., Crowe M.A., Evans A.C.O., Kenny D.A., Roche J.F. & Lonergan P. 2008. Effect of increasing progesterone concentration from Day 3 of pregnancy on subsequent embryo survival and development in beef heifers. *Reproduction, Fertility and Development*. 20(3): 368-375.

9 Carter F., Rings F., Mamo S., Holker M., Kuzmany A., Besenfelder U., Havlicek V., Mehta J.P., Tesfaye D., Schellander K. & Lonergan P. 2010. Effect of elevated circulating progesterone concentration on bovine blastocyst development and global transcriptome following endoscopic transfer of in vitro produced embryos to the bovine oviduct. *Biology of Reproduction*. 83(5): 707-719.

10 Cerri R.L.A., Chebel R.C., Rivera F., Narciso C.D., Oliveira R.A., Amstalden M., Baez-Sandoval G.M., Oliveira L.J., Thatcher W.W. & Santos J.E.P. 2011. Concentration of progesterone during the development of the ovulatory follicle: II. Ovarian and uterine responses. *Journal of Dairy Science*. 94(7): 3352-3365

11 Cerri R.L.A., Chebel R.C., Rivera F., Narciso C.D., Oliveira R.A., Thatcher W.W.

- & Santos J.E.P. 2011. Concentration of progesterone during the development of the ovulatory follicle: I. Ovarian and embryonic responses. *Journal of Dairy Science*. 94(7): 3342-3351.
- 12 Chebel R.C., Al-Hassan M.J., Fricke P.M., Santos J.E.P., Lima J.R., Martel C.A., Stevenson J.S., Garcia R. & Ax R.L. 2010. Supplementation of progesterone via controlled internal drug release inserts during ovulation synchronization protocols in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 93(3): 922-931.
- 13 Christenson R.K., Ford J.J. & Redmer DA. 1985. Metabolic-clearance and production-rates of estradiol and progesterone during pubertal and postpubertal development in gilts. *Journal of Reproduction and Fertility*. 75(1): 247-253.
- 14 Clemente M., de la Fuente J., Fair T., Al Naib A., Gutierrez-Adan A., Roche J.F., Rizos D. & Lonergan P. 2009. Progesterone and conceptus elongation in cattle: a direct effect on the embryo or an indirect effect via the endometrium? *Reproduction* 138(3): 507-517.
- 15 Cunha A.P., Guenther J.N., Maroney M.J., Giordano J.O., Nascimento A.B., Bas S., Ayres H. & Wiltbank M.C. 2008. Effects of high vs. low progesterone concentrations during Ovsynch on double ovulation rate and pregnancies per AI in high producing dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 91(Suppl 1): 246.
- 16 Dawson F.L.M. 1954. Progesterone in functional infertility of cattle. *Veterinary Records*. 66: 324-326.
- 17 Denicol A.C., Lopes Jr. G., Mendonça L.G.D., Rivera F.A, Guagnini F., Perez R.V., Lima J.R., Bruno R.G.S., Santos J.E.P. & Chebel R.C. 2012. Low progesterone concentration during the development of the first follicular wave reduces pregnancy per insemination of lactating dairy cow. *Journal of Dairy Science*. 95(4): 1794-1806.
- 18 De Silva A.W.M.V., Anderson G.W., Gwazdauskas F.C., McGilliard M.L. & Lineweaver J.A. 1981. Interrelationships with estrous behavior and conception in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 64(12): 2409-2418.
- 19 Diaz F.J., Anderson L.E., Wu Y.L., Rabot A., Tsai S.J. & Wiltbank M.C. 2002. Regulation of progesterone and prostaglandin F2alpha production in the CL. *Molecular Cellular Endocrinology*. 191(1): 65-80.
- 20 Fischer-Tenhagen C., Thiele G., Heuwieser W. & Tenhagen B.A. 2010. Efficacy of a Treatment with hCG 4 days After AI to Reduce Pregnancy Losses in Lactating Dairy Cows After Synchronized Ovulation. *Reproduction in Domestic Animals*. 45(3): 468-472.
- 21 Forde N., Beltman M.E., Duffy G.B., Duffy P., Mehta J.P., O'Gaora P., Roche J.F., Lonergan P. & Crowe M.A. 2011. Changes in the endometrial transcriptome during the bovine estrous cycle: effect of low circulating progesterone and consequences for conceptus elongation. *Biology of Reproduction*. 84(2): 266-278.
- 22 Funston R.N., Lipsey R.J., Geary T.W. & Roberts A.J. 2005. Effect of administration of human chorionic gonadotropin after artificial insemination on concentrations of progesterone and conception rates in beef heifers. *Journal of Animal Science*. 83(6): 1403-1405.
- 23 Ghanem M.E., Nakao T., Nakatani K., Akita M. & Suzuki T. 2006. Milk progesterone profile at and after artificial insemination in repeatbreeding cows: effects on conception rate and embryonic death. *Reproduction in Domestic Animals*. 41(2): 180-183.
- 24 Gumen A., Guenther J.N. & Wiltbank M.C. 2003. Follicular size and response to Ovsynch versus detection of estrus in anovular and ovular lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 86(10): 3184-3194.
- 25 Hanlon D.W., Davidson P.J., Hittmann A.R. & Joe AK. 2005. Supplementing previously treated anestrous dairy cows with progesterone does not increase firstservice conception rate. *Theriogenology*. 63(1): 239-245.
- 26 Hanlon D.W., Jarratt G.M., Davidson J.P.J., Millar A.J. & Douglas V.L. 2005. The effect of hCG administration five days after insemination on the first service conception rate of anestrous dairy cows. *Theriogenology*. 63(7): 1938-1945.
- 27 Herlihy M.M., Giordano J.O., Souza A.H., Ayres H., Ferreira R.M., Keskin A., Nascimento A.B., Guenther J.N., Gaska J.M., Kacuba S.J., Crowe M.A., Butler S.T. & Wiltbank M.C. 2012. Presynchronization with Double-Ovsynch improves fertility at first postpartum artificial insemination in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 95(12): 7003-7014.
- 28 Herrick J.B. 1953. Clinical observation of progesterone therapy in repeat breeding heifers. *Veterinary Medicine*. 48: 489-490.
- 29 Howard J.M., Manzo R., Dalton J.C., Frago F. & Ahmadzadeh A. 2006. Conception rates and serum progesterone concentration in dairy cattle administered gonadotropin releasing hormone 5 days after artificial insemination. *Animal Reproduction Science*. 95(3-4): 224-233.

- 30 Hunter R.H.F. 2005.** The Fallopian tubes in domestic mammals: how vital is their physiological activity? *Reproduction, Nutrition and Development*. 45(3): 281-290.
- 31 Inskip E.K. 2004.** Preovulatory, postovulatory, and postmaternal recognition effects of concentrations of progesterone on embryonic survival in the cow. *Journal of Animal Science*. 82(E-Suppl): E24-39.
- 32 Janson P.O., Damber J.E. & Axen C. 1981.** Luteal blood flow and progesterone secretion in pseudopregnant rabbit. *Journal of Reproduction and Fertility*. 63(2): 491-497.
- 32 Kendall N.R., Flint A.P.F. & Mann G.E. 2009.** Incidence and treatment of inadequate postovulatory progesterone concentrations in repeat breeder cows. *Veterinary Journal*. 181(2): 158-162.
- 34 Larson S.F., Butler W.R. & Currie W.B. 1997.** Reduced fertility associated with low progesterone postbreeding and increased milk urea nitrogen in lactating cows. *Journal of Dairy Science*. 80(7): 1288-1295.
- 35 Larson S.F., Butler W.R. & Currie W.B. 2007.** Pregnancy rates in lactating dairy cattle following supplementation of progesterone after artificial insemination. *Animal Reproduction Science*. 102(1-2): 172-179.
- 36 Larson J.E., Krisher R.L. & Lamb G.C. 2011.** Effects of supplemental progesterone on the development, metabolism and blastocyst cell number of bovine embryos produced *in vitro*. *Reproduction, Fertility and Development*. 23(2): 311-318.
- 37 Lemley C.O., Wilmoth T.A., Tager L.R., Krause K.M. & Wilson M.E. 2010.** Effect of a high cornstarch diet on hepatic cytochrome P450 2C and 3A activity and progesterone half-life in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 93(3): 1012-1021.
- 38 Lonergan P., Woods A., Fair T., Carter F., Rizos D., Ward F., Quinn K. & Evans A. 2007.** Effect of embryo source and recipient progesterone environment on embryo development in cattle. *Reproduction, Fertility and Development*. 19(7): 861-868.
- 39 Mann G.E. & Lamming G.E. 1999.** The influence of progesterone during early pregnancy in cattle. *Reproduction in Domestic Animals*. 34(3-4): 269-274.
- 40 Martins J.P.N., Policelli R.K., Neuder L.M., Raphael W. & Pursley J.R. 2011.** Effects of cloprostenol sodium at final prostaglandin F-2 alpha of Ovsynch on complete luteolysis and pregnancy per artificial insemination in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 94(6): 2815-2824.
- 41 McNeill R.E., Sreenan J.M., Diskin M.G., Cairns M.T., Fitzpatrick R., Smith T.J. & Morris D.G. 2006.** Effect of systemic progesterone concentration on the expression of progesterone-responsive genes in the bovine endometrium during the early luteal phase. *Reproduction Fertility and Development*. 18(5): 573-583.
- 42 Moreira F., de la Sota R.L., Diaz T. & Thatcher W.W. 2000.** Effect of day of the estrous cycle at the initiation of a timed artificial insemination protocol on reproductive responses in dairy heifers. *Journal of Dairy Science*. 78(6): 1568-1576.
- 43 Moreira F., Orlandi C., Risco C.A., Mattos R., Lopes F. & Thatcher W.W. 2001.** Effects of presynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 84(7): 1646-1659.
- 44 Morris D. & Diskin M. 2008.** Effect of progesterone on embryo survival. *Animal*. 2(8): 1112-1119.
- 45 Murray M. 1991.** Microsomal cytochrome-P450-dependent steroid metabolism in male sheep liver – Quantitative importance of 6-beta-hydroxylation and evidence for the involvement of a P450 from the IIA subfamily in the pathway. *Journal of Steroid Biochemistry Molecular Biology*. 38(5): 611-619.
- 46 Murray M. 1992.** Participation of the a cytochrome P450 enzyme from the 2C subfamily in progesterone 21-hydroxylation in sheep liver. *Journal of Steroid Biochemistry Molecular Biology*. 43(6): 591-593.
- 47 Nascimento A.B., Souza A.H., Guenther J.N., Dalla Costa F.P., Sartori R. & Wiltbank M.C. 2012.** Effects of treatment with human chorionic gonadotrophin or intravaginal progesterone-releasing device after AI on circulating progesterone concentrations in lactating dairy cows. *Reproduction, Fertility and Development*. [in press].
- 48 Nasser L.F., Sá Filho M.F., Reis E.L., Rezende C.R., Mapletoft R.J., Bo G.A. & Baruselli P.S. 2011.** Exogenous progesterone enhances ova and embryo quality following superstimulation of the first follicular wave in Nelore (*Bos indicus*) donors. *Theriogenology* 76(2): 320-327.
- 49 Niswender G.D., Juengel J.L., Silva P.J., Rollyson M.K. & McIntush E.W. 2000.** Mechanisms controlling the function and life span of the corpus luteum. *Physiology Review*. 80(1): 1-29.
- 50 O'Shea J.D., Rodgers R.J. & D'Occhio M.J. 1989.** Cellular composition of the cyclic corpus luteum of the cow. *Journal of Reproduction and Fertility*. 85(2): 483-487.

- 51 Parr R.A., Davis I.F., Miles M.A. & Squires T.J. 1993.** Liver blood-flow and metabolic-clearance rate of progesterone in sheep. *Research Veterinary Science*. 55(3): 311-316.
- 52 Ribeiro E.S., Bisinotto R.S., Favoreto M.G., Martins L.T., Cerri R.L., Silvestre F.T., Greco, L.F., Thatcher W.W. & Santos J.E. 2012.** Fertility in dairy cows following presynchronization and administering twice the luteolytic dose of prostaglandin F₂ α as one or two injections in the 5-day timed artificial insemination protocol. *Theriogenology*. 78(2): 273-284.
- 53 Rivera F.A., Mendonça L.G.D., Lopes G., Santos J.E.P., Perez R.V., Amstalden M., Correa-Calderon A. & Chebel R.C. 2011.** Reduced progesterone concentration during growth of the first follicular wave affects embryo quality but has no effect on embryo survival post transfer in lactating dairy cows. *Reproduction*. 141(3): 333-342.
- 54 Robinson N.A., Leslie K.E. & Walton J.S. 1989.** Effect of treatment with progesterone on pregnancy rate and plasma concentrations of progesterone in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 72(1): 202-207.
- 55 Sangsritavong S. 2002.** Studies of steroid metabolism in dairy cattle. 90f. Madison, WI. (PhD Dissertation – Dairy Science) - University of Wisconsin, USA.
- 56 Sangsritavong S., Combs D.K., Sartori R.F., Armentano L.E. & Wiltbank M.C. 2002.** High feed intake increases liver blood flow and metabolism of progesterone and estradiol 17 β in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 85(11): 2831-2842.
- 57 Santos J.E.P., Thatcher W.W., Pool L. & Overton M.W. 2001.** Effect of human chorionic gonadotropin, on luteal function and reproductive performance of high-producing lactating Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 79(11): 2881-2894.
- 58 Schmitt E.J.P., Diaz T., Barros C.M., delaSota R.L., Drost M., Fredriksson E.W., Staples C.R., Thorner R. & Thatcher W.W. 1996.** Differential response of the luteal phase and fertility in cattle following ovulation of the first-wave follicle with human chorionic gonadotropin or an agonist of gonadotropin-releasing hormone. *Journal of Animal Science*. 74(8): 1074-1083.
- 59 Shams-Esfandabadi N., Shirazi A., Mirshokrai P. & Bonyadian M. 2007.** Influence of hCG administration after AI on conception rates and serum progesterone concentration in cattle. *Pakistan Journal of Biology Science*. 10(16): 2709-2713.
- 60 Silva C.C., Groome N.P. & Knight P.G. 1999.** Demonstration of a suppressive effect of inhibin alpha-subunit on the developmental competence of *in vitro* matured bovine oocytes. *Journal of Reproduction and Fertility*. 115(2): 381-388.
- 61 Silva C.C. & Knight P.G. 2000.** Effects of androgens, progesterone and their antagonists on the developmental competence of *in vitro* matured oocytes. *Journal of Reproduction and Fertility*. 115(2): 381-388.
- 62 Smith D.L., Stinefelt B.M., Blemings K.P. & Wilson M.E. 2006.** Diet-induced alterations in progesterone clearance appear to be mediated by insulin signaling in hepatocytes. *Journal of Animal Science*. 84(5): 1102-1109.
- 63 Souza A.H., Ayres H., Ferreira R.M., Wiltbank M.C. 2008.** A new presynchronization system (Double-Ovsynch) increases fertility at first postpartum timed AI in lactating dairy cows. *Theriogenology*. 70(2): 208-215.
- 64 Souza A.H., Gumen A., Silva E.P.B., Cunha A.P., Guenther J.N., Peto C.M., Caraviello D.Z. & Wiltbank M.C. 2007.** Supplementation with estradiol-17 β before the last gonadotropin-releasing hormone injection of the Ovsynch protocol in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 90(10): 4623-4634.
- 65 Souza A.H., Silva E.P.B., Cunha A.P., Gumen A., Ayres H., Brusveen D.J., Guenther J. N. & Wiltbank M.C. 2011.** Ultrasonographic evaluation of endometrial thickness near timed AI as a predictor of fertility in high-producing dairy cows. *Theriogenology*. 75(4): 722-733.
- 66 Sreenan J.M. & Diskin M.G. 1983.** Early embryonic mortality in the cow - its relationship with progesterone concentration. *Veterinary Records*. 112(22): 517-521.
- 67 Sterry R.A., Welle M.L. & Fricke P.M. 2006.** Treatment with gonadotropin-releasing hormone after first timed artificial insemination improves fertility in noncycling lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 89(11): 4237-4245.
- 68 Stevenson J.S., Portaluppi M.A., Tenhouse D.E., Lloyd A., Eborn D.R., Kacuba S. & DeJarnette J.M. 2007.** Interventions after artificial insemination: conception rates, pregnancy survival, and ovarian responses to gonadotropin releasing hormone, human chorionic gonadotropin, and progesterone. *Journal of Dairy Science*. 90(1): 331-340.
- 69 Stevenson J.S. & Pulley S.L. 2012.** Pregnancy per artificial insemination after presynchronizing estrous cycles with the Presynch-10 protocol or prostaglandin F₂ α

injection followed by gonadotropin-releasing hormone before Ovsynch- 56 in 4 dairy herds of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 95(11): 6513-6522.

70 Stevenson J.S., Pursley J.R., Garverick H.A., Fricke P.M., Kesler D.J., Ottobre J.S. & Wiltbank M.C. 2006. Treatment of cycling and noncycling lactating dairy cows with progesterone during Ovsynch. *Journal of Dairy Science*. 89(7): 2567-2578.

71 Stevenson J.S., Tenhouse D.E., Krisher R.L., Lamb G.C., Larson J.E., Dahlen C.R., Pursley J.R., Bello N.M., Fricke P.M., Wiltbank M.C., Brusveen D.J., Burkhart M., Youngquist R.S. & Garverick H.A. 2008. Detection of anovulation by heatmount detectors and transrectal ultrasonography before treatment with progesterone in a timed insemination protocol. *Journal of Dairy Science*. 91(7): 2901-2915.

72 Stormshak F., Inskeep E.K., Lynn J.E., Pope A.L. & Casida L.E. 1963. Progesterone levels in corpora lutea and ovarian effluent blood of the ewe. *Journal of Animal Science*. 22(4): 1021-1026.

73 Stronge A.J. H., Sreenan J.M., Diskin M.G., Mee J.F., Kenny D.A. & Morris D.G. 2005. Post-insemination milk progesterone concentration and embryo survival in dairy cows. *Theriogenology*. 64(5): 1212-1224.

74 Villarroel A., Martino A., BonDurant R.H., Deletang F. & Sisco W.M. 2004. Effect of post-insemination supplementation with PRID on pregnancy in repeatbreeder Holstein cows. *Theriogenology*. 61(7-8): 1513- 1520.

75 Waldmann A., Reksen O., Landsverk K., Kommisrud E., Dahl E., Refsdal A. & Ropstad E. 2001. Progesterone concentrations in milk fat at first insemination - effects on non-return and repeat-breeding. *Animal Reproduction Science*. 65(1-2): 33-41.

76 Walton J.S., Halbert G.W., Robinson N.A. & Leslie K.E. 1990. Effects of progesterone and human chorionic-gonadotropin administration 5 days postinsemination on plasma and milk concentrations of progesterone and pregnancy rates of normal and repeat breeder dairy cows. *Canadian Journal of Veterinary Research-Revue Canadienne De Recherche Veterinaire*. 54(3): 305-308.

77 Willard S., Gandy S., Bowers S., Graves K., Elias A. & Whisnant C. 2003. The effects of GnRH administration postinsemination on serum concentrations of progesterone and pregnancy rates in dairy cattle exposed to mild summer heat stress. *Theriogenology*. 59(8): 1799-1810.

78 Wiltbank M.C., Carvalho P.D., Keskin A., Hackbart K.S., Meschiatti M.A., Bastos

M.R., Guenther J.N., Nascimento A.B., Herlihy M.M., Amundson M.C. & Souza A.H. 2011. Effect of progesterone concentration during follicle development on subsequent ovulation, fertilization, and early embryo development in lactating dairy cows. *Biology of Reproduction*. 85:685.

79 Wiltbank J.N., Hawk H.W., Kidder H.E., Black W.G., Ulberg L.C. & Casida L.E. 1956. Effect of progesterone therapy on embryos survival in cows of lowered fertility. *Journal of Dairy Science*. 39(4): 456-461.

80 Wiltbank M., Lopez H., Sartori R., Sangsritavong S. & Gumen A. 2006. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism. *Theriogenology*. 65(1): 17-29.