

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
Faculdade de Veterinária

Virgílio Emanuel Vieira

**PERFIL HORMONAL NO PRÉ E PÓS-PARTO EM
CABRAS SEM PADRÃO RACIAL DEFINIDO - SPRD**

Fortaleza, Ceará
Janeiro, 2006

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
Faculdade de Veterinária

Virgílio Emanuel Vieira

**PERFIL HORMONAL NO PRÉ E PÓS-PARTO EM
CABRAS SEM PADRÃO RACIAL DEFINIDO - SPRD**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de doutor em Ciências Veterinárias.

Área de Concentração: Reprodução e Sanidade Animal.

Orientador: Prof. Dr. PhD. José Ferreira Nunes

Fortaleza, Ceará
Janeiro, 2006

J. 657p

Vieira, Virgilio Emanuel

Perfil hormonal no pré e pós-parto em cabras sem padrão racial definido – SPRD / Virgilio Emanuel Vieira – Fortaleza, 2006.

70p

Orientação: Prof. Dr. PhD José Ferreira Nunes.

Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária.

1. Reprodução; 2. Hormônio; 3. Cabra. I. Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária.

CDD: 636.39

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
Faculdade de Veterinária
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias

Título do Trabalho: Perfil hormonal no pré e pós-parto em cabras sem padrão racial definido – SPRD

Autor: Virgílio Emanuel Vieira

Defesa em: 23 / 01 / 2006

Conceito obtido: **Satisfatório**

Nota obtida: **9,0 (nove)**

Banca Examinadora

José Ferreira Nunes, Prof. Dr. PhD
Orientador

Airton Alencar de Araújo, Prof. Dr.
Co-orientador

Francisco Solano Feitosa Júnior,
Prof. Dr.
Examinador

Carmina Sandra Brito
Salmito-Vanderley, Profa. Dra.
Co-orientadora

Cristiane Clemente de Mello
Salgueiro, Dra.
Examinadora

DEDICATÓRIA

A toda a minha família: **Maria Lúcia Colares Lima** que no seu sacrifício, soube acreditar em mim; em especial às minhas filhas, **Natalya Luiz Colares Vieira**, pela amizade e companheirismo e **Virgínia Lucy Colares Vieira** por seu carinho e sua valiosa colaboração na digitação e tabulação dos dados e, muito mais ainda pelas horas de carinho que lhes foram roubadas quando me dedicava aos meus estudos.

HOMENAGEM

Aos meus pais **Pedro Vieira dos Santos** e **Josefa Lopes Vieira**, pela coragem, dedicação, amor e todo sacrifício submetido para que tivéssemos êxito nessa longa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Em um trabalho científico a responsabilidade é do pesquisador que planeja, executa e escreve, porém, sem a valiosa contribuição de vários colaboradores não seria possível a sua realização como um todo. Sendo assim, agradeço a todos que estiveram comigo nessa caminhada; cada um com a sua parcela, às vezes científica, braçal ou apenas uma palavra de carinho e amizade nas horas que paramos e pensamos se tudo isso vale o sacrifício.

Ao meu orientador Dr. José Ferreira Nunes, meu grande Mestre, que com seu espírito incentivador nunca deixou de me motivar, acreditando em mim e me dando oportunidades e reconhecimento, como aluno e profissional, até o final deste trabalho.

Em especial agradeço a minha co-orientadora Dra. Carmina Sandra Brito Salmito-Vanderley por seu carinho, entusiasmo, dedicação e toda a infra-estrutura básica que me foi cedida para o desenvolvimento dos trabalhos de campo. Sem eles nada disso seria possível – meu muito obrigado de coração.

Ao colega Dr. Airton Alencar de Araújo pela análise dos dados, pelo seu constante apoio, orientação e incentivo que me conduziram ao término dessa etapa.

A Dr. Rômulo José Vieira, irmão, amigo e o maior incentivador para que eu chegasse aonde cheguei, realizando um sonho de criança: ser veterinário, e agora um cientista; sempre encontrando uma palavra certa, no momento certo. Obrigado pela valiosa colaboração na correção desta tese.

Ao Dr. Francisco Solano Feitosa Júnior, grande incentivador desde a graduação, mestrado e, agora doutorado, meus sinceros agradecimentos; nunca deixou de aplicar seus sábios conselhos de professor, profissional e amigo. Sua habilidade, técnica e desempenho como cirurgião me fizeram ser, com muito orgulho, discípulo seu. Obrigado por ter acreditado em mim e por me honrar com sua presença como membro examinador da minha defesa de tese.

À Dra. Cristiane Clemente de Mello Salgueiro pelo seu apoio e dedicação na correção e formatação da tese e dos artigos científicos da mesma.

Ao meu colega de doutorado, conterrâneo e amigo Marcelo José da Ascensão Feitosa Vieira pelos seus constantes incentivos.

À minha colega de doutorado Tânia Maria Leal que tanto se empenhou para que chegássemos ao final desta fase, quando não mediu esforços para que as análises estatísticas fossem realizadas.

Ao MSc. Valdenir Queiroz Ribeiro, estatístico da EMBRAPA Meio-Norte, pelas análises estatísticas.

À minha amiga MSc. Maria Audália Marques de Carvalho pela grande colaboração técnica e amizade e por ter me mostrado o valor da equipe de trabalho que formamos no Laboratório de Tecnologia do Sêmen Caprino e Ovino – LTSCO; era o que me faltava para acreditar nessa tese.

Ao médico João Monteiro Gondin, pela amizade e conhecimentos (de toda uma vida) me repassados de maneira simples e com muita sabedoria.

Às minhas colegas de doutorado Emmanuelle Lima de Figueiredo, Juliana Bezerra Lima Verde e Marilac Maria Arnaldo Alencar pelo companheirismo e dedicação ao trabalho como um todo.

À Dra. Zirlane Castelo Branco pela realização das avaliações hormonais das amostras.

À Dra. Heliane Baltasar Ribeiro pela amizade e colaboração na avaliação das amostras.

Aos demais colegas que fizeram parte do meu dia-a-dia no Laboratório de Tecnologia do Sêmen Caprino e Ovino – LTSCO nesses quatro anos: Dra. Ana

Cláudia Nascimento Campos, MSc. Vanessa Porto Machado, MSc. Joaquim Hélder Teixeira Pinheiro, MSc. Kênio Patrício Lima Oliveira, MSc. Vandeberg Barbosa Bráz, aos graduandos de Medicina Veterinária José Maurício Maciel Cavalcante e Marina Albuquerque Cordeiro.

Aos colegas de trabalho Dr. José Mário Girão de Abreu e Dr. Cézar Augusto Walter pelo constante incentivo.

Ao colega MSc. Marcos Antônio Leal Ferreira e esposa MSc. Roberta Costa Santos Ferreira, pelo suporte técnico na minha qualificação.

À Francisco José Pinto de Lima e esposa Maria das Brotas, e filhos (Diego, Diogo e Francisco Júnior) pelo apoio logístico e amizade quando aqui cheguei.

Ao meu sobrinho e amigo Marcos Antônio Vieira Filho e ao meu amigo-irmão MSc. Cléber Braga de Neiva pelo constante apoio e incentivos.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, por parte do apoio financeiro.

Se nesse momento minha memória por acaso foi traída pelo cansaço exaustivo da conclusão desse trabalho, e assim esquecer de nomear um ou outro colaborador, com certeza não será a falta de reconhecimento e gratidão. Por isso, deixo a todos vocês o meu **MUITO OBRIGADO**.

MOMENTO DE GRATIDÃO

Foram longos anos para que conseguíssemos chegar a onde chegamos e desta forma não poderia deixar de fazer uma reflexão neste momento para homenagear todos aqueles que me ajudaram nesta longa caminhada, mesmo que alguns deles já não estejam em nosso convívio.

A minha primeira professora, ainda na fase do Jardim da Infância – Maria Teresa Hacker – sem sua paciência e dedicação eu não teria aprendido o alfabeto.

Ao bacharel em Direito, Mario Bezerra da Silva (Antigo Ginásial – Fundamental), por sua habilidade de conduzir a ordem mantendo todo o Colégio Municipal Três de Agosto com grande disciplina nos fazendo referencia na educação moral, cívica e esportiva, além de ter me dado a chance de voltar ao colégio como professor ainda aos dezoito anos de idade para lecionar história e matemática.

Ao Sr. Rivaldo Berton Costa por ter me incentivado a seguir o mundo da eletrônica, quando aos doze anos fui presenteado por meu **pai** com um curso de Radio e Eletrônica por correspondência, que depois me levaria ao curso Técnico em Eletrotécnica.

Ao Sr. Plácido Steffanes que acreditou em meu potencial e deu-me a chance de ser um Técnico em Eletromedicina de reconhecimento mundial, na Siemens S/A.

Ao meu irmão Marcos Antonio Vieira, que com grande sabedoria e carinho sempre esteve conosco em cada momento de dor ou glória.

Ao meu primo-irmão Moisés Carneiro da Silva que tanto dividiu comigo as dificuldades que tivemos para estudar.

A minha tia Suzete Lopes de Freitas e seu esposo, Médico Veterinário João Gomes de Freitas pelo carinho, incentivos e oportunidades que me fizeram palestrante na área de reprodução e relacionamento entre marido-esposa, aos dezoito anos, em Cursos de Noivos promovidos pela Paróquia de Carpina.

E aos meus irmãos e irmãs que no dia a dia estiveram comigo dividindo um berço com dificuldades, com muito sacrifício dos nossos pais, mas com um único objetivo – Nos tornar doutores – ao menos da vida.

MOMENTO DE SABEDORIA

Sábio é o homem que forma discípulos.

Quando se trabalha em equipe superamos as dificuldades obtendo resultados muito mais significativos.

O homem é sábio quando: Reconhece o quanto sabe; O quanto não sabe, Mas principalmente o quanto necessita saber.

O homem se projeta através de sua sabedoria. Devemos aplicá-la em quanto vivermos, pois aquele passa enquanto ela viverá eternamente para comprovar a existência de um homem.

Virgilio Emanuel Vieira

RESUMO

O presente trabalho buscou avaliar o perfil hormonal de cortisol, progesterona e prolactina do 100º dia de gestação até o dia do parto e deste até o 23º dia pós-parto em 35 cabras sem padrão racial definido (SPRD) no Norte do Estado do Ceará. As amostras de sangue foram coletadas por venopunção jugular, sempre no mesmo horário, a partir do 100º dia de gestação, no dia do parto e nos dias 1, 2, 9, 16 e 23 pós-parto. O processamento laboratorial foi realizado pela técnica de radioimunoensaio (RIA) através de kits DPC para detecção dos níveis hormonais. Os dados foram analisados pelos programas Systat e SAS e apresentados como média $\pm$ desvio padrão, submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Turkey ($P < 0,05$). 50µg IM de PGF_{2α} mostrou-se eficiente na sincronização do estro de cabras SPRD. Os níveis séricos médios de cortisol mostraram-se estatisticamente superiores ($P < 0,05$) no momento do parto em relação ao pré-parto, independentemente do parto ter sido simples ou duplo. Não houve regularidade nos níveis de cortisol ao longo do período de gestação. Em relação ao tipo de parto, os níveis médios de cortisol no pré-parto e ao parto foram de $0,89 \pm 0,07$ µg/dl e $1,74 \pm 0,26$ µg/dl em parto simples, e $1,12 \pm 0,11$ µg/dl e $2,61 \pm 0,69$ µg/dl em parto duplo. O nível sérico médio de progesterona (P₄) no pré-parto foi de 7,57 ng/ml, culminando com queda brusca do parto ao 23º dia pós-parto, mantendo-se em níveis basais (abaixo de 0,10 ng/ml). Os níveis séricos médios de P₄ diferiram significativamente entre o pré-parto, o parto e o pós-parto ($P < 0,05$). Os níveis séricos de P₄ em partos simples e duplos foram de $7,55 \pm 0,15$ ng/ml e $9,16 \pm 0,08$ ng/ml, respectivamente. Os níveis séricos de P₄ no pré-parto estão diretamente relacionados com o tipo de parto, mantendo-se em níveis basais pelo menos até o 23º dia pós-parto. Os níveis séricos de prolactina observados no 100º dia de gestação, ao parto e no 23º dia pós-parto foram de $1,03 \pm 0,12$ ng/ml; $1,66 \pm 0,25$ ng/ml; e $0,98 \pm 0,20$ ng/ml, respectivamente. Houve diferença significativa entre os níveis de prolactina no dia do parto e nos dias subsequentes ($P < 0,05$). Não houve relação entre os níveis séricos de prolactina no pré e pós-parto e o tipo de parto (simples ou duplo) ($P > 0,05$). A evolução da secreção de prolactina não é regular, sugerindo que a mesma seja de forma pulsátil ao longo do período gestacional, mantendo-se com maior regularidade durante o pós-parto. Os níveis hormonais em cabras SPRD diferem dos níveis das raças exóticas.

Palavras chave: Reprodução, hormônio, cabra

ABSTRACT

The present work looked for evaluate the hormonal profiles of cortisol, progesterone and prolactin since the 100th pregnancy day till the kidding and from that till the 23rd day postpartum on 35 does without defined racial standard (WDRS) at the north of Ceará State. The blood samples were collected by jugular venopunction, always at the same time, from de 100th pregnancy day, at the kidding and at the days 1, 2, 9 16 and 23 postpartum. The laboratorial process was done by the RIA technique through DPC kits to the hormonal levels detection. The data were analyzed by Systat and SAS programs and showed like mean $\pm$ standard desviation, submitted to variance analysis and the means were compared by the Turkey test ($P < 0,05$). 50 μ g IM PGF_{2 α} it was shown efficient in estrus synchronization of the of SPRD goats. The mean cortisol seric levels showed statistically superiors ($P < 0,05$) at the birth moment related to ante partum, independently of the kidding type, simple or double. It had not regularity on the cortisol levels during the pregnancy period. Related to the kidding type, the mean cortisol levels on the ante partum and during kidding were $0,89 \pm 0,07 \mu\text{g/dl}$ and $1,74 \pm 0,26 \mu\text{g/dl}$ on simple birth, and $1,12 \pm 0,11 \mu\text{g/dl}$ and $2,61 \pm 0,69 \mu\text{g/dl}$ on double birth. From the 100th pregnancy day till the 23rd day postpartum it was observed that the progesterone (P_4) seric mean on the ante partum was 7,57 ng/ml, culminating with abrupt decline since the kidding day to the 23rd day postpartum, maintaining on basal levels (0,10 mg/ml). The P_4 mean seric levels were statistically different between ante partum, kidding day and postpartum ($P < 0,05$). The P_4 mean seric levels on simple and double kidding were $7,55 \pm 0,15 \text{ ng/ml}$ and $9,16 \pm 0,08 \text{ ng/ml}$, respectively. The P_4 seric levels at ante partum, kidding day and postpartum were directly related with the kidding type, maintaining the basal levels at least till the 23rd day postpartum. The prolactina seric levels observed on the 100th of pregnancy, kidding and at the 23rd day postpartum were $1,03 \pm 0,12 \text{ ng/ml}$; $1,66 \pm 0,25 \text{ ng/ml}$; and $0,98 \pm 0,20 \text{ ng/ml}$, respectively. There was significant difference between the prolactina levels on the kidding and on the subsequent days ($P < 0,05$). There wasn't relation between the prolactina seric levels on ante and postpartum and the kidding type (simple or double) ($P > 0,05$). The prolactina secretion evolution isn't regular, suggesting that it be on a pulsatile form belong the pregnancy period, maintaining with better regularity during postpartum. The hormones levels in goats SPRD differs of the exotic races levels.

Key words: Reproduction, hormone, goat

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE GRÁFICOS

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	03
2.1. Ciclo Estral.....	03
2.2. Dinâmica Folicular.....	06
2.3. Fertilização.....	06
2.4. Gestação.....	07
2.5. Placentação.....	07
2.6. Parto.....	09
2.7. Período Pós-Parto.....	09
2.8. Involução Uterina.....	11
2.9. Concentrações Hormonais.....	11
2.9.1. Cortisol.....	12
2.9.2. Progesterona.....	13
2.9.3. Prolactina.....	14
3. JUSTIFICATIVA.....	16
4. HIPÓTESES CIENTÍFICAS.....	17
5. OBJETIVOS.....	18
5.1. Objetivo Geral.....	18
5.2. Objetivos Específicos.....	18
6. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
6.1. Local do Experimento.....	19
6.2. Animais Experimentais.....	19
6.3. Coleta de Sangue.....	20
6.4. Análises Estatísticas.....	20
7. TRABALHOS CIENTÍFICOS.....	22
7.1. Artigo 1: Sincronização do estro de cabras sem padrão racial definido (SPRD) tratadas com prostaglandina sintética.....	23
7.2. Artigo 2: Concentração de cortisol em relação ao tipo de parto em	

cabras sem padrão racial definido (SPRD).....	29
7.3. Artigo 3: Correlação entre nível de progesterona e o tipo de parto em cabras sem padrão racial definido (SPRD).....	39
7.4. Artigo 4: Correlação entre nível de prolactina e o tipo de parto em cabras sem padrão racial definido (SPRD).....	49
8. RESULTADOS E DISCUSSÃO GERAL.....	59
9. CONCLUSÕES FINAIS.....	62
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

SPRD – sem padrão racial definido

CL – corpo lúteo

PGF2 α – prostaglandina F2 α

FSH – hormônio folículo estimulante

LH – hormônio luteinizante

GnRH – hormônio liberador de gonadotrofinas

TNF – fator de necrose tumoral

PRL – prolactina

EDTA – ácido tricloro acético

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

I.M. – intramuscular

RIA – radioimunoensaio

CBG – globulina transportadora de glicocorticóide

LISTA DE TABELAS

TABELAS ARTIGO 2: Concentração de cortisol em relação ao tipo de parto em cabras sem padrão racial definido (SPRD)

Tabela 1. Influência do tipo de parto sobre os níveis séricos médios de cortisol no pré-parto e ao parto em cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará.....	34
--	----

TABELAS ARTIGO 3: Correlação entre nível de progesterona e tipo de parto em cabras sem padrão racial definido (SPRD)

Tabela 1. Médias $\pm$ desvio padrão dos níveis séricos de progesterona do 100º ao 142º dia de gestação em cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará.....	44
---	----

Tabela 2. Média $\pm$ desvio padrão dos níveis séricos de progesterona do parto ao 23º dia pós-parto em cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará.....	45
--	----

TABELAS ARTIGO 4: Correlação entre nível de prolactina e anestro pós-parto em cabras sem padrão racial definido (SPRD)

Tabela 1. Médias $\pm$ desvio padrão dos níveis séricos de prolactina do 100º ao 142º dia de gestação em cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará.....	55
---	----

Tabela 2. Média $\pm$ desvio padrão dos níveis séricos de prolactina do parto ao 23º dia pós-parto em cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará.....	56
--	----

TABELAS RESULTADO E DISCUSSÃO GERAL

Tabela 1. Média $\pm$ desvio padrão dos níveis séricos de cortisol, progesterona e prolactina em diferentes momentos da gestação de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará.....	60
Tabela 2 Correlações hormonais no pré-parto, ao parto e no pós-parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará.....	63

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICOS ARTIGO 2: Concentração de cortisol em relação ao tipo de parto em cabras sem padrão racial definido (SPRD)

- Gráfico 1. Níveis séricos de cortisol do 100º dia de gestação até o 23º dia pós-parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará.... 35
- Gráfico 2. Correlação entre os níveis séricos de cortisol e os dias de gestação em cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará... 35
- Gráfico 3. Níveis séricos médios de cortisol no terço final da gestação, ao parto e no pós-parto de cabras SPRD no Norte do Estado do Ceará..... 36
- Gráfico 4. Níveis séricos médios de cortisol em terço final da gestação, a o parto e no pós-parto em relação ao tipo de parto de cabras SPRD no Norte do Estado do Ceará..... 37

GRÁFICOS ARTIGO 3: Correlação entre nível de progesterona e tipo de parto em cabras sem padrão racial definido (SPRD)

- Gráfico 1. Níveis séricos de progesterona do 100º dia de gestação ao parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará..... 45
- Gráfico 2. Níveis séricos de progesterona no pós-parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará..... 46
- Gráfico 3. Níveis séricos de progesterona do 100º dia de gestação até o 23º dia pós-parto de cabras SPRD criados no Norte do Estado do Ceará..... 47
- Gráfico 4. Níveis séricos de progesterona relacionados com o momento e o tipo de parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do

Ceará.....	48
------------	----

GRÁFICOS ARTIGO 4: Correlação entre nível de prolactina e anestro pós-parto em cabras sem padrão racial definido (SPRD)

Gráfico 1. Níveis séricos de prolactina do 100º dia de gestação ao parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará.....	55
Gráfico 2. Níveis séricos de prolactina do parto ao 23º dia pós-parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará.....	56
Gráfico 3. Níveis séricos de prolactina do 100º dia de gestação ao 23º dia pós-parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará....	57
Gráfico 4. Níveis séricos de prolactina relacionados com o momento e o tipo do parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará.....	58

GRÁFICOS RESULTADO E DISCUSSÃO GERAL

Gráfico 1. Perfil hormonal no pré-parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado Ceará.....	61
Gráfico 2. Perfil hormonal no pós-parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado Ceará.....	61
Gráfico 3. Perfil hormonal em diferentes momentos da gestação de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará.....	62

1. INTRODUÇÃO

A Caprinocultura é uma atividade econômica explorada em todos os continentes, estando presente em áreas sob as mais diversas características climáticas, geográficas e botânicas. No entanto, somente em alguns países essa atividade apresenta expressão econômica, sendo, na maioria dos casos, desenvolvida de forma experimental e extensiva, com baixo nível de tecnologia.

A região Nordeste possui 8,9 milhões de caprinos, correspondendo a 93% do rebanho brasileiro, destacando-se os Estados da Bahia, Ceará, Piauí e Pernambuco como os maiores produtores de caprinos (IBGE, 2003).

O Nordeste se situa como produtor tradicional de caprinos, mostrando assim sua grande vocação para a criação e exploração dos pequenos ruminantes. Entretanto, esses animais são criados de forma primitiva e sem a adoção de qualquer tecnologia que lhes permita exteriorizar suas potencialidades produtivas e constituir-se em importante fonte de renda para os produtores do setor primário. Os criadores que vivem em função da exploração são principalmente as famílias de baixo poder aquisitivo, constituindo-se na maioria das vezes como única fonte de renda. A mudança dessa realidade requer contínuo aprimoramento da postura institucional e empresarial, grande esforço de articulação entre o setor público, o setor privado e a sociedade em busca de soluções baseadas na otimização de fatores internos e menos dependentes, além de forte ênfase nos investimentos em educação, pesquisa e tecnologia, planejamento flexível e participativo de um modo geral.

Considerando que o sucesso de qualquer sistema de produção animal depende do estado nutricional, sanitário e reprodutivo, seja ele para carne, leite ou outros produtos de origem animal, é necessário que os animais se reproduzam eficientemente; isto significa que machos e fêmeas devem produzir gametas férteis capazes de promover a fecundação e estes sejam aproveitados de forma eficiente.

As fêmeas devem apresentar estro detectável, com produção de gametas férteis e serem inseminadas natural ou artificialmente em momento ideal, levando em conta a vida média dos gametas masculino e feminino, para que ocorra uma fertilização normal. Seqüencialmente, o embrião deve encontrar um ambiente materno cronológico e fisiologicamente adequado ao seu desenvolvimento e

nascimento a termo. Durante todo esse período, podem ocorrer perdas que culminam em inadequada taxa de nascimento, comprometendo todo o processo produtivo. As principais razões dessas perdas são a mortalidade embrionária e os abortamentos por diversas razões.

Sabe-se que vários fatores podem alterar não somente o comportamento, mas a fisiologia do animal, ainda mais que existem variáveis dentro da própria espécie ou entre raças que contribuem com estas mudanças.

A reprodução é controlada por um mecanismo endócrino complexo que pode ser influenciado pela subnutrição, alterando as taxas de produção e/ou a liberação dos hormônios e seus níveis de produção, não estando bem esclarecidos os mecanismos que envolvem estes processos; e também pela menor resposta dos ovários aos estímulos gonadotróficos influenciando o metabolismo dos hormônios.

O conhecimento fisiológico do estro, o estabelecimento da gestação e o desenvolvimento do concepto dependem de sinais biológicos emitidos pelo animal.

O uso de biotecnologias tem favorecido o incremento da produtividade dos rebanhos pelo rápido melhoramento genético que essas técnicas promovem, mas é preciso que sejam estabelecidos parâmetros relacionados com o ambiente e principalmente com a fisiologia da fêmea.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Ciclo Estral

O ciclo estral nos ruminantes pode ser caracterizado como sendo um conjunto de alterações morfológicas e fisiológicas do sistema genital, induzindo a um comportamento característico, que se manifesta sempre numa mesma seqüência com ritmo regular e contínuo na ausência da gestação. Estas modificações estão diretamente relacionadas ao funcionamento cíclico do ovário, sendo reguladas por mecanismos endócrinos e neuro-endócrinos, principalmente pelos hormônios hipotalâmicos, gonadotróficos e esteróides ovarianos (Hafez, 1995a).

O corpo lúteo (CL) é uma glândula endócrina transitória que se desenvolve a partir das células da granulosa e teca no ovário, após a ovulação do folículo dominante da última onda folicular tendo função primária secretar a progesterona, importante na regulação do funcionamento dos órgãos genitais da fêmea principalmente durante o período que envolve a gestação (Smith, 1994).

O desenvolvimento do CL tem sido estudado há muitos anos por meio de palpação transretal. Com o advento da ultra-sonografia, tornou-se mais fácil e preciso o estudo das características morfológicas de CL, tanto em bovinos como em caprinos, quando associado à análise dos níveis séricos de progesterona, pode-se avaliar com segurança o seu desenvolvimento (Vieira *et al.*, 2000).

Altas concentrações de progesterona reduzem a produção de prostaglandinas- $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) pelo útero (Mann *et al.*, 1995), favorecendo o estabelecimento da gestação tanto em bovinos (Rajamahendran & Sianangama, 1992) quanto em ovinos. Entretanto, caprinos são animais que dependem da progesterona luteal durante toda a gestação (Meites *et al.*, 1951) e são freqüentemente acometidos de falha luteal (Sangha *et al.*, 1994) e ainda carecem de maiores estudos sobre o efeito de agentes luteotróficos sobre a atividade luteal e, conseqüentemente, sobre sua eficiência reprodutiva.

O uso de biotecnologias tem favorecido o incremento da produção e produtividade dos rebanhos pelo rápido melhoramento genético que estas técnicas promovem (Nicholas, 1996; Vivanco-Mackie, 2001), mas é preciso que sejam

estabelecidos parâmetros relacionados com o ambiente e principalmente com a fisiologia da fêmea.

O sistema nervoso central, por meio do hormônio liberador das gonadotrofinas (GnRH), estimula a hipófise anterior que, por sua vez, secreta os hormônios gonadotróficos LH (hormônio luteinizante) e FSH (hormônio folículo estimulante), os quais são diretamente responsáveis pela estimulação das gônadas, que sintetizam e secretam os hormônios esteróides que possuem múltiplas funções nos eventos fisiológicos reprodutivos, como na foliculogênese, na manifestação do comportamento sexual e das características sexuais secundárias (Chemineau & Delgadillo, 1993).

A fêmea caprina nasce com um potencial genético para uma atividade reprodutiva cíclica, cuja realização parece depender da maturidade do hipotálamo e dos centros sexuais cerebrais, o que ocorre na puberdade, após ser disparado um “relógio biológico” sob influências ambientais favoráveis (Arthur, 1979). Os fatores ambientais mais importantes para que haja uma atividade reprodutiva normal são luminosidade, temperatura e nutrição (Arthur, 1979; Chemineau *et al.*, 1993; Baril *et al.*, 1995).

A idade à puberdade é muito variável e depende do tipo genético dos animais, da nutrição e do sistema de criação (Gordon, 1997). Tanto em ovelhas quanto em cabras nativas das zonas tropicais e subtropicais, a puberdade aparece em geral mais tardiamente que nas de raças originárias de regiões temperadas (González-Stagnaro, 1993). Em cabras nativas tropicais, a puberdade ocorre entre 08 e 14 meses de idade (Delgadillo *et al.*, 1997), dependendo mais do peso corporal do que da idade (Devendra & Burns, 1983).

A idade na quais as cabras (estacionais) chegam à puberdade é particularmente dependente da estação de nascimento, com a puberdade usualmente ocorrendo somente durante a estação de monta do adulto (Amoah & Bryant, 1984). A idade à puberdade também é influenciada pelo tipo de parto (simples ou gemelar) e, como exemplo, em cabras Angorá nascidas de parto simples, a puberdade foi menor que nas de parto gemelar (194,38 dias vs 296,50 dias; Badawy *et al.*, 1972).

Em cabras, a duração do ciclo estral é de 21 dias, em média (Amoah & Bryant, 1984), podendo apresentar ciclos curtos (3-17 dias), ciclos médios (20-23 dias) e ciclos longos (24-58 dias) (Mouchrek & Moulin, 1987).

A ovulação em caprinos ocorre de 30 a 36 horas após o início do estro, resultando em uma série de alterações na estrutura da parede do folículo causadas pelo aumento na secreção de FSH e LH pela hipófise (Hafez, 1995b). Estas alterações ocorrem basicamente pela desintegração das células do ápice do folículo, o que conduz à ruptura de sua parede promovendo assim a saída do oócito (Driancourt *et al*, 1991).

Após a ovulação, pelas modificações das paredes do folículo, há formação do corpo lúteo (CL) que envolve a luteinização da granulosa, onde a granulosa é convertida de secretora de estrógeno para secretora de progesterona. O processo é iniciado pela onda pré-ovulatória de LH.

Vasos sangüíneos da teca externa invadem o CL em desenvolvimento, de forma que ele se torna vascularizado (Reece, 1996).

A formação do CL (secreção de progesterona) parece ser um processo similar nas diferentes espécies, mas os mecanismos envolvidos em sua manutenção possuem diferenças significativas. A manutenção do CL é assegurada pelo LH derivado da onda de LH e pelos níveis circulantes de LH. Em ovinos, a prolactina, um hormônio gonadotrófico para algumas espécies, é necessário para manutenção do CL, em adição ao LH. O útero, especificamente o endométrio, participa de forma marcante no controle da duração da atividade do CL em éguas, vacas, porcas, ovelhas e cabras não prenhes (Baird, 1992).

A $\text{PGF}_{2\alpha}$ é liberada pelo útero não gestante cerca de 14 dias após a ovulação e é considerada a substância luteolítica natural que causa a regressão do CL. O retorno venoso do sangue uterino para o coração direito e de lá para o pulmão antes do transporte do sangue arterial para o ovário resulta na inativação de cerca de 90% da $\text{PGF}_{2\alpha}$. Para garantir que $\text{PGF}_{2\alpha}$ suficiente atinja diretamente os ovários para a luteólise, o arranjo anatômico da veia uterina associada à artéria ovariana é tal que $\text{PGF}_{2\alpha}$ pode difundir da veia para a artéria e a perfusão ovariana de $\text{PGF}_{2\alpha}$ pode ocorrer antes da circulação pulmonar. Para o $\text{PGF}_{2\alpha}$ manter-se efetiva quando na circulação geral, ela deveria, ou ser secretada pelo útero em grandes quantidades ou ser mais resistente à degradação pulmonar, ou ambos (Reece, 1996).

A duração do período de estro é de cerca de 35 horas, oscilando entre 24 e 48 horas. Segundo Simplício *et al.* (1982) a duração do estro de cabras nativas no Brasil pode variar de 12 a 196 horas, sendo influenciada pela estação do ano, com,

em média, 62 horas para a época chuvosa e 51 horas para época seca, com a ovulação ocorrendo entre 30 e 36 horas após o início do estro (Hafez, 1995b).

2.2. Dinâmica Folicular

O folículo é a unidade fundamental do ovário mamífero, com duas funções importantes: a) assegurar a nutrição, o crescimento e maturação do ovócito de forma a permitir a ovulação; b) produzir hormônios esteróides e peptídeos criando condições para formação do corpo lúteo (Driancourt *et al.*, 1991).

O crescimento e maturação do folículo pré-ovulatório ocorre em três etapas distintas que incluem o recrutamento, a seleção e a dominância folicular (Driancourt *et al.*, 1991). O número de folículos recrutados é, em geral, 2 a 3 vezes maior que o número de folículos que chegam a ovular, com todos os recrutados potencialmente aptos a ovular (Driancourt *et al.*, 1991). O folículo selecionado continua a crescer e torna-se funcionalmente diferenciado, apto a ovular, assim como prepara o útero para a gestação (Fortune, 1994).

A ovulação em caprinos ocorre 33 a 35 horas após o início do estro (Corteel, 1994) e, após a mesma, o corpo lúteo é formado, sendo o mesmo ativo ao longo de toda a gestação (Jainudeen & Hafez, 1995a).

2.3. Fertilização

A fertilização ou fecundação é uma etapa da reprodução sexuada que assegura a criação de um novo indivíduo a partir de dois gametas, masculino e feminino, que nos mamíferos ocorre normalmente na parte superior da tuba uterina (Crozet, 1991).

Os óvulos podem permanecer viáveis por 10 a 25 horas, porém um desenvolvimento anormal e uma viabilidade diminuída parecem aumentar com a idade do espermatozóide ou do óvulo. Embora muitas células espermáticas possam penetrar na zona pelúcida do óvulo, apenas uma penetra no núcleo e efetua a fertilização (Jainudeen & Hafez, 1995b).

2.4. Gestação

O intervalo entre a monta ou a inseminação fértil e o parto é denominado período de gestação, o qual tem duração variável, podendo ser influenciado por fatores individuais, raça, idade da mãe e número de fetos (Medeiros *et al.*, 1994). Em média, a duração da gestação na espécie caprina é de 149 dias (Jainudeen & Hafez, 1995b), sendo a maior frequência dos partos (90%) observada entre o 146º e o 154º dias de gestação (Peaker, 1978). González-Stagnaro *et al.* (1974), afirmaram existir uma tendência para o encurtamento do período de gestação nos casos em que ocorrem partos múltiplos.

Jainudeen & Hafez (1995a) classificam os fatores que influenciam a duração da gestação em maternos, ambientais, genéticos e fetais. Entre os primeiros estão a idade e o peso da fêmea ao parto. Entre os ambientais, os fatores que influenciam o período da gestação estão a nutrição, a temperatura e a estação do ano. Já para os fatores genéticos estão a raça e os genótipos fetais e maternos enquanto que dentre os fetais estão a quantidade de fetos, o sexo do feto e as funções hipofisárias e adrenais.

2.5. Placentação

A placenta é um órgão transitório próprio aos mamíferos euterianos. Ela é uma estrutura única e especializada, podendo ser definida como a justaposição ou a fusão das membranas fetais ao endométrio, permitindo a realização das trocas fisiológicas necessárias entre mãe e feto (Jainudeen & Hafez, 1995a). Sua formação inicia-se no período embrionário, sendo observado, entretanto, um processo contínuo de remodelação ao longo da gestação, o que assegura uma perfeita adaptação das estruturas materna e fetal.

Os anexos embrionários ficam situados entre o tecido materno e o embrião, ao qual estão ligados pelo cordão umbilical. Em ruminantes, por possuírem embriões com fase de vida livre muito longa, o início da formação dos anexos embrionários ocorre antes da implantação. Nestes animais é observado um

alongamento do blastocisto até que este ocupe inteiramente a luz do corno uterino (Guillomot *et al.*, 1991). Nesta fase, o disco embrionário, inicialmente de forma circular, torna-se de contorno ovalado, alongando-se logo em seguida. O trofoblasto prolifera para formar um saco em forma de fuso, estendido dentro do corno gestante, alcançando o corno não-gestante aproximadamente aos 20 dias de gestação. O âmnio circunda completamente o feto; o saco vitelino atrofia rapidamente e o alantóide se estende sob o córion em um dos lados do feto (Derivaux *et al.*, 1988).

O início e a duração das diferentes fases de implantação são variáveis entre as espécies. Em caprinos a aposição ocorre a partir do 18º dia, enquanto a adesão ocorre no 21º dia e a fixação entre o 25º e o 28º dias de gestação (Dent, 1973).

O placentoma de ruminantes é a estrutura de ligação materno-fetal, formada pela inserção das vilosidades coriônicas nas criptas das carúnculas maternas, caracterizadas por áreas especializadas do endométrio (Perry, 1981; Bjorkman, 1982; Derivaux *et al.*, 1988). As vilosidades coriônicas consistem em cones mesenquimatosos vasculares, circundados por células trofoblásticas cubóides e por células gigantes binucleadas (Jainudeen & Hafez, 1995a). As carúnculas, porção não glandular do endométrio, consistem de tecido conjuntivo altamente celular, rico em fibroblastos e extenso suprimento sanguíneo (Priedkalns, 1982; McEntee, 1990a).

Os placentomas encontram-se distribuídos em toda a superfície corial, em linhas paralelas entre si. O número de placentomas varia segundo a espécie, sendo encontrados entre 70 e 150 na vaca entre 80 e 100 na ovelha e entre 160 e 180 na cabra (Derivaux *et al.*, 1988).

O desenvolvimento dos primeiros placentomas no útero de fêmeas gestantes ocorre na curvatura dorsal uterina, próximo à fixação ao mesométrio. Estes placentomas são os maiores observados durante toda a gestação. Os placentomas menores e mais jovens situam-se nas extremidades dos cornos uterinos (Hradecky *et al.*, 1988).

2.6. Parto

O parto, processo fisiológico pelo qual o útero gestante libera o feto e a placenta do organismo materno (Jainudeen & Hafez, 1995a), em caprinos corre

principalmente com a matriz em estação, com a maioria dos nascimentos (82%) durante o dia, com maior freqüentemente entre 6h e 12h (57.5%) e com duração média de 4h30min, sendo de 5h20min e 3h35min para primíparas e multíparas, respectivamente (González-Stagnaro, 1972).

O parto é dividido em três fases. A primeira, fase de dilatação, tem início com a atividade contrátil acentuada do miométrio (Maltier *et al.*, 1991), intranqüilidade e preparação do lugar onde deita e levanta continuamente, com duração de 2h35min e 1h50min em primíparas e multíparas, respectivamente. A segunda fase, da expulsão fetal, dura 32 e 22 minutos em primíparas e multíparas, respectivamente e a fase de expulsão dos anexos embrionários com duração de 2h15min (45min a 2h43min) em primíparas e 2h (30min a 2h43min) em multíparas (González-Stagnaro, 1972).

2.7. Período Pós-Parto

Em caprinos, o parto é seguido de um período de repouso sexual (anestro pós-parto), no qual o organismo materno passa por uma série de transformações até retornar ao seu estado normal não-gestante (Jainudeen & Hafez, 1995a).

O intervalo de estro pós-parto pode ser definido como sendo o intervalo compreendido entre o parto e o próximo estro observado, fértil ou não. Intervalos mais curtos entre o parto e o primeiro estro pós-parto resultam em uma nova gestação e, portanto, em aumento na vida reprodutiva dos animais (Garcia & Garcia, 1993).

Entre as principais modificações observadas durante o período pós-parto estão a involução uterina, a retomada da atividade ovariana e o restabelecimento do sincronismo do eixo hipotálamo-hipófise-ovário-útero (Hafez, 1995a).

Fatores como a intensidade da amamentação (Bellaver & Nunes, 1982) e o nível nutricional (Guimarães Filho, 1983) influenciam a duração do anestro pós-parto em caprinos. Tanto em cabras quanto em ovelhas (Gordon, 1997), a inibição de descarga de LH, causada pela prolactina, parece relacionar-se ao mecanismo pelo qual a amamentação retarda o início da atividade ovariana pós-parto (Delouis & Richard, 1991). Banumathi & Mukherjee (1981), na Malásia, concluíram que a lactação pode agir como efeito supressor da atividade ovariana, uma vez que ao

estudarem o período de estro pós-parto em cabras leiteiras com um e dois cabritos ao pé, estas obtiveram um intervalo de 89,4 e 106,8 dias, respectivamente, para os animais que tiveram partos simples e duplos.

Em cabras nativas dos trópicos, raras vezes ordenhadas ou de baixa produção, o efeito inibidor da lactação pode ser superado por uma melhor alimentação e, ao contrário, o lapso de anestro ou inatividade sexual é mais prolongada em cabras com maior produção e que se encontram amamentando ou em ordenha (González-Stagnaro, 1993).

No tocante à nutrição, supõe-se que o mecanismo envolvido relaciona-se a um efeito negativo de baixos níveis nutricionais sobre a secreção de gonadotrofinas pela adenohipófise (Guimarães Filho, 1983).

No estudo feito por Bellaver *et al.* (1980), no Nordeste do Brasil, com as raças caprinas Anglo-nubiana, Bhuj e Canindé que pariram na estação seca, eles encontraram que o aparecimento do primeiro estro pós-parto ocorreu aos 170,3, 147,9 e 146,0 dias respectivamente. Também no nordeste brasileiro Guimarães Filho (1983) concluiu que os longos períodos de anestro e, conseqüentemente, os longos intervalos de partos estão mais estreitamente ligados à nutrição, caracterizando um processo eco-fisiológico que afeta a estacionalidade na oferta de forragem e condiciona períodos de “déficit” alimentar, responsáveis pela baixa eficiência reprodutiva.

O anestro pós-parto tende a ser mais longo nas fêmeas primíparas, possivelmente devido a um estado de estresse causado pela ação combinada de uma primeira lactação, subnutrição e por estarem os animais ainda em crescimento (Guimarães Filho, 1993).

2.8. Involução Uterina

Na cabra, o processo de involução uterina é rápido durante as duas primeiras semanas seguintes ao parto (Jainudeen & Hafez, 1995a). Segundo Baru *et al.* (1983), macroscopicamente, o útero da cabra encontra-se totalmente involuído no dia 19 após o parto, sendo que a redução no peso e na espessura da parede do útero ocorre rapidamente até o dia 07 pós-parto, depois esta redução prossegue

lentamente. Estes autores também observaram a presença de grandes folículos (0,8 cm de diâmetro) no período de 19 a 35 dias após o parto, sugerindo o reinício de atividade ovariana.

Fasanya *et al.* (1987) reportaram que o peso médio total do útero em cabras é 286,147; 51,383; 25,480 e 16,347g para os intervalos 0-4, 8-16, 20-24 e 28-32 dias pós-parto, respectivamente. Estes autores afirmam que o útero está involuído macroscopicamente entre 28 e 32 dias pós-parto e histologicamente a partir de 24 dias após o mesmo, com a reepitelização completa das carúnculas sendo encontrada no dia 28 pós-parto.

Na ovelha, antes de McEntee (1990b), os trabalhos sobre anestro pós-parto e involução uterina foram realizados até, no máximo, 35 dias pós-parto. Com base nos estudos anteriores acreditava-se que a involução uterina ocorria entre 20 e 28 dias, período coincidente com a época de manifestação do estro pós-parto. No entanto, após este, com a avaliação da involução uterina até o 42º dia, sabe-se que até entre os dias 28 e 42 o órgão encontra-se ainda em processo de recuperação tecidual e ainda regredindo em tamanho.

2.9. Concentrações Hormonais

Na endocrinologia da reprodução é preciso que haja uma harmonia entre as concentrações dos hormônios envolvidos diretamente na gestação para que esta chegue a termo dentro do esperado.

Em ovelhas de raças Sauditas durante a gestação e próximo ao parto as médias de concentrações no plasma de progesterona, estradiol e cortisol foram de 3,9 ($\pm 0,28$) ng/ml, 20,5 ($\pm 2,33$) pg/ml e 4,8 (0,58) μ g/dl respectivamente, permaneceram razoavelmente constantes ao longo das fases da gestação. Nos últimos oito dias da gestação mudanças características ocorrem envolvendo a diminuição de progesterona e um aumento de estradiol 17 β 4 a 6 dias, antes da ocorrência de um pico de 250 pg/ml ao dia de nascimento. Evidenciou-se um aumento de cortisol nos últimos dois dias do parto onde foi verificado um nível de 23,7 (2,12) mg/ml, mostrando a correlação com as mudanças que envolvem este momento (El-Belely *et al.*, 2000).

2.9.1. Cortisol

O cortisol é um glicocorticóide produzido na córtex da glândula adrenal. É um mediador importante do metabolismo intermediário com funções de estimulação da glicogênese, aumento da glicose no sangue, lipólise, estímulo à excreção de água e produção de ácido gástrico, bloqueio da resposta inflamatória e depressão do sistema imune (Greco & Stabenfeldt, 1999). Participa ainda do início do processo do parto e é um dos principais hormônios envolvidos na resposta ao estresse crônico, podendo apresentar efeitos negativos sobre a reprodução. Regula ainda a pressão do sangue e a função cardiovascular assim como a regulação de mecanismos de outras partes do corpo já que atuam na síntese de proteínas, carboidratos e lipídeos.

Resultados de experimento com transporte de caprinos evidenciaram que o estresse, embora leve, acarreta a elevação do nível de ação do sistema nervoso simpático, podendo ser contornado, com um bom manejo no momento inicial da operação de transporte, pois como são ativados a medula adrenal e o córtex simultaneamente, através de mudanças fisiológicas imediatas, torna-se importante promover um melhor conforto ao animal durante este período (New, 1996).

Romero (1998) em estudo para avaliar a relação entre o aborto espontâneo e o incremento no nível de cortisol materno em caprinos verificou que em vários estágios de gestação houve uma correlação negativa entre o parto normal e o aborto. No entanto, quando se observa o nível de cortisol, em fêmeas que tiveram partos a termo, com aquelas que abortaram, observou-se em determinada fase da gestação que os níveis de cortisol circulante apresentam concentrações semelhantes dos 90 dias de gestação aos 7 dias do parto nos dois grupos observados.

A amamentação aumenta a secreção de cortisol e de β -endorfinas, enquanto o aumento das concentrações desses hormônios no dia do desmame resultam do estresse promovido pela retirada dos filhotes (Tsuma *et al.* 1995).

2.9.2. Progesterona

Após a ovulação ocorre a formação do CL que é uma entidade dinâmica que segrega progesterona como um hormônio principal e em quantidades minuciosas, além de estrógeno, relaxina, ocitocina e outros hormônios.

A progesterona tem um papel essencial no estabelecimento e manutenção da gestação em mamíferos doméstico. Ela é necessária à manutenção do estado quiescente do miométrio ao longo da gestação (Baird, 1992). Sendo a espécie caprina corpo lúteo (CL) dependente, a produção ovariana de progesterona é a principal fonte deste hormônio durante a gestação (Martal & Cédart, 1991). Já na espécie ovina, a placenta, por volta do 50º dia de gestação, assume a produção de progesterona (Jainudeen & Hafez, 1995a).

Uma correlação positiva significativa foi observada entre os níveis de progesterona e o número de filhotes nascidos em cabras das raças Alpina, Saanen e Grega indígena indicando que esta relação não é uma função linear simples. Baseado nos resultados deste estudo, as concentrações de progesterona de 2,5 mg/ml, no caso de ovelhas, e 1,5-2,5 mg/ml no caso de cabras, são propostos como concentrações distintivas entre fêmeas gestantes e não gestantes (Boscos *et al.*, 2003).

Em CL velho, macrófagos libertam as citocinas como fator de necrose tumoral (TNF) inibindo o estradiol. Assim, uma ação inibitória da PGF2 α e da ocitocina é desencadeada de forma que suas funções tornam-se luteolíticas (Wuttke *et al.*, 1993). Embora muitos fatores como a PGF2 α , a ocitocina e o TNF estejam envolvidos com a cronologia dos eventos, a luteólise ainda não está clara.

Em cabras da raça Damasco Zarkawi & Sukouti (2002) buscaram caracterizar o ciclo estral e a atividade do corpo lúteo a fim de determinar concentrações de progesterona nas fases em diferentes ciclos do estro, onde verificaram concentrações de progesterona normais durante fases diferentes do ciclo de estro. A progesterona manteve-se em um nível baixo de 3,18 mg/ml no início do ciclo e os nos últimos três dias, com uma fase luteal de 15,3 dias.

Segundo [Khan & Ludri](#) (2002), as concentrações de progesterona no plasma de cabras prenhes decaem a partir de 20 dias antes do parto até o nascimento, quando atinge níveis basais.

De acordo com Lega *et al.* (2005) o nível médio de progesterona em cabras gestantes ou não gestantes, a partir do 23º dia da inseminação, foi de 7,86 $\pm$ 0,18 mg/ml e 0,12 $\pm$ 2,60 mg/ml, respectivamente, apresentando diferenças

estatisticamente significativas entre elas ($p < 0,05$). No entanto, não houve diferenças significativas em se tratando de fêmeas primíparas ou múltiparas, ou entre gestação simples ou gemelar.

O nível de progesterona tende a se manter estável no pós-parto e tem uma correlação negativa com a prolactina, que age controlando o retorno à atividade ovariana (Teleb *et al.* 2003).

2.9.3. Prolactina

A prolactina (PRL) ou hormônio lactogênico é uma glicoproteína secretada pelas células mamotróficas da adenohipófise, presente tanto nos machos quanto nas fêmeas, sendo nas últimas mais numerosas. Atuando em sinergismo com a progesterona e o estrógeno, promove o crescimento e funcionamento das glândulas mamárias.

A PRL tem papel importante na estimulação da produção de leite na fêmea durante o pós-parto, mas sua função no macho ainda é desconhecida.

De acordo com Beckers *et al.* (1998) a PRL atua sobre as glândulas mamárias, estimulando seu crescimento e a produção de leite. Esse hormônio é produzido durante a gestação, o pós-parto e o período de amamentação. A continuidade de sua produção depende de estímulos nervosos produzidos pela sucção da mama.

Segundo [Hansen & Knudsen \(1991\)](#), a secreção de prolactina é estimulada pela gestação, amamentação e manipulação das tetas, sono, estresse, ocitocina e outros fatores. Ela pode ser inibida pela dopamina, somatostatina e outros hormônios. Também existe um “feedback” negativo em que a própria prolactina inibe a secreção de mais hormônios via aumento da produção e liberação de dopamina.

A influência primordial sobre a secreção de prolactina consiste na combinação da gestação, estrógenos e aleitamento. Em conformidade com seu papel essencial na lactação, a secreção de PRL aumenta uniformemente durante a gestação até atingir 20 vezes os níveis plasmáticos habituais (Byatt *et al.* 1992).

A secreção deste hormônio aumenta à noite e, em associação a estresse significativo. Sua secreção é inibida por fatores hipotalâmicos.

As concentrações de prolactina no plasma de cabras prenhes aumentam continuamente do 20º dia pré-parto ao 10º antes do parto, com um pique no dia do parto, seguido de um declínio passageiro cinco dias após o parto ([Khan & Ludri 2002](#)).

Gebbie *et al.* (1999) estudando os efeitos interativos entre luz e temperatura em cabras da raça Saanen produtoras de leite durante os meses de dezembro a maio, visando observar a sazonalidade, concluíram que o nível de prolactina está relacionado com a lactação e com a temperatura ambiental, o que retarda o desenvolvimento folicular para um novo ciclo estral sem efeitos da melatonina.

Já Kornalijnslijper *et al.* (1997), estudando os níveis hormonais de cabras em três condições fisiológicas (gestação, pseudogestação e histerectomizadas), concluíram que o nível médio de prolactina até 120 dias de gestação foi baixo (<150 mg/ml) nos três grupos, só se elevando a partir deste período.

De acordo com [Chartier *et al.* \(1998\)](#), o nível plasmático de prolactina em cabras em gestação foi significativamente mais alto na hora do parto e até quatro semanas pós-parto.

3. JUSTIFICATIVA

As perdas produtivas e reprodutivas dentro do rebanho caprino poderiam ser minimizadas com um melhor manejo, principalmente da fêmea. Surge então a importância de se conhecer e controlar grande parte dos processos fisiológicos que envolvem a futura reprodutora, desde a puberdade até os dias que precedem ao parto, dando um melhor conforto para a mãe e para a cria.

O caprino SPRD, criado no Nordeste brasileiro, adaptou-se a essas adversidades da região, apresentando um alto grau de rusticidade, considerando as condições que estão submetidos. Há pouco estudos sobre o comportamento e principalmente sobre a sua fisiologia no que diz respeito a reprodução.

As condições do sistema de criação dos animais SPRD apresentam deficiências principalmente ao sistema de reprodução que podem ser incrementadas com um melhor conhecimento da sua endocrinologia que facilitará, com o melhor aproveitamento, o animal e sua produtividade.

Desta forma, para que a gestação chegue a termo, é preciso que exista um adequado balanço endocrinológico dentro das condições fisiológicas favoráveis à fêmea e ao conceito, sendo assim a justificativa que nos levou a realizar este trabalho foi conhecer o perfil hormonal de cabras SPRD criadas semi-intensivamente no norte do Estado do Ceará.

4. HIPÓTESES CIENTÍFICAS

- O tipo de parto (simples ou duplo) poderá influenciar os níveis séricos de cortisol, progesterona e prolactina em cabras sem padrão racial definido (SPRD) criadas em condições semi-intensivas.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo Geral

- Determinar os perfis hormonais de cortisol, progesterona e prolactina em cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará.

5.2. Objetivos Específicos

- Avaliar o perfil de cortisol, progesterona e prolactina a partir do 100º dia de gestação até o 23º dia pós-parto em cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará correlacionando com o tipo de parto (simples ou duplo).

6. MATERIAL E MÉTODOS

6.1. Local do Experimento

A primeira fase do experimento foi realizada na Fazenda Caratininga, localizada no município de Graça, região norte do Estado do Ceará (latitude 04°02'46" Sul, longitude 40°45'10" Oeste, a 145 metros do nível do mar). Segundo a classificação de Koppen, a região possui um clima tipo de savana, caracterizado por dois períodos – seco e chuvoso, com uma precipitação pluviométrica média anual de 1.507mm e temperatura média de 28°C, em um ano atípico com chuvas de janeiro a agosto.

A segunda fase foi realizada no Setor de Imunologia e Hormônio do Laboratório Central do Hospital Walter Cantídio da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, Ceará, onde foram realizadas as dosagens hormonais (cortisol, progesterona e prolactina).

6.2. Animais Experimentais

Foram utilizadas 35 cabras sem padrão racial definido (SPRD), pluríparas, com idade entre dois e cinco anos, submetidas a manejo semi-intensivo, ou seja, indo ao pasto durante o dia e sendo recolhidas no final da tarde ao aprisco, onde recebiam 300g de ração (22% PB), tendo sal mineral e água *ad libitum*.

As 35 cabras foram submetidas a exame de ultra-sonografia transretal com transdutor linear de 7,5 MHz para avaliação de sua condição reprodutiva (gestante ou não gestante).

Para homogeneização do período de coleta das amostras de plasma, o ciclo estral das cabras não gestantes foi previamente sincronizado pela aplicação de injeção intramuscular de 50µg de um análogo da prostaglandina F_{2α} (Cloprostamol, Ciosin[®], Pitman-Moore, Brasil), e as cabras que não manifestaram estro receberam outra dose deste hormônio onze dias após a primeira.

O estro foi monitorado duas vezes ao dia com a utilização de um macho vasectomizado (rufião). As cabras em estro foram conduzidas para monta controlada, sendo cobertas por um único reprodutor, cerca de 10 horas após o início do estro. O não retorno ao estro foi considerado como indício de gestação, a qual foi confirmada por ultra-sonografia transretal realizada após 50 dias da monta.

As fêmeas foram avaliadas quanto ao peso e escore corporal (1 a 5) a cada coleta antes do parto, ao parto, e nos dias 1, 2, 9, 16 e 23 pós-parto.

6.3. Coleta de Sangue

As amostras de sangue foram coletadas a partir do 100º dia de gestação através de venopunção jugular, sendo acondicionado em tubos vacutainers com EDTA fluoretado e gel separador de plasma. O volume amostral foi de 10 ml.

Nos três primeiros dias após o parto as coletas foram realizadas diariamente e, a partir daí foram realizadas a cada sete dias, até o 23º dia pós-parto.

Todas as coletas de sangue foram realizadas entre sete e oito horas da manhã, a não ser ao parto, onde dependia do horário do término da expulsão fetal.

As amostras foram identificadas e, após a separação do plasma foram congeladas em alíquotas e armazenadas a -20°C até o processamento laboratorial, realizada pela técnica de radioimunoensaio (R.I.A.) através de kits DPC para detecção dos níveis de cortisol, progesterona e prolactina.

6.4. Análises Estatísticas

Os dados foram analisados por meio dos programas Systat e SAS e apresentados como média e desvio padrão.

Antes de proceder à Análise de Variância (ANOVA), os dados foram corrigidos realizando-se em seguida a análise de seus resíduos para os caracteres, em cada CM. Com esse procedimento, pode-se avaliar a existência de dados discrepantes (outliers), a falta de homogeneidade das variâncias, o ajustamento dos erros à distribuição normal, bem como as suposições de independência dos erros e de aditividade no modelo matemático. Como o objetivo de verificar a existência de

outliers utilizou-se a análise gráfica envolvendo os resíduos padronizados e o valor ajustado (predito pelo modelo), para cada observação.

Logo após, foram realizadas as Análises de Variância e as médias foram comparadas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade. As concentrações hormonais foram avaliadas no pré-parto, ao parto e no pós-parto e correlacionadas entre si e em relação ao tipo de parto.

7. TRABALHOS CIENTÍFICOS

Com os resultados obtidos foram elaborados quatro trabalhos científicos:

Artigo 1: Sincronização do estro de cabras sem padrão racial definido (SPRD) tratadas com prostaglandina sintética.

Artigo 2: Concentração de cortisol em relação ao tipo de parto em cabras sem padrão racial definido (SPRD).

Artigo 3: Correlação entre nível de progesterona e tipo de parto em cabras sem padrão racial definido (SPRD).

Artigo 4: Correlação entre nível de prolactina e o tipo de parto em cabras sem padrão racial definido (SPRD).

Os artigos científicos serão apresentados a seguir.

7.1. Artigo 1

Sincronização do estro de cabras sem padrão racial definido (SPRD) tratadas com prostaglandina sintética

[Estrus synchronization on does without defined racial standard (WDRS) treated with synthetic prostaglandin]

Virgílio Emanuel **Vieira**, Carminda Sandra Brito **Salmito-Vanderley**, José Ferreira **Nunes**

Universidade Estadual do Ceará – Av. Paranjana, 1700 – Campus do Itaperi

CEP: 60.740-000 – Fortaleza – Ceará

Correspondência: vevieira@yahoo.com.br

Resumo

A produtividade do rebanho caprino depende do aumento da eficiência reprodutiva. Hormônios específicos podem sincronizar o estro eficientemente facilitando o uso de biotecnologias. O objetivo deste trabalho foi sincronizar o estro fértil, através da administração de um análogo sintético da prostaglandina $F_{2\alpha}$ (Cloprostenol), em 35 cabras SPRD, pluríparas, submetidas a manejo semi-intensivo, suplementadas com 300g de ração e tendo sal mineral e água *ad libitum*. O estro foi sincronizado pela injeção intramuscular de 50 μ g de Cloprostenol e, as cabras que não manifestaram estro receberam outra dose desse hormônio, 11 dias após. 75% das fêmeas manifestaram sinais de estro até 48 horas após a primeira aplicação de Cloprostenol. Pode-se concluir que a dose de 50 μ g de Cloprostenol mostra ser eficiente na sincronização do estro fértil de cabras SPRD.

Palavras-chave: sincronização, cabras, estro

Abstract

The goat cattle productivity depends on the increase of the reproductive efficiency. Specific hormones can synchronize efficiently the estrus facilitating the use of biotechnologies. The objective of this work was synchronize the fertile estrus, through administration of synthetic analogous of prostaglandin $F_{2\alpha}$ (Cloprostenol), on

35 does WDRS, that had already lambled, under semi-intensive handling, supplemented with 300g of feed and having mineral salt and water *ad libitum*. The estrus was synchronized by intramuscular injection of 50µg of Cloprostenol and, the does that didn't showed estrus received another doses of this hormone, 11 days after. 75% of the does showed estrus signals 48 hours after the first Cloprostenol injection. It can be concluded that the doses of 50µg of Cloprostenol shown be efficient on the fertile estrus synchronization on does WDRS.

Key words: synchronization, does, estrus

Introdução

A caprinocultura é, sem dúvida, uma atividade de grande importância sócio-econômica que poderá se tornar ainda mais promissora, bastando para isto que haja condições para a implantação de tecnologias de fácil acesso para aqueles menos favorecidos economicamente. A região Nordeste possui 8,9 milhões de caprinos, correspondendo a 93% do rebanho brasileiro (IBGE, 2003), muito embora apresente baixa qualidade genética e produtiva, necessitando que sejam adotados manejos diferenciados (Vieira *et al.*, 2000).

O controle da reprodução em cabras permite eleger a época da parição, reduzir períodos improdutivos, padronizar o tamanho do rebanho e, conseqüentemente, incrementar a velocidade de ganho genético. É também uma eficiente ferramenta para o desenvolvimento de novas tecnologias na manipulação do genoma. Entretanto, as técnicas de controle da reprodução devem ser empregadas cuidadosamente para se adaptarem aos diferentes rebanhos e condições de manejo (González-Stagnaro, 1983; Chemineau *et al.*, 1993).

O conhecimento dos mecanismos fisiológicos que regulam a atividade sexual e suas variações é importante para compreender e predizer o funcionamento da reprodução das fêmeas caprinas (Chemineau *et al.*, 1993). Além disso, permite o planejamento de programas de melhoramento genético e do manejo do rebanho (Garcia & Garcia, 1993), além de possibilitar a utilização de métodos mais eficientes para controlar a atividade sexual. Este controle proporciona algumas vantagens aos criadores que os utilizam (Chemineau *et al.*, 1993). A concentração dos partos em algumas semanas ou dias reduz o tempo e os gastos com a vigilância das fêmeas

gestantes. A sincronização concentra os nascimentos e facilita a constituição de lotes homogêneos de animais (Chemineau *et al.*, 1993).

Na espécie caprina, o método mais utilizado para a sincronização do estro é o farmacológico, que pode ser empregado mediante diferentes princípios fisiológicos (Guido *et al.*, 1998).

A utilização de progestágenos sintéticos, progesterona, prostaglandinas ou análogos (como o dinoprost e o cloprostenol) e melatonina são os métodos hormonais mais empregados para sincronizar e induzir o estro em caprinos (Andrada *et al.* 2004). A ação luteolítica das prostaglandinas $F_{2\alpha}$ ou de seus análogos sintéticos reduz o nível de progesterona e aumenta o de estrógenos provocando o pico de LH e a ovulação. O corpo lúteo é sensível às prostaglandinas entre os dias 5 e 19 do ciclo estral, de maneira que só as cabras que se encontram na fase luteolítica do ciclo responderão a esse tipo de tratamento.

O incremento da produtividade numérica e ponderal do rebanho caprino depende do aumento da eficiência reprodutiva, estando diretamente ligado à redução do período de serviço (parto-concepção) e, conseqüentemente, ao intervalo de partos.

Este trabalho objetivou sincronizar o estro fértil de cabras através da administração exógena de Cloprostenol, um análogo sintético da prostaglandina $F_{2\alpha}$.

Material e Métodos

Local do experimento

O experimento foi realizado na Fazenda Caratininga, localizada no município de Graça, região Norte do Estado do Ceará (latitude 04° 02' 46" Sul , longitude 40° 45' 10" Oeste, a 145 metros do nível do mar), caracterizada por dois períodos – seco e chuvoso, com uma precipitação pluviométrica média anual de 1.507mm temperatura média de 28°C em um ano atípico com chuvas de janeiro a agosto..

Animais experimentais

Foram utilizadas 35 cabras sem padrão racial definido (SPRD), pluríparas, com idade entre dois e cinco anos, submetidas a manejo semi-intensivo, ou seja, indo ao pasto durante o dia e sendo recolhidas no final da tarde ao aprisco, onde recebiam 300g de ração (22% PB), tendo sal mineral e água *ad libitum*.

As 35 cabras foram submetidas a exame de ultra-sonografia transretal com transdutor linear de 7,5 MHz para avaliação de sua condição reprodutiva (gestante ou não gestante).

O ciclo estral das cabras não gestantes foi previamente sincronizado pela aplicação de injeção intramuscular de 50µg de Cloprostenol (Ciosin[®], Pitman-Moore, Brasil), e as cabras que não manifestaram estro até 48 horas da primeira aplicação receberam outra dose deste hormônio onze dias após.

Resultados e Discussão

Os resultados evidenciaram que 75% das fêmeas manifestaram sinais de estro até 48 horas da primeira administração de 50 µg de Cloprostenol e, em apenas 25% das fêmeas foi necessária a administração da segunda dose, respondendo no mesmo intervalo de tempo. Já Mgongo (1988), utilizando o cloprostenol como droga sincronizadora do estro, por via submucosa vulvar, observou que o estro ocorreu somente em 68 horas, com dose mínima de 31,25 a 125 µg, mostrando que é possível adotar manejos diferenciados para melhoria da produtividade do rebanho (Vieira *et al.*, 2000).

Nuti *et al.* (1992) relataram que uma única injeção de cloprostenol (125µg) realizado no 12º dia do ciclo induziu o estro entre 24 e 72 horas após a injeção em 100% das cabras tratadas, enquanto que no nosso experimento foi necessária somente uma dose de 50 µg deste mesmo agente luteolítico.

Ott *et al.* (1980), trabalhando também com fêmeas cíclicas, administraram duas injeções de dinoprost (8 mg) com 11 dias de intervalo, e observaram 94% de cabras em estro 52 ± 3 horas após a segunda injeção. Já Andrada *et al.* (2004) aplicaram duas injeções de prostaglandinas (8 mg) ou análogo com mesmo intervalo entre doses, aparecendo sinais de estro nas cabras 2 a 3 dias após a última injeção

em 95% das cabras, conseguindo-se taxas de fertilidade próximas de 80% no estro sincronizado. As prostaglandinas e seus análogos são muito efetivos na estação sexual quando as cabras estão ciclando e, portanto, têm corpo lúteo.

De acordo com Hoppe & Sylter (1989) uma dose de 10 ou 15mg de $\text{PGF}_{2\alpha}$ seria suficiente para sincronizar o estro de ovelhas. No nosso experimento foi possível sincronizar o estro de cabras utilizando apenas 50 μg de um análogo da $\text{PGF}_{2\alpha}$ (Cloprostenol), dose esta inferior a 4 mg e 125 μg de cloprostenol relatadas, respectivamente por Mellano *et al.* (1993) e Martinez *et al.* (1998).

Acosta *et al.* (1996), comparando o efeito de duas doses reduzidas de $\text{PGF}_{2\alpha}$ sobre a luteólise para estimulação do estro de cabras crioulas, verificaram que 2,5 e 5,0 mg foram suficientes para a sincronização de estro, sem afetar a fertilidade, enquanto que apenas uma dose de 50 μg de Cloprostenol foi suficiente para a sincronização em 75% das fêmeas deste experimento.

Conclusão

A dose de 50 μg IM de $\text{PGF}_{2\alpha}$ mostrou ser eficiente na sincronização do estro de cabras SPRD.

Referências Bibliográficas

- ANDRADA, A. D. **Técnicas de control de la reproducción.** In: ANDRADA, A. D.; MARTÍNEZ, C. F.; LÓPEZ, A. S. Ganado Caprino: Producción, Alimentación y Sanidad. Madrid: Editorial Agrícola Española, 2004. 49-72.
- CHEMINEAU, P.; BARIL, G.; VELLE, J. C.; et al. Control de la reproducción en la especie caprina: interés zootécnico y métodos disponibles. **Revista Latinoamericana de Pequeños Rumiantes**, Coahuila, n.1, v.1, p.15-38, 1993.
- GARCÍA, B.; GARCÍA, B. Comportamiento reproductivo de la cabra en los trópicos. **Revista Científica**, FCV-Luz, v.3, n.2, p.143-156, 1993.
- GONZÁLEZ-STAGNARO, C. Control hormonal del ciclo estral en pequeños rumiantes del área tropical. **Reproduction des Ruminants en Zone Tropicale**, Pointe-à-Pitre, p.433-469, 1983.
- GUIDO, S. I.; OLIVEIRA, M. A.; LIMA, P. F., et al. Administração de diferentes doses do programa Syncromate B associado ao cloprostenol em cabras Moxotó. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v.1, n.2, p.88-93, 1998.

HOPPE, K. K.F.; SLYTER, A. L. Effects of prostaglandin $F_2\alpha$ and dosage on synchronizing ovine estrus using a modified single injection regimen. **Theriogenology**, v.31, n.6, p.1191-1200, 1989.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Diretoria de Pesquisa, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal, 2003.

MARTINEZ, M. F.; BOSCH, P.; BOSCH, R. A. Determination of early pregnancy and embryonic growth in goats by transrectal ultrasound scanning. **Theriogenology**, v.49, n.8, p.1555-1566, 1998.

MELLANO, M.; ALEMÁN, R.; OROZCO, F. J.; et al. Effect of prostaglandin $F_2\alpha$ dosage and route of administration on estrus response in criollo goats under range conditions. **Small Ruminant Research**, n. 14, 1993.

MGONGO, F. O. K. The effects of buck teasing on synchronization of estrus in goats after intravulvo-submucosal administration of cloprostenol. **Theriogenology**, v. 30, n.5, 1988.

NUTI, L. C.; BRETZLAFF, K. N.; ELMORE, R. G.; et al. Synchronization of estrus in dairy goats treated with prostaglandin F at various stages of the estrous cycle. **American Journal of Veterinary Research**, n.53, p.935-937.

OTT, R. S.; NELSON, D. R.; HIXON, J. E.; et al. Fertility in goats following synchronization of estrus with prostaglandin $F_2\alpha$. **Theriogenology**, n.13, p.341-345, 1980.

VIEIRA, V. E.; NEIVA, C. B.; VIEIRA, R. J. Reprodução programada em cabras utilizando gonadotrofinas e prostaglandinas, com diagnóstico ultrasonográfico da gestação e níveis séricos de progesterona. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2000, Teresina. **Anais...** Teresina: Colégio Brasileira de Reprodução Animal, 2000, p 195.

7.2. Artigo 2

Concentração de cortisol em relação ao tipo de parto em cabras sem padrão racial definido – SPRD

[Cortisol concentration related to the kidding type on does without defined racial standard – WDRS)

Virgílio Emanuel Vieira¹, José Ferreira Nunes², Carminda Sandra Brito Salmito-Vanderley², Airton Alencar de Araújo², Antonio de Pinho Marques Júnior³

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tipo de parto (simples ou duplo) sobre os níveis séricos médios de cortisol no terço final da gestação e no momento do parto em cabras sem padrão racial definido (SPRD) criadas no Norte do Estado do Ceará. Os níveis séricos médios de cortisol mostraram-se estatisticamente superiores ($P < 0,05$) no momento do parto em relação ao pré-parto, independentemente do parto ter sido simples ou duplo. Não houve regularidade nos níveis de cortisol ao longo do período de gestação. Em relação ao tipo de parto, os níveis médios de cortisol no pré-parto e ao parto foram de $0,89 \pm 0,07 \mu\text{g/dl}$ e $1,74 \pm 0,26 \mu\text{g/dl}$ em parto simples, e $1,12 \pm 0,11 \mu\text{g/dl}$ e $2,61 \pm 0,69 \mu\text{g/dl}$ em parto duplo. Palavras-chave: cortisol, cabra, reprodução

Abstract

The objective of this work was evaluate the kidding influence (simple or double) about the mean cortisol seric levels on the third final period of the pregnancy and at the birth moment on does without defined racial standard (WDRS) in the North of the Ceará State. The mean cortisol seric levels showed statistically superiors ($P < 0,05$) at the birth moment related to ante partum, independently of the kidding type, simple or double. It had not regularity on the cortisol levels during the

pregnancy period. Related to the kidding type, the mean cortisol levels on the ante partum and during kidding were $0,89 \pm 0,07 \mu\text{g/dl}$ and $1,74 \pm 0,26 \mu\text{g/dl}$ on simple birth, and $1,12 \pm 0,11 \mu\text{g/dl}$ and $2,61 \pm 0,69 \mu\text{g/dl}$ on double birth.

Key words: cortisol, does, reproduction

Introdução

O cortisol é um hormônio esteróide sintetizado na córtex da adrenal que exerce atividades importantes sobre o metabolismo dos carboidratos e eletrólitos. Entre suas funções no organismo, observam-se exercer um efeito permissivo sobre o glucagon, diminuindo a glicose celular e, desta forma, liberando quantidades significativas de glicose a partir do glicogênio hepático, tendo ainda atividade de retenção de sódio, assim como de reguladora da pressão sanguínea. A secreção de cortisol aumenta em resposta ao estresse (Dickson, 1988).

O cortisol circula no sangue ligado às proteínas transportadoras, a transcortina, a principal proteína transportadora de corticóides (CBG) e a albumina. Apenas uma pequena fração (5-10%) encontra-se na forma livre, isto é, na fração biologicamente ativa do hormônio. Situações que elevam as globulinas transportadoras dos esteróides, tais como gravidez e uso de estrógenos, apresentam maiores aumentos dos valores do esteróide total do que do esteróide livre (Hasinski, 1998).

O nível de cortisol varia durante todo o dia, sendo mais alto entre seis e oito horas da manhã e mais baixa por volta da meia noite. O cortisol plasmático promove a liberação de fatores da glicogênese que prepara todo o organismo e de uma forma prioritária, o cérebro suprimindo-o de energia (Toerien *et al.*, 1999).

Resultados de experimento com transporte de caprinos evidenciaram que o estresse, embora leve, acarreta a elevação do nível de ação do sistema nervoso simpático, podendo ser contornado, com um bom manejo no momento inicial da operação de transporte, pois como são ativados a medula adrenal e o córtex simultaneamente, através de mudanças fisiológicas imediatas, é de suma importância que se promova melhor conforto ao animal nesta fase da operação. Isto reduz consideravelmente o estresse (New, 1996).

Como em muitos outros hormônios, os níveis de glicocorticóide no sangue foram quantificados em diferentes estados fisiológicos do ciclo de lactação em vacas. Em geral, os níveis de glicocorticóides no sangue permaneceram baixos para

a maior parte da gestação até justo antes do parto quando aumentaram para um pico que coincidiu com o parto de acordo com Enrigh *et al.* (1986). Este pico ocorreu muito tarde, levando-se em consideração o estágio inicial da lactogênese, e pode ser associado com a tensão do parto (Gala & Westphal, 1965).

Romero (1998) estudando a relação entre o aborto espontâneo e o incremento no nível de cortisol materno em caprinos mostrou que em vários estágios de gestação há uma correlação negativa entre o parto normal e o aborto, no entanto, quando se observam os níveis de cortisol, em fêmeas que tiveram partos a termo, com aquelas que abortaram, constatou-se em determinada fase da gestação que o nível de cortisol circulante apresenta semelhanças dos 90 dias de gestação aos 7 dias antecedentes ao parto nos dois grupos observados.

Ainda em relação ao abortamento em cabras Ruiz *et al.* (2004) observaram que neste período os níveis do cortisol materno estiveram ao redor de 20,0 µg/dl, relacionando este incremento ao estresse da fêmea.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tipo de parto (simples ou gemelar) sobre os níveis séricos médios de cortisol do no terço final da gestação e no momento do parto em cabras sem padrão racial definido (SPRD) criadas no norte do Estado do Ceará.

Material e Métodos

Local do Experimento

A primeira fase do experimento foi realizada na Fazenda Caratininga, localizada no município de Graça, região Norte do Estado do Ceará (latitude 04°02'46" Sul, longitude 40°45'10" Oeste, a 145 metros do nível do mar). Segundo a classificação de Koppen, a região possui um clima tipo de savana, caracterizado por dois períodos – seco e chuvoso, com uma precipitação pluviométrica média anual de 1.507mm, com temperatura média de 28°C em um ano atípico com chuvas de janeiro a agosto.

A segunda fase foi realizada no Setor de Imunologia e Hormônio do Laboratório Central do Hospital Walter Cantídio da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, Ceará, onde foram realizadas as dosagens de cortisol.

Animais Experimentais

Foram utilizadas 35 cabras sem padrão racial definido (SPRD), pluríparas, com idade entre dois e cinco anos, submetidas a manejo semi-intensivo, ou seja, indo ao pasto durante o dia e sendo recolhidas no final da tarde ao aprisco, onde recebiam 300g de ração (22% PB), tendo sal mineral e água *ad libitum*.

As 35 cabras foram submetidas a exame de ultra-sonografia transretal com transdutor linear de 7,5 MHz para avaliação de sua condição reprodutiva (gestante ou não gestante).

Para homogeneização do período de coleta das amostras de plasma, o ciclo estral das cabras não gestantes foi previamente sincronizado pela aplicação de injeção intramuscular de 50µg de um análogo da prostaglandina F_{2α} (Cloprostenol, Ciosin[®], Pitman-Moore, Brasil), e as cabras que não manifestaram estro receberam outra dose deste hormônio onze dias após a primeira.

O estro foi monitorado duas vezes ao dia com a utilização de um macho vasectomizado (rufião). As cabras em estro foram conduzidas para monta controlada, sendo cobertas por um único reprodutor, cerca de 10 horas após o início do estro. O não retorno ao estro foi considerado como indício de gestação, a qual foi confirmada por ultra-sonografia transretal realizada após 50 dias da monta.

As fêmeas foram avaliadas quanto ao peso e escore corporal (1 a 5) a cada coleta antes do parto, ao parto, e nos dias 1, 2, 9, 16 e 23 pós-parto.

Coleta de Sangue

As amostras de sangue foram coletadas a partir do 100º dia de gestação através de venopunção jugular, sendo acondicionado em tubos vacutainers com EDTA fluoretado e gel separador de plasma. O volume amostral foi de 10 ml.

Nos três primeiros dias após o parto as coletas foram realizadas diariamente e, a partir daí foram realizadas a cada sete dias, até o 23º dia pós-parto.

Todas as coletas de sangue foram realizadas entre sete e oito horas da manhã, a não ser ao parto, onde dependia do horário do término da expulsão fetal.

As amostras foram identificadas e, após a separação do plasma foram congeladas em alíquotas e armazenadas a -20°C até o processamento laboratorial,

realizada pela técnica de radioimunoensaio (R.I.A.) através de kits DPC para detecção dos níveis de cortisol.

Análises Estatísticas

Os dados foram analisados por meio dos programas Systat e SAS e apresentados como média e desvio padrão. Logo após, foram realizadas as Análises de Variância e as médias foram comparadas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade. As concentrações hormonais foram avaliadas no pré-parto e ao parto e correlacionadas entre si e em relação ao tipo de parto (simples ou duplo).

Resultados e Discussão

Os resultados do experimento foram agrupados na tabela 1 e no gráfico 1.

As concentrações de cortisol em todos os intervalos de coleta mostraram que os níveis séricos médios de cortisol, tanto para partos simples como duplos, foram significativamente superiores no momento do parto quando comparadas ao pré-parto ($P < 0,05$).

Tabela 1. Influência do tipo de parto sobre os níveis séricos médios de cortisol no pré-parto e ao parto em cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará

Tipos de parto	Momento	Níveis séricos de cortisol (média $\pm$ DP) em $\mu\text{g/dl}$
Simples (N=25)	Pré-parto (n=175)	0,89 $\pm$ 0,07 ^a
	Ao parto (n=25)	1,74 $\pm$ 0,26 ^b
Duplo (N=10)	Pré-parto (n=175)	1,12 $\pm$ 0,11 ^c
	Ao parto (n=25)	2,61 $\pm$ 0,69 ^d

SPRD= sem padrão racial definido; N= número de animais; n = número de coletas.

Letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas ($P < 0,05$).

Quando se relaciona os níveis de cortisol e os dias de gestação, considerando-se o intervalo do 100° dia ao momento do parto, percebe-se que as duas variáveis são fracamente correlacionadas, isto é, não houve uma regularidade nos níveis de cortisol ao longo do período de gestação, havendo ligeira queda entre o 120° e o 128° dia e, logo após, uma elevação até o 140° dia e, a partir deste momento, houve outra elevação, agora mais significativa e de forma mais intensa ($P < 0,05$) até o momento do parto (oscilação de 0,5 a 1,0 $\mu\text{g/dl}$, passando para 2 $\mu\text{g/dl}$).

Provavelmente este aumento que antecede os dez dias do parto coincide com a fase prodrômica que se caracteriza por leves contrações rítmicas que poderão estar contribuindo para o estresse materno.

O gráfico 1 mostra os valores médios dos níveis séricos de cortisol em cabras SPRD em momentos distintos, pré-parto e ao parto, relacionados com parto o simples e o parto duplo e o pós-parto.

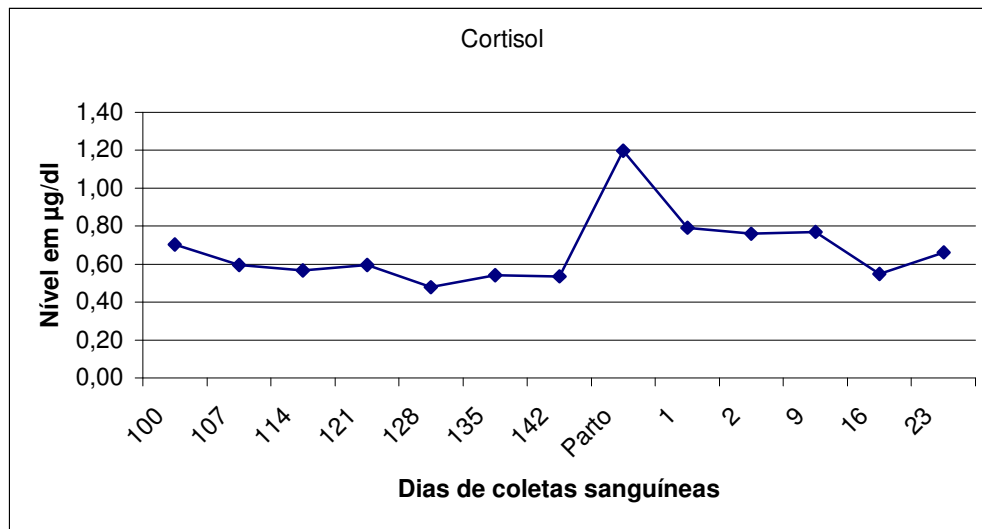


Gráfico 1. Níveis séricos de cortisol do 100º dia de gestação até o 23º dia pós-parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará

No gráfico 2 pode-se observar a correlação entre os níveis séricos de cortisol e os dias de gestação, confirmando que há uma diferença significativa ($P < 0,05$) entre os dias que antecedem o parto e o dia do parto.

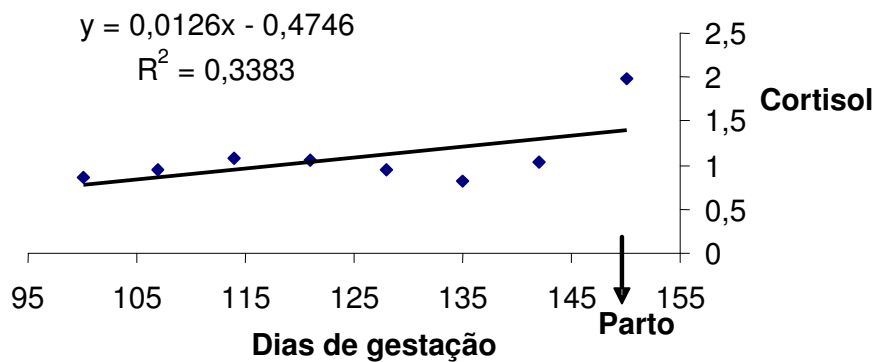


Gráfico 2. Correlação entre os níveis séricos de cortisol e os dias de gestação em cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará

No gráfico 3 verifica-se que no momento do parto o nível de cortisol é significativamente maior ($P < 0,05$) que nos momentos que antecedem ao parto e após o mesmo, já que fisiologicamente o estresse nesta fase exige mais da fêmea.

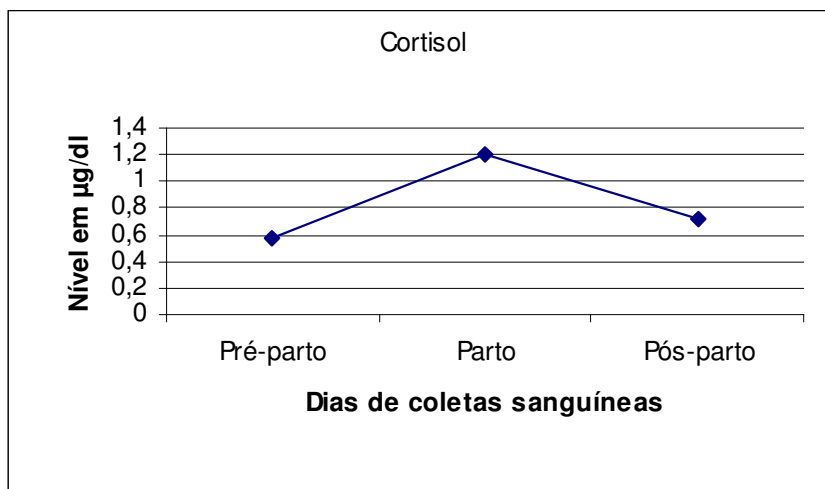


Gráfico 3. Nível médio de cortisol no terço final da gestação, ao parto e no pós-parto de cabras SPRD no Norte do Estado do Ceará

A variável independente “animal” exerce influencia sobre os níveis de cortisol ($P < 0,05$).

Em relação ao tipo de parto, simples ou duplo (gráfico 4), o nível médio de cortisol de parto duplo é superior em todos os momentos (pré-parto, parto e pós-parto) ($P < 0,05$) considerando que no parto duplo o estresse da fêmea é bem maior.

No parto simples observou-se o mesmo fenômeno em relação aos níveis de cortisol. Os níveis médios de cortisol foram de $0,89 \pm 0,07$ µg/dl e $1,74 \pm 0,26$ µg/dl no pré-parto e ao parto, respectivamente.

No parto duplo ocorre a mesma oscilação no tocante aos níveis de cortisol. Observa-se que os números são mais elevados, ou seja, os níveis de cortisol estão obedecendo ao mesmo comportamento hormonal gerado no parto simples, no entanto, mostram-se superiores à média encontrada para parto simples no pré-parto ($1,12 \pm 0,11$ µg/dl) e ao parto ($2,61 \pm 0,69$ µg/dl). Comparando estas concentrações com as encontradas por Ruiz *et al.* (2004), quando avaliaram o perfil do cortisol em cabras que sofreram abortamento, observa-se que há uma discrepância muito significativa em relação aos valores, podendo estar relacionados possivelmente com um maior estresse quando se trata do abortamento do que em parto normal.

Os resultados mostram que o comportamento animal em relação aos níveis de cortisol durante o pré-parto sofre as mesmas oscilações e está ligado ao número de fetos (gráfico 4).

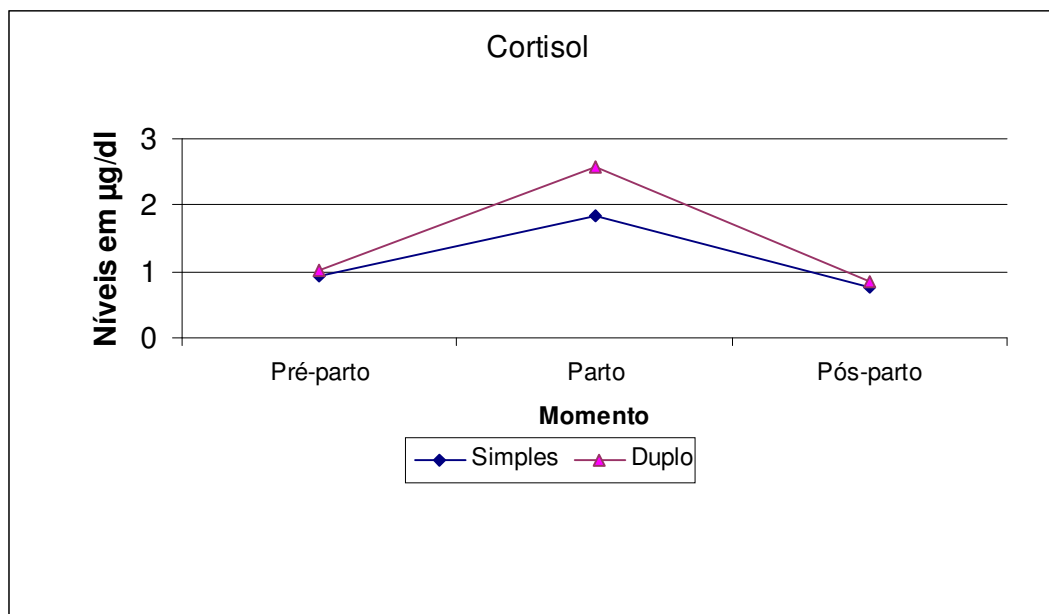


Gráfico 4. Níveis médios de cortisol em terço final da gestação, a o parto e no pós-parto em relação ao tipo de parto de cabras SPRD no Norte do Estado do Ceará

Conclusões

No momento do parto os níveis séricos médios de cortisol são superiores ao pré e pós-parto em cabras no Norte do Estado do Ceará, independentemente do tipo de parto (simples ou duplo).

Os níveis séricos médios de cortisol não são regulares durante a gestação, sendo maiores em partos duplos do que em parto simples.

Referências Bibliográficas

DICKSON, W. M. **Endocrinologia, reprodução e lactação**. In: SWENSON, M. J.; DUKES. Fisiologia dos animais domésticos. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1988.

ENRIGHT, W. J. L. T.; CHAPIN, W. M.; MOSELEY, S. A.; et al. Growth hormone releasing factor stimulates milk production and sustains growth hormone release in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, n.69, p.344–351, 1986.

GALA, R. R.; WESTPHAL, U. Corticosterone-binding globulin in the rat: possible role in the initiation of lactation. **Endocrinology**, n.76, p.1079-1088, 1965.

HASINSKI, S. Assessment of adrenal glucocorticoid function: Which tests are appropriate for screening? **Postgraduate Medicine Online**, v.104, p.7, 1998.

NEW, T. M.; HORI, E.; MANDA, M.; et al. Significance of catecholamines and cortisol levels in blood during transportation stress in goats. [Small Ruminant Research](#), v.20, [Issue 2](#) , n.1, p.129-135, 1996.

ROMERO, C. M.; LÓPEZ, G.; LUNA, M. M. Abortion in goats associated with increased maternal cortisol. [Small Ruminant Research](#), [v.30](#), Issue 1, n.1, p.7-12, 1998.

RUIZ, C. G.; JIMÉNEZ, T. R.; MEDINA, D. R.; et al. El aborto en cabras asociado con el incremento del cortisol maternal. In: CONGRESO BUIATRIA. MORELIA, 28., 2004, México. **Anales...** México, 2004.

TOERIEN, C. A.; PUCHALA, R.; MCCANN, J. P.; et al. Answer adreno-cortical to ACTH in Angora and in sheep castrated Spaniards of the goat. **Journal of Animal Science**, n.77, p.1558-1564, 1999.

7.3. Artigo 3

Correlação entre nível de progesterona e tipo de parto em cabras sem padrão racial definido – SPRD

(Correlation between progesterone level and kidding type on does without defined racial standard – WDRS)

Virgílio Emanuel Vieira¹, José Ferreira Nunes², Carminda Sandra Brito Salmito-Vanderley², Airton Alencar de Araújo², Antonio de Pinho Marques Júnior³

Resumo

Em cabras a manutenção da gestação é dependente do nível de progesterona (P_4) que é sintetizada pelo corpo lúteo gravídico. Avaliando-se cabras SPRD a partir do 100º dia de gestação até o 23º dia pós-parto observou-se o que o nível sérico médio de P_4 no pré-parto foi de 7,57 ng/ml, culminando com queda brusca do parto ao 23º dia pós-parto, mantendo-se em níveis basais (abaixo de 0,10 ng/ml). Os níveis séricos médios de P_4 diferiram significativamente entre o pré-parto, o parto e o pós-parto ($P < 0,05$). Os níveis séricos de P_4 em partos simples e duplos foram de $7,55 \pm 0,15$ e $9,16 \pm 0,08$ ng/ml, respectivamente. Conclui-se que os níveis séricos de P_4 no pré-parto estão diretamente relacionados com o tipo de parto, mantendo-se em níveis basais pelo menos até o 23º dia pós-parto.

Palavras-chave: progesterona, cabra, reprodução

Abstract

In goats the pregnancy maintenance is dependent of the progesterone level (P_4) that is synthesized by the pregnancy luteal body. Evaluating WDRP does from the 100th pregnancy day till the 23rd day postpartum it was observed that the P_4 seric mean on the ante partum was 7,57 ng/ml, culminating with abrupt decline since the kidding day to the 23rd day postpartum, maintaining on basal levels (0,10 ng/ml). The P_4 mean seric levels were statistically different between ante partum, kidding day and postpartum ($P < 0,05$). The P_4 mean seric levels on simple and double kidding were $7,55 \pm 0,15$ and $9,16 \pm 0,08$ ng/ml, respectively. It can be concluded that the P_4

seric levels at ante partum, kidding day and postpartum were directly related with the kidding type, maintaining the basal levels at least till the 23rd day postpartum.

Key words: progesterone, does, reproduction

Introdução

A avaliação das condições fisiológicas da fêmea é de grande importância quando se deseja um controle mais eficiente no que diz respeito à reprodução e produtividade do rebanho.

Em média, a duração da gestação na espécie caprina é de 149 dias (Jainudeen & Hafez, 1995b), sendo a maior frequência dos partos (90%) observada entre o 146º e o 154º dias de gestação (Peaker, 1978). González-Stagnaro *et al.* (1974), afirmaram existir uma tendência para o encurtamento do período de gestação nos casos em que ocorrem partos gemelares.

O nível de progesterona pode contribuir para o diagnóstico precoce da gestação, permitindo, desta forma, que haja um planejamento do manejo nutricional e sanitário da parturiente, proporcionando-lhe um maior conforto neste período.

A progesterona tem um papel essencial no estabelecimento e manutenção da gestação em mamíferos doméstico. Ela é necessária à manutenção do estado quiescente do miométrio ao longo da gestação (Baird, 1992). Sendo a espécie caprina corpo lúteo (CL) dependente, a produção ovariana de progesterona é a principal fonte deste hormônio durante a gestação (Martal & Cédart, 1991).

O CL é uma entidade dinâmica que segrega progesterona como um hormônio principal e em quantidades minuciosas, além de estrógeno, relaxina, ocitocina e outros hormônios.

Em cabras da raça Damasco Zarkawi & Sukouti (2001) buscaram caracterizar o ciclo estral e a atividade do corpo lúteo a fim de determinar concentrações de progesterona nas fases em diferentes ciclos do estro, onde verificaram concentrações de progesterona normais durante fases diferentes do ciclo de estro. A progesterona manteve-se em um nível baixo de 3,18 ng/ml no início do ciclo e os nos últimos três dias, com uma fase luteal de 15,3 dias.

Segundo [Khan & Ludri](#) (2002), as concentrações de progesterona no plasma de cabras prenhes decaem a partir de 20 dias antes do parto até o nascimento, quando atinge níveis basais.

De acordo com Lega *et al.* (2005) o nível médio de progesterona em cabras gestantes ou não gestantes, a partir do 23º dia da inseminação, foi de $7,86 \pm 0,18$ ng/ml e $0,12 \pm 2,60$ ng/ml, respectivamente, apresentando diferenças estatisticamente significativas entre elas ($p < 0,05$). No entanto, não houve diferenças significativas em se tratando de fêmeas primíparas ou múltiparas, ou entre gestação simples ou gemelar.

Relacionando o nível de progesterona em três momentos diferentes do ciclo em ovelhas: nos dez primeiros dias pós-cobertura; aos 120 dias da gestação e nos dez primeiros dias pós-parto Al-Gubory *et al.* (2003) verificaram que o nível aos 120 dias foi mais alto ($P < 0,01$) do nível aos 10 dias pós-cobertura, e que nos dez dias pós-parto quando manteve-se no patamar de 0,45 ng/ml.

Uma correlação positiva significativa foi observada entre os níveis de progesterona e o número de filhotes nascidos em cabras das raças Alpina, Saanen e Grega indígena indicando que esta relação não é uma função linear simples. Baseado nos resultados deste estudo, as concentrações de progesterona de 2,5 ng/ml no caso de ovelhas, e 1,5-2,5 ng/ml no caso de cabras, são propostos como concentrações distintivas entre fêmeas gestantes e não gestantes (Boscós *et al.*, 2003).

Velásquez (1996) verificou um aumento no nível sérico de colesterol total e colesterol-HDL em cabras, relacionando com a maior produção de progesterona no início da gestação.

Desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar os níveis séricos de progesterona no pré-parto, ao parto e no pós-parto e correlacioná-los com o tipo de parto em cabras sem padrão racial definido (SPRD) criadas no Norte do Estado do Ceará.

Material e Métodos

Local do Experimento

A primeira fase do experimento foi realizada na Fazenda Caratininga, localizada no município de Graça, região norte do Estado do Ceará (latitude 04°02'46" Sul, longitude 40°45'10" Oeste, a 145 metros do nível do mar). Segundo a classificação de Koppen, a região possui um clima tipo AW de savana, caracterizado por dois períodos – seco e chuvoso, com uma precipitação pluviométrica média anual de 1.507mm, com temperatura média de 28°C em um ano atípico com chuvas de janeiro a agosto.

A segunda fase foi realizada no Setor de Imunologia e Hormônio do Laboratório Central do Hospital Walter Cantídio da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, Ceará, onde foram realizadas as dosagens hormonais de progesterona.

Animais Experimentais

Foram utilizadas 35 cabras sem padrão racial definido (SPRD), pluríparas, com idade entre dois e cinco anos, submetidas a manejo semi-intensivo, ou seja, indo ao pasto durante o dia e sendo recolhidas no final da tarde ao aprisco, onde recebiam 300g de ração (22% PB), tendo sal mineral e água *ad libitum*.

As 35 cabras foram submetidas a exame de ultra-sonografia transretal com transdutor linear de 7,5 MHz para avaliação de sua condição reprodutiva (gestante ou não gestante).

Para homogeneização do período de coleta das amostras de plasma, o ciclo estral das cabras não gestantes foi previamente sincronizado pela aplicação de injeção intramuscular de 50µg de um análogo da prostaglandina F_{2α} (Cloprostenol, Ciosin®, Pitman-Moore, Brasil), e as cabras que não manifestaram estro receberam outra dose deste hormônio onze dias após a primeira.

O estro foi monitorado duas vezes ao dia com a utilização de um macho vasectomizado (rufião). As cabras em estro foram conduzidas para monta controlada, sendo cobertas por um único reprodutor, cerca de 10 horas após o início

do estro. O não retorno ao estro foi considerado como indício de gestação, a qual foi confirmada por ultra-sonografia transretal realizada após 50 dias da monta.

As fêmeas foram avaliadas quanto ao peso e escore corporal (1 a 5) a cada coleta antes do parto, ao parto, e nos dias 1, 2, 9, 16 e 23 pós-parto.

Coleta de sangue

As amostras de sangue foram coletadas a partir do 100º dia de gestação através de venopunção jugular, sendo acondicionado em tubos vacutainers com EDTA fluoretado e gel separador de plasma. O volume amostral foi de 10 ml.

Nos três primeiros dias após o parto as coletas foram realizadas diariamente e, a partir daí foram realizadas a cada sete dias, até o 23º dia pós-parto.

Todas as coletas de sangue foram realizadas entre sete e oito horas da manhã, a não ser ao parto, onde dependia do horário do término da expulsão fetal.

As amostras foram identificadas e, após a separação do plasma foram congeladas em alíquotas e armazenadas a -20°C até o processamento laboratorial, realizada pela técnica de radioimunoensaio (R.I.A.) através de kits DPC para detecção dos níveis de progesterona.

Análises Estatísticas

Os dados foram analisados por meio dos programas Systat e SAS e apresentados como média e desvio padrão. Logo após, foram realizadas as Análises de Variância e as médias foram comparadas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade. As concentrações hormonais foram avaliadas no pré-parto, ao parto e no pós-parto e correlacionadas entre si e em relação ao tipo de parto.

Resultados e Discussão

As médias e desvios padrão dos níveis séricos de progesterona antes do parto em cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará (tabela 1) são condizentes com os encontrados na literatura (Zarkawi & Sukouti, 2001; Khan & Ludri, 2002; Al-Gubory et al. 2003; Lega et al., 2005 e Boscós et al. 2003),

mantendo-se em um patamar acima de 6,0 ng/ml, com certa estabilidade, até os 142 dias de gestação, culminando com queda brusca ao parto, estando de acordo com o relatado por Baird (1992) e Martal & Cédart (1991).

Tabela 1. Médias $\pm$ desvio padrão dos níveis séricos de progesterona do 100º ao 142º dia de gestação em cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará

Dias de coleta	Níveis séricos de progesterona (ng/ml)
100	7,18 $\pm$ 0,28
107	6,75 $\pm$ 0,22
114	8,28 $\pm$ 0,24
121	7,75 $\pm$ 0,22
128	7,95 $\pm$ 0,22
135	6,88 $\pm$ 0,23
142	8,15 $\pm$ 0,18

Os níveis séricos de progesterona na gestação de cabras SPRD são, em média, de 7,57 ng/ml, mantendo-se acima de 3,18 ng/ml, similarmente aos encontrados em cabras Damasco (Zarkawi & Sukouti, 2001) no período gestacional, e acima dos 2,5 ng/ml relatados por Boscos *et al.* (2003) quando estudou ovelhas gestantes e não gestantes.

Através do gráfico 1 pode-se acompanhar o comportamento dos níveis séricos de progesterona no terço final da gestação, onde houve um ligeiro aumento dos níveis entre o 100º e o 107º dia de gestação, mantendo-se estável até o 128º dia.

Os níveis de progesterona mantiveram-se semelhantes aos relatados por Lega *et al.* (2005) quando verificaram que já a partir do 23º dia da fertilização são encontrados valores acima de 7,86 ng/ml.

Da mesma maneira que neste trabalho, Khan & Ludri (2002) observaram que o nível de progesterona decai já a partir do 20º dia antes do parto, havendo um declínio com uma queda brusca, culminando com o final da gestação, até atingir níveis basais.

Em relação aos partos gemelares houve um encurtamento do período gestacional estando dentro dos níveis encontrados por González-Stagnaro *et al.* (1974).

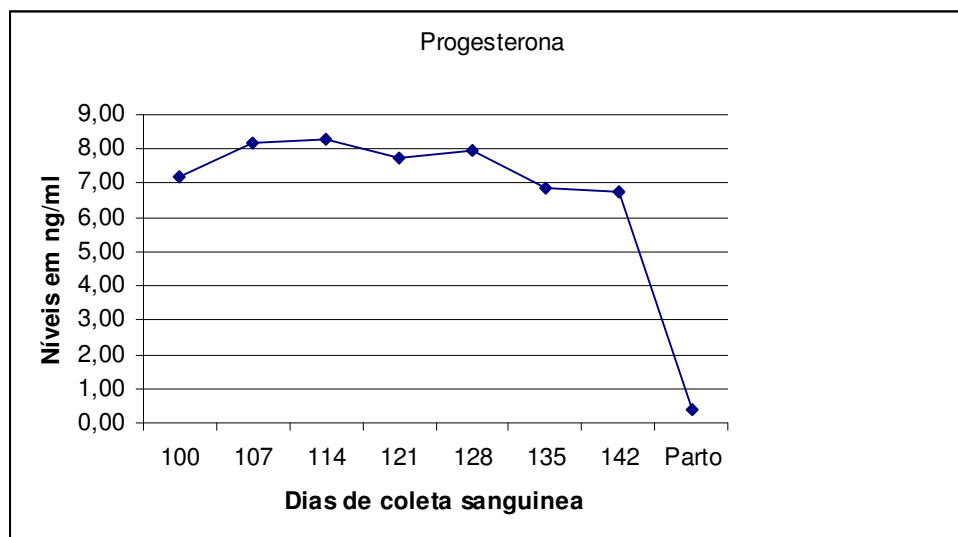


Gráfico 1. Níveis séricos de progesterona do 100º dia de gestação ao parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará

Em relação ao pós-parto, os níveis séricos de progesterona mantiveram-se abaixo de 0,10 ng/ml, estando de acordo com os níveis relatados por Lega *et al.* (2005) em cabras não gestantes. Na tabela 2 pode-se verificar os níveis séricos de progesterona do parto ao 23º dia pós-parto.

Tabela 2. Média $\pm$ desvio padrão dos níveis séricos de progesterona do parto ao 23º dia pós-parto em cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará

Dias de coleta	Níveis séricos de progesterona (ng/ml)
0	0,40 $\pm$ 0,00
1	0,07 $\pm$ 0,09
2	0,03 $\pm$ 0,00
9	0,04 $\pm$ 0,00
16	0,05 $\pm$ 0,00
23	0,05 $\pm$ 0,00

No gráfico 2 observa-se um brusco declínio dos níveis de progesterona do parto aos primeiro 23 dias pós-parto, mantendo-se em nível basal (abaixo de 0,10 ng/ml).

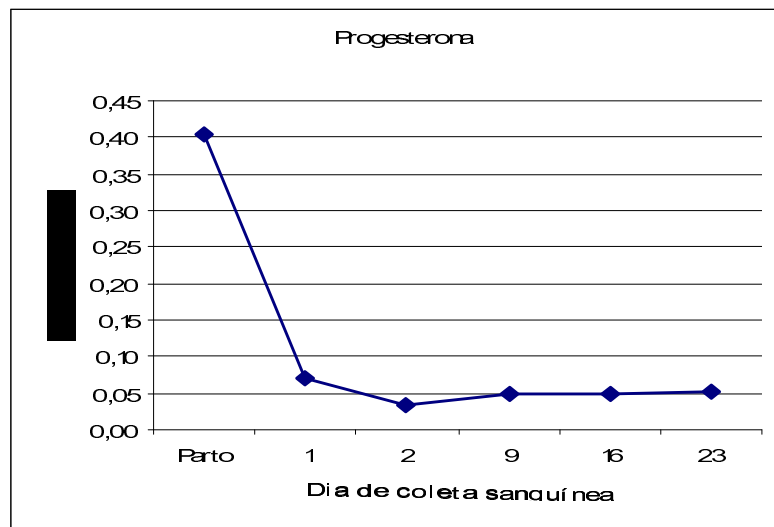


Gráfico 2. Níveis séricos de progesterona no pós-parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará

Os níveis séricos médios de progesterona diferiram significativamente entre o pré-parto, o parto e o pós-parto ($P < 0,05$).

Pela análise de variância pode-se verificar que há diferenças significativas ($P < 0,05$) entre as concentrações de progesterona no pré-parto e no pós-parto, verificando-se ainda que houve um brusco declínio dos níveis de progesterona no dia do parto (gráfico 3).

Relacionando com o tipo de parto, simples ou duplo, podemos verificar no gráfico 4 que há diferença significativa ($P < 0,05$) em relação ao nível de progesterona no pré e pós-parto, estando compatível com os resultados encontrados por Boscos *et al.* (2003) quando verificou que em partos duplos o nível de progesterona é maior do que em partos simples.

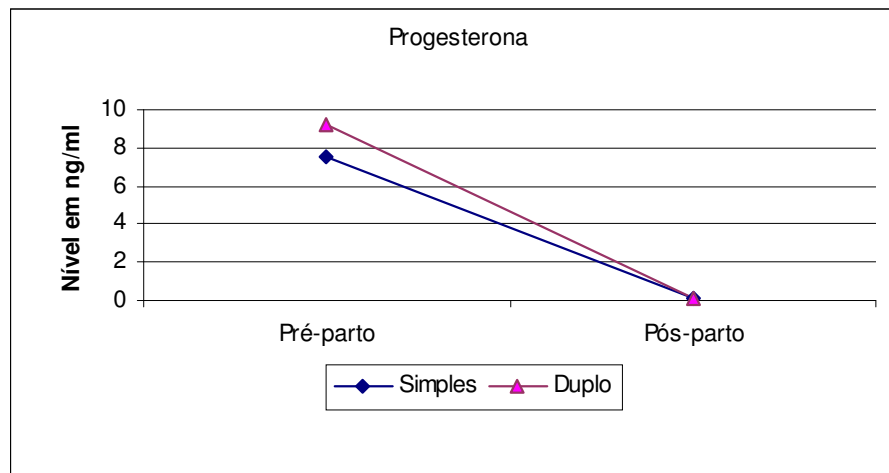


Gráfico 4. Níveis séricos de progesterona relacionados com o momento e o tipo de parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará

Conclusões

Os níveis séricos médios de P_4 diferem entre o pré-parto, o parto e o pós-parto.

Os níveis séricos de P_4 no pré-parto estão diretamente relacionados com o tipo de parto, mantendo-se em níveis basais até o 23º dia pós-parto.

Referências Bibliográficas

- AL-GUBORY, K. H; HERVIEU, J., FOWLER, P. A. Effects of pregnancy on pulsatile secretion of LH and gonadotrophin-releasing hormone-induced LH release in sheep: a longitudinal study. **Reproduction**, v.125, n.3, p.347-55, 2003.
- BAIRD, D. T. Lutetrophic control of the corpus luteum. **Animal Reproduction Science**, n.28, p.95-102, 1992.
- BOSCOS, C. M.; SAMARTZI, F. C.; LYMBERPOULOS, A. G.; et al. Assessment of progesterone concentration using enzyme immunoassay for early pregnancy diagnosis in sheep and goats. **Reproduction in Domestic Animals**, v.38, n.3, p.170-174, 2003.
- GONZÁLEZ-STAGNARO, C.; GARCIA, O.; CASTILLO, J. Actividad sexual estacional y fertilidad en cabras de razas puras de una zona tropical de Venezuela. **Ciencias Veterinarias**, Maracaibo, v. 4, p. 223-248. 1974.

JAINUDEEN, M. R.; HAFEZ, E. S. E. **Gestação, fisiologia pré-natal e parto**. In: HAFEZ, E. S. E. Fisiologia da Reprodução, 6.ed., São Paulo: Manole, p.217-240. 1995a.

JAINUDEEN, M. R., HAFEZ, E. S. E. **Ovinos e Caprinos**. In: HAFEZ, E. S. E. Fisiologia da Reprodução, 6.ed., São Paulo: Manole, p. 335-337, 1995b.

[KHAN, J. R.](#); [LUDRI, R. S.](#) Hormone profile of crossbred goats during the periparturient period. **Tropical Animal Health Production**, v.34, n.2, p.151-62, 2002.

LÉGA, E.; TONIOLLO, G. H.; FERRAUDO, A. S. Níveis séricos de progesterona para diagnóstico precoce de gestação na cabra doméstica. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 1, p. 35-40, 2005.

MARTAL, J., CÉDART, L. Endocrinologie palcentaire. In THIBAUT, C., LEVASSEUR, M. C. La reproduction chez les mammiferes et l'homme. Paris: Edition Marketing, p. 223-245.1991

PEAKER, M. Gestation period and litter size in the goat. **British Veterinary Journal**, v. 134, p.379-383, 1978.

ZARKAWI, M.; SOUKOUTI, A. Serum progesterone levels using radioimmunoassay during oestrous cycle of indigenous Damascus does. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 44, p.165-169, 2001.

7.4. Artigo 4

Correlação entre nível de prolactina e tipo de parto em cabras sem padrão racial definido – SPRD.

(Correlation between prolactin level and childbirth type in goats without defined racial pattern – WDRP)

Virgílio Emanuel Vieira¹, José Ferreira Nunes², Carminda Sandra Brito Salmito-Vanderley², Airton Alencar de Araújo², Antonio de Pinho Marques Júnior³

Resumo

A secreção de prolactina é estimulada pela gestação, amamentação e manipulação das tetas, sono, estresse, ocitocina e outros fatores. A influencia mais importante sobre a secreção de prolactina consiste na combinação da prenhez, estrógenos e aleitamento. Em cabras SPRD os níveis séricos de prolactina observados no 100º dia de gestação, ao parto e no 23º dia pós-parto foram de $1,03 \pm 0,12$ ng/ml; $1,66 \pm 0,25$ ng/ml; e $0,98 \pm 0,20$ ng/ml, respectivamente. Houve diferença significativa entre os níveis de prolactina no dia do parto e nos dias subseqüentes ($P < 0,05$). Não houve relação entre os níveis séricos de prolactina no pré e pós-parto e o tipo de parto (simples ou duplo) ($P > 0,05$). Conclui-se que a evolução da secreção de prolactina não é regular, sugerindo que a mesma seja de forma pulsátil ao longo do período gestacional, mantendo-se com maior regularidade durante o pós-parto.

Palavras-chave: prolactina, cabra, reprodução

Abstract

The prolactin secretion is stimulated by the gestation, breast-feeding and manipulation of the teats, rest, stress, oxytocin and other factors. The most important influence on the prolactina secretion consists on the combination of pregnancy, estrogens and breast-feeding. In goats SPRD the prolactina seric levels observed on the 100th of pregnancy, kidding and at the 23rd day postpartum were $1,03 \pm 0,12$ ng/ml; $1,66 \pm 0,25$ ng/ml; and $0,98 \pm 0,20$ ng/ml, respectively. There was significant difference between the prolactina levels on the kidding and on the subsequent days ($P < 0,05$).

There wasn't relation between the prolactina seric levels on ante and postpartum and the kidding type (simple or double) ($P>0,05$). It can be concluded that the prolactina secretion evolution isn't regular, suggesting that it be on a pulsatile form belong the pregnancy period, maintaining with better regularity during postpartum.

Key words: prolactin, does, reproduction

Introdução

Depois do parto, a redução dos níveis de esteróides ováricos provocam uma diminuição do conteúdo hipotalâmico de GnRH, do número de receptores hipofisários de GnRH e da concentração e secreção hipofisária do LH aparecendo, como consequência, uma inatividade ovárica conhecida por anestro pós-parto. Na duração do anestro pós-parto estão envolvidos fatores tais como raça, produção de leite, duração da lactação, alimentação e perda de peso da cabra depois do parto, época do parto, etc. (Andrada *et al*, 2004).

As taxas elevadas de prolactina, inerentes ao estímulo da mamada, as altas produções de leite, a baixa condição corporal das cabras ao parto e perdas excessivas de peso depois do mesmo aumentam o anestro pós-parto. Duas a três semanas depois do parto a cabra geralmente apresenta um ou mais cios silenciosos seguidos de ciclos estrais curtos de 5-8 dias de duração de maneira que a ciclicidade normal (cios a cada 19-22 dias) não é restaurada até a 5-7 semana pós-parto, fenômeno que, junto com a involução uterina não se completa antes dos 35-40 dias pós-parto, implicando que uma nova cobertura das matrizes antes de 45-50 dias pós-parto conduza obtenção de taxas de fertilidade muito baixas, de modo que o valor de tal variável aumenta à medida que a data da nova cobertura ou inseminação vá se afastando do parto e paralelamente a produção de leite e/ou o estímulo da mamada diminuam (Andrada *et al*, 2004).

A prolactina (PRL) ou hormônio lactogênico é uma glicoproteína secretada pelas células mamotróficas da adeno-hipófise, presente tanto nos machos quanto nas fêmeas, sendo nas últimas mais numerosas. Atuando em sinergismo com a progesterona e o estrógeno, promove o crescimento e funcionamento das glândulas mamárias.

A PRL tem papel importante na estimulação da produção de leite na fêmea durante o pós-parto, mas sua função no macho ainda é desconhecida.

De acordo com Beckers *et al.* (1998) a PRL atua sobre as glândulas mamárias, estimulando seu crescimento e a produção de leite. Esse hormônio é produzido durante a gestação, o pós-parto e o período de amamentação. A continuidade de sua produção depende de estímulos nervosos produzidos pela sucção da mama.

Segundo [Hansen & Knudsen \(1991\)](#), a secreção de prolactina é estimulada pela gestação, amamentação e manipulação das tetas, sono, estresse, ocitocina e outros fatores. Ela pode ser inibida pela dopamina, somatostatina e outros hormônios. Também existe um “feedback” negativo em que a própria prolactina inibe a secreção de mais hormônios via aumento da produção e liberação de dopamina.

A influência primordial sobre a secreção de prolactina consiste na combinação da gestação, estrógenos e aleitamento. Em conformidade com seu papel essencial na lactação, a secreção de PRL aumenta uniformemente durante a gestação até atingir 20 vezes os níveis plasmáticos habituais (Byatt *et al.* 1992).

A secreção deste hormônio aumenta à noite e, em associação a estresse significativo. Sua secreção é inibida por fatores hipotalâmicos.

As concentrações de prolactina no plasma de cabras prenhes aumentam continuamente do 20º dia pré-parto ao 10º antes do parto, com um pique no dia do parto, seguido de um declínio passageiro cinco dias após o parto ([Khan & Ludri 2002](#)).

Gebbie *et al.* (1999) estudando os efeitos interativos entre luz e temperatura em cabras da raça Saanen produtoras de leite durante os meses de dezembro a maio, visando observar a sazonalidade, concluíram que o nível de prolactina está relacionado com a lactação e com a temperatura ambiental, o que retarda o desenvolvimento folicular para um novo ciclo estral sem efeitos da melatonina.

Já Kornalijnslijper *et al.* (1997), estudando os níveis hormonais de cabras em três condições fisiológicas (gestação, pseudogestação e histerectomizadas), concluíram que o nível médio de prolactina até 120 dias de gestação foi baixo (<150 mg/ml) nos três grupos, só se elevando a partir deste período.

De acordo com [Chartier et al. \(1998\)](#), o nível plasmático de prolactina em cabras em gestação foi significativamente mais alto na hora do parto e até quatro semanas pós-parto.

Desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar os níveis séricos de prolactina no pré e pós-parto e correlacioná-los com o tipo de parto em cabras sem padrão racial definido (SPRD) criadas no norte do Estado do Ceará.

Material e Métodos

Local do Experimento

A primeira fase do experimento foi realizada na Fazenda Caratininga, localizada no município de Graça, região norte do Estado do Ceará (latitude 04°02'46" Sul, longitude 40°45'10" Oeste, a 145 metros do nível do mar). Segundo a classificação de Koppen, a região possui um clima tipo AW de savana, caracterizado por dois períodos – seco e chuvoso, com uma precipitação pluviométrica média anual de 1.507mm, com temperatura média de 28°C em um ano atípico com chuvas de janeiro a agosto.

A segunda fase foi realizada no Setor de Imunologia e Hormônio do Laboratório Central do Hospital Walter Cantídio da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, Ceará, onde foram realizadas as dosagens hormonais de prolactina.

Animais Experimentais

Foram utilizadas 35 cabras sem padrão racial definido (SPRD), pluríparas, com idade entre dois e cinco anos, submetidas a manejo semi-intensivo, ou seja, indo ao pasto durante o dia e sendo recolhidas no final da tarde ao aprisco, onde recebiam 300g de ração (22% PB), tendo sal mineral e água *ad libitum*.

As 35 cabras foram submetidas a exame de ultra-sonografia transretal com transdutor linear de 7,5 MHz para avaliação de sua condição reprodutiva (gestante ou não gestante).

Para homogeneização do período de coleta das amostras de plasma, o ciclo estral das cabras não gestantes foi previamente sincronizado pela aplicação de

injeção intramuscular de 50µg de um análogo da prostaglandina F_{2α} (Cloprostenol, Ciosin[®], Pitman-Moore, Brasil), e as cabras que não manifestaram estro receberam outra dose deste hormônio onze dias após a primeira.

O estro foi monitorado duas vezes ao dia com a utilização de um macho vasectomizado (rufião). As cabras em estro foram conduzidas para monta controlada, sendo cobertas por um único reprodutor, cerca de 10 horas após o início do estro. O não retorno ao estro foi considerado como indício de gestação, a qual foi confirmada por ultra-sonografia transretal realizada após 50 dias da monta.

As fêmeas foram avaliadas quanto ao peso e escore corporal (1 a 5) a cada coleta antes do parto, ao parto, e nos dias 1, 2, 9, 16 e 23 pós-parto.

Coleta de sangue

As amostras de sangue foram coletadas a partir do 100º dia de gestação através de venopunção jugular, sendo acondicionado em tubos vacutainers com EDTA fluoretado e gel separador de plasma. O volume amostral foi de 10 ml.

Nos três primeiros dias após o parto as coletas foram realizadas diariamente e, a partir daí foram realizadas a cada sete dias, até o 23º dia pós-parto.

Todas as coletas de sangue foram realizadas entre sete e oito horas da manhã, a não ser ao parto, onde dependia do horário do término da expulsão fetal.

As amostras foram identificadas e, após a separação do plasma foram congeladas em alíquotas e armazenadas a -20°C até o processamento laboratorial, realizada pela técnica de radioimunoensaio (R.I.A.) através de kits DPC para detecção dos níveis de prolactina.

Análises Estatísticas

Os dados foram analisados por meio dos programas Systat e SAS e apresentados como média e desvio padrão. Logo após, foram realizadas as Análises de Variância e as médias foram comparadas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade. As concentrações hormonais foram avaliadas no pré-parto, ao parto e no pós-parto e correlacionadas entre si e em relação ao tipo de parto.

Resultados e Discussão

Conforme a tabela 1 pode-se verificar que a prolactina do 100º ao 142º dia de gestação apresentou níveis irregulares, com variações decrescente de $1,03 \pm 0,12$ ng/ml a $0,68 \pm 0,11$ ng/ml. Segundo Beckers *et al.* (1998), são os estímulos da gestação que promovem o desenvolvimento das glândulas mamárias neste período.

Tabela 1. Médias $\pm$ desvio padrão dos níveis séricos de prolactina do 100º ao 142º dia de gestação em cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará

Dias de coleta	Níveis séricos de prolactina (ng/ml)
100	$1,03 \pm 0,12$
107	$1,07 \pm 0,16$
114	$0,70 \pm 0,14$
121	$0,72 \pm 0,13$
128	$0,92 \pm 0,15$
135	$0,55 \pm 0,10$
142	$0,68 \pm 0,11$

No gráfico 1 pode-se avaliar o comportamento dos níveis séricos de prolactina do 100º dia de gestação até o parto, momento em que há um maior estímulo pela secreção de ocitocina, induzindo o parto (Hansen & Knudsen, 1991).

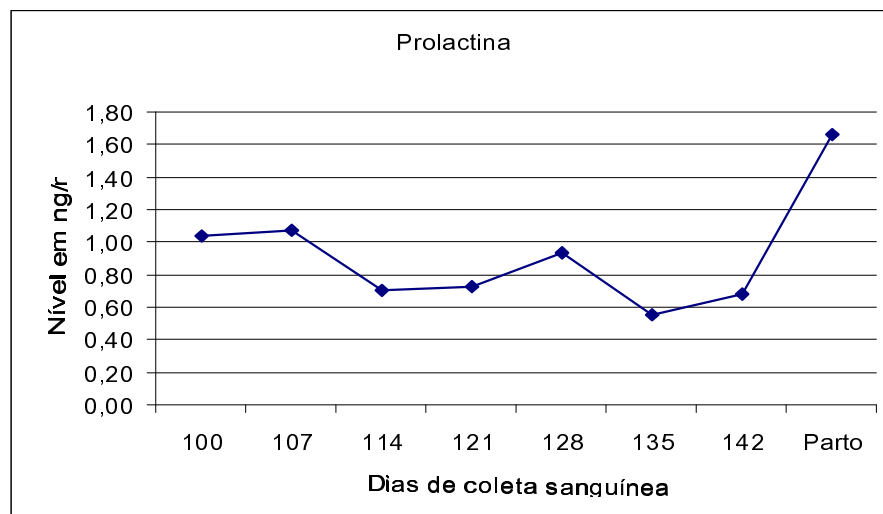


Gráfico 1. Níveis séricos de prolactina do 100º dia de gestação ao parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará

Os níveis séricos de prolactina foram estatisticamente diferentes ($P < 0,05$) entre o dia do parto e os subseqüentes, mostrando que há estímulo pela amamentação (tabela 2), igualmente ao sugerido por Byatt *et al.* (1992).

Tabela 2. Média $\pm$ desvio padrão dos níveis séricos de prolactina do parto ao 23º dia pós-parto em cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará

Dias de coleta	Níveis séricos de prolactina (ng/ml)
0	1,66 $\pm$ 0,25
1	1,23 $\pm$ 0,20
2	1,21 $\pm$ 0,24
9	1,02 $\pm$ 0,18
16	1,52 $\pm$ 0,30
23	0,98 $\pm$ 0,20

O gráfico 2 mostra os níveis de prolactina do parto aos primeiros 23 dias pós-parto, onde se pode verificar uma pequena variação, porém significativa, da secreção deste hormônio condizente com o trabalho de Chartier *et al.* (1998) que verificaram níveis mais altos de prolactina durante o parto.

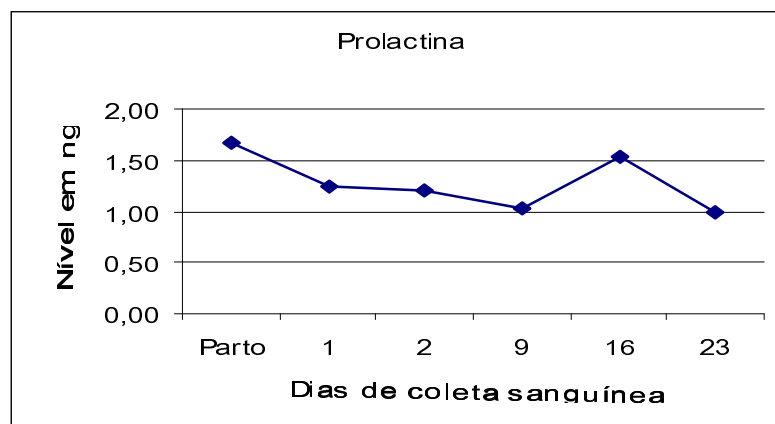


Gráfico 2. Níveis séricos de prolactina do parto ao 23º dia pós-parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará

Do 1º ao 2º dia pós-parto os níveis séricos de prolactina mantiveram-se estáveis, havendo uma pequena diminuição no 9º dia, e um aumento no 16º até cair

novamente para um nível mais baixo no 23º dia pós-parto. O nível de prolactina no pós-parto está relacionado com a amamentação (Gebbie *et al.*, 1999) levando a um retardo no desenvolvimento folicular, aumentando o período de anestro, fato freqüente em criações extensivas com cabras que mantêm a cria ao pé por um longo período.

No gráfico 3 observamos o comportamento dos níveis séricos de prolactina do 100º dia de gestação ($1,03 \pm 0,12$ ng/ml) ao 23º dia pós-parto ($0,98 \pm 0,20$ ng/ml). Ao parto houve um aumento significativo ($P < 0,05$) com média de $1,66 \pm 0,25$ ng/ml, podendo-se verificar que a evolução da secreção deste hormônio não é regular, sugerindo-nos ainda que ela seja de forma pulsátil ao longo do período gestacional e mantendo-se com uma maior regularidade durante a fase de amamentação.

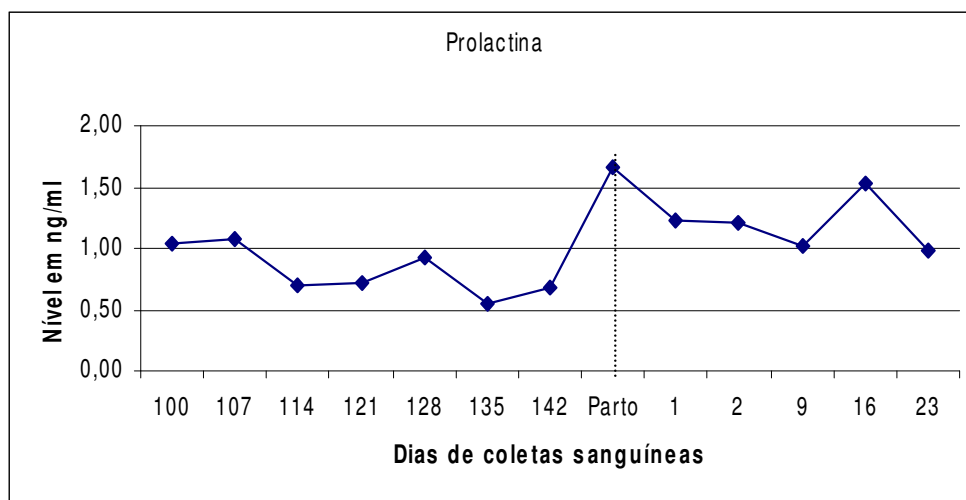


Gráfico 3. Níveis séricos de prolactina do 100º dia de gestação, ao parto e ao 23º dia pós-parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará

Em relação aos níveis séricos de prolactina no pré e pós-parto, relacionado com o tipo de parto, simples ou duplo, no gráfico 4 observamos que não houve diferença significativa ($P < 0,05$) já que antes do parto simples o nível foi de $1,38 \pm 1,1$ ng/ml e para o parto duplo $1,28 \pm 1,1$ ng/ml, o que nos leva a sugerir que a secreção de prolactina independe do tipo de parto, estando dependente da capacidade e habilidade materna da fêmea.

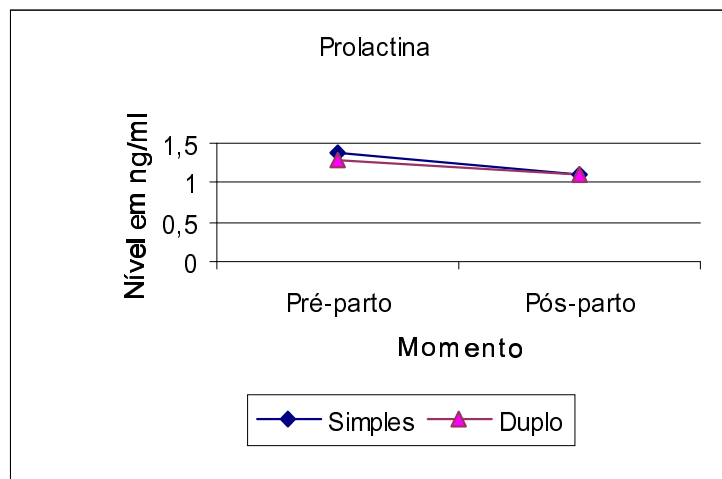


Gráfico 4. Níveis séricos de prolactina relacionado com o momento e o tipo do parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará

Conclusões

Não existe relação entre os níveis séricos de prolactina no dia do parto e nos dias subseqüentes.

Não existe relação entre os níveis séricos de prolactina no pré e pós-parto e o tipo de parto (simples ou duplo).

A secreção de prolactina ocorre de forma pulsátil ao longo do período gestacional, mantendo-se com maior regularidade durante o pós-parto.

Uma maior regularidade da secreção de prolactina no pós-parto, durante a amamentação, esta relacionada com a baixa aptidão leiteira das cabras SPRD.

Referências Bibliográficas

ANDRADA, A. D. **Técnicas de control de la reproducción**. In: ANDRADA, A. D.; [BECKERS, J. F.](#); [ZARROUK, A.](#); [BATALHA, E. S.](#); et al. Endocrinology of pregnancy: chorionic somatotrophins and pregnancy-associated glycoproteins: Review. **Acta Vet. Hung.**, v.46, n.2, p.175-89. 1998.

[BYATT, J. C.](#); [WARREN, W. C.](#); [EPPARD, P. J.](#); et al. Ruminant placental lactogens: structure and biology. **Journal of Animal Science**, v.70, n.9, p.2911-23, 1992.

[CHARTIER, C.](#); [HOSTE, H.](#); [BOUQUET, W.](#); et al. Periparturient rise in fecal egg counts associated with prolactin concentration increase in French Alpine dairy goats. **Parasitology Research**, v.84, n.10, p.806-810, 1998.

[GEBBIE, F. E.](#); [FORSYTH, I. A.](#); [ARENDT, J.](#) Effects of maintaining solstice light and temperature on reproductive activity, coat growth, plasma prolactin and melatonin in goats. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.116, n.1, p.25-33, 1999.

[HANSEN, H. O.](#); [KNUDSEN, J.](#) Lactating goat mammary gland cells in culture. **Comp. Biochemistry and Physiology**, v.99, n.1-2, p.129-135, 1991.

[KHAN, J. R.](#); [LUDRI, R. S.](#) Hormone profile of crossbred goats during the periparturient period. **Trop. Animal Health Production**, v.34, n.2, p.151-162, 2002.

[KORNALIJNSLIJPER, J. E.](#); [KEMP, B.](#); [BEVERS, M. M.](#); et al. Plasma prolactin, growth hormone and progesterone concentrations in pseudo pregnant, hysterectomized and pregnant goats. **Animal Reproduction Science**, v.49, n.2-3, p.169-78, 1997.

MARTÍNEZ, C. F.; LÓPEZ, A. S. Ganado Caprino: Producción, Alimentación y Sanidad. Madrid: Editorial Agrícola Española, 2004. 49-72.

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO GERAL

Relacionando-se os três hormônios avaliados neste trabalho verificamos que antes do parto os mesmos mantiveram médias de $0,57 \pm 0,07$ µg/dl; $7,57 \pm 0,62$ ng/ml e $0,82 \pm 0,20$ ng/ml respectivamente para cortisol, progesterona e prolactina.

Ao parto o cortisol apresentou uma maior elevação ($1,20 \pm 0,13$ µg/dl) certamente relacionada com o maior estresse da fêmea durante esta fase. A progesterona caiu para níveis basais ($0,04 \pm 0,01$ ng/ml), já que nesta fase, conforme a literatura, há a luteólise em função da secreção de prostaglandina PGF2α. Em relação à prolactina, esta sofre influencia da ocitocina que é secretada na fase do parto, tendo desta forma um aumento substancial, tendo sido verificado um nível de $1,66 \pm 0,25$ ng/ml.

No pós-parto a avaliação hormonal foi de $0,71 \pm 0,10$ µg/dl; $0,05 \pm 0,01$ ng/ml e de $1,20 \pm 0,22$ ng/ml respectivamente para cortisol, progesterona e prolactina.

Desta forma verificamos que as médias de cortisol e de progesterona nos três momentos diferem entre e si. Em relação à prolactina as médias diferem entre os momentos que antecedem ao parto e este, mas não diferem ao parto relacionado com o pós-parto (tabela 1 e gráficos 1 e 2).

Tabela 1. Média $\pm$ desvio padrão dos níveis séricos de cortisol, progesterona e prolactina em diferentes momentos da gestação de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará

Momento	Cortisol µg/dl	Progesterona ng/ml	Prolactina ng/ml
Pré-parto	$0,57^a \pm 0,07$	$7,57^a \pm 0,62$	$0,82^a \pm 0,20$
Parto	$1,20^b \pm 0,13$	$0,40^b \pm 0,01$	$1,66^b \pm 0,25$
Pós-parto	$0,71^c \pm 0,10$	$0,05^c \pm 0,01$	$1,20^b \pm 0,22$

Letras diferentes na mesma coluna médias diferem estatisticamente.

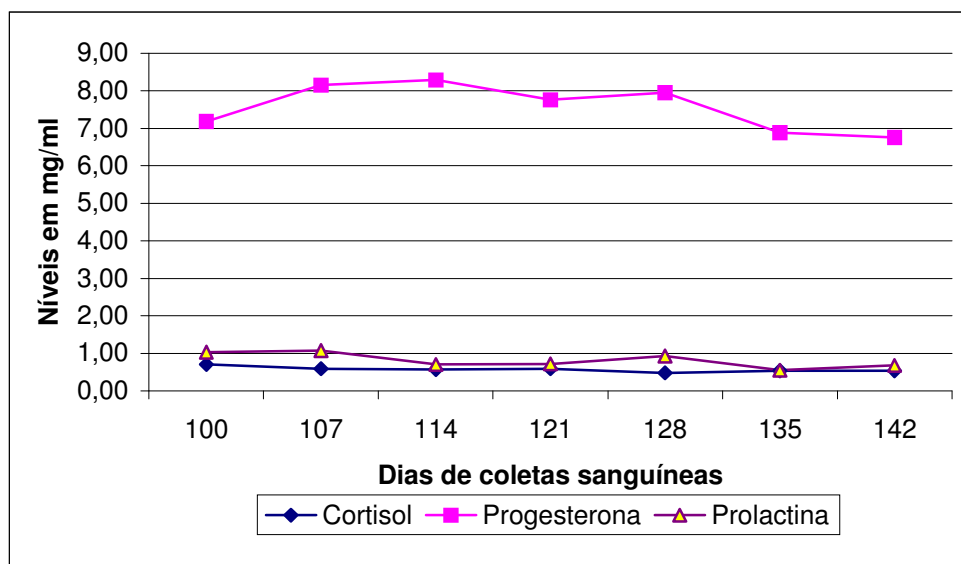


Gráfico 1. Perfil hormonal no pré-parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado Ceará

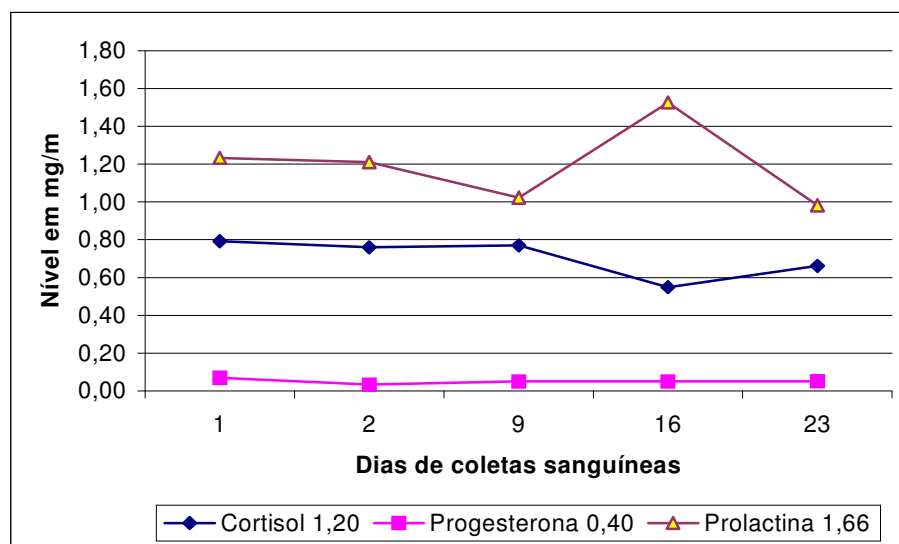


Gráfico 2. Perfil hormonal no pós-parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado Ceará

Ao parto não houve correlação entre o cortisol e a progesterona, mas destes positivamente com a prolactina. No pós-parto há uma correlação do cortisol com a prolactina, no entanto não há correlação entre estes e a progesterona (tabela 2).

Os níveis hormonais de cabras SPRD se mostraram com certas discrepâncias em relação aos níveis encontrados em cabras exóticas, certamente devido ao alto grau de miscigenação entre raças ao longo dos anos não havendo desta forma nestes animais aptidão específica seja para leite ou mesmo para carne.

A maior parte do rebanho caprino criado no Nordeste brasileiro é o do tipo SPRD, assim com um maior estudo das suas características fisiológicas e através de programas de melhorias de rebanhos pode-se implantar ao sistema de criação do pequeno criador mudanças que levem ao melhor aproveitamento do potencial produtivo destes animais.

Tabela 2. Correlações hormonais ao parto e no pós-parto de cabras SPRD criadas no Norte do Estado do Ceará

HORMÔNIOS	Momento	
	Ao parto	Pós-parto
Cortisol	0,389	- 0,032
	(0,080) ns	(0,888) ns
Progesterona	0,282	0,234
	(0,214) ns	(0,305) ns
Prolactina	0,009	0,080
	(0,968) ns	(0,729) ns

Números entre parênteses correspondem ao nível de significância.

9. CONCLUSÕES FINAIS

- Uma dose de 50µg IM de PGF_{2α} mostrou-se eficiente na sincronização do estro de cabras SPRD.
- No momento do parto os níveis séricos médios de cortisol são superiores ao pré e pós-parto em cabras SPRD, independentemente do tipo de parto (simples ou duplo).
- Os níveis séricos médios de cortisol não são regulares durante o período de gestação, sendo maiores em partos duplos que em partos simples.
- Os níveis séricos médios de P₄ diferem entre o pré-parto, o parto e o pós-parto.
- Os níveis séricos de P₄ no pré-parto estão diretamente relacionados com o tipo de parto, mantendo-se em níveis basais até o 23º dia pós-parto.
- Não existe relação entre os níveis séricos de prolactina no dia do parto e nos dias subseqüentes.
- Não existe relação entre os níveis séricos de prolactina no pré e pós-parto e o tipo de parto (simples ou duplo).
- A secreção de prolactina ocorre de forma pulsátil ao longo do período gestacional, mantendo-se com maior regularidade durante o pós-parto.
- Uma maior regularidade da secreção de prolactina no pós-parto, durante a amamentação, esta relacionada com a baixa aptidão leiteira das cabras SPRD.
- Os níveis hormonais em cabras SPRD diferem dos níveis das raças exóticas.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AL-GUBORY, K. H; HERVIEU, J., FOWLER, P. A. Effects of pregnancy on pulsatile secretion of LH and gonadotrophin-releasing hormone-induced LH release in sheep: a longitudinal study. **Reproduction**, v.125. n.3, p.347-55, 2003.
- AMOAHA, A. E.; BRYANT, M. J. A note on the effect of contact with male goats on occurrence of puberty in female goat kids. **Animal Production**, v.38, p. 141-144, 1984.
- ANDRADA, A. D. **Técnicas de control de la reproducción**. In: ANDRADA, A. D.; MARTÍNEZ, C. F.; LÓPEZ, A. S. Ganado Caprino: Producción, Alimentación y Sanidad. Madrid: Editorial Agrícola Española, 2004. 49-72.
- ARTHUR, G. H. **Parto**. In: ARTHUR, G. H. Reprodução e Obstetrícia em Veterinária. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, p.121-139. 1979.
- BADAWY, A. M.; EL-BASHARY, A. S.; MOHSEN, M. K. M. Post-puberty estrus cycle and gestation period of angora goats. **Abx. J. Agr. Res.**, v. 20, p. 27-30, 1972.
- BAIRD, D. T. Lutetotrophic control of the corpus luteum. **Animal Reproduction Science**, n.28, p.95-102, 1992.
- BANUMATHI, T.; MUKHERJEE, J. Post partum in the Katajong. In: SABRAO INTERNATIONAL CONGRESS, 1981. **Proceedings...** 1981,p.133-136.
- BARIL, G.; BREBION, P.; CHESNÉ, P. **Manual de formación práctica para el transplante de embriones en ovejas y cabras**. Roma: FAO, p. 3-8, 1995.
- BARU, P.; KHAR, S. K.; GUPTA, R. C.; et al. Uterine involution in goats. **Vet. Med. Small. Anim. Clin.**, v. 78, p.1773-1776, 1983.
- [BECKERS, J. F.](#); [ZARROUK, A.](#); [BATALHA, E. S.](#); et al. Endocrinology of pregnancy: chorionic somatotrophins and pregnancy-associated glycoproteins: Review. **Acta Vet. Hung.**, v.46, n.2, p.175-89. 1998.
- BELLAVER, C.; ARRUDA, A. V.; MORAES, E. A. Productivity of goats and sheep kidding and lambing in the dry season. **Cadernos Técnicos**. EMBRAPA , v. 1, p.3. 1980.
- BELLAVER, C.; NUNES, J.F. Manejo da amamentação e suas influências sobre os cabritos e cabras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, p.157-161, 1982.
- BJORKMAN, N. **Placentação**. In: DELLMANN, H. D.; BROWN, E. M. Histologia Veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, p.279-294. 1982.
- BOSCOS, C. M.; SAMARTZI, F. C.; LYMBEROPOULOS, A. G.; et al. Assessment of progesterone concentration using enzyme immunoassay for early pregnancy diagnosis in sheep and goats. **Reproduction in Domestic Animals**, v.38, n.3, p.170-174, 2003.
- [BYATT, J. C.](#); [WARREN, W. C.](#); [EPPARD, P. J.](#); et al. Ruminant placental lactogens: structure and biology. **Journal of Animal Science**, v.70, n.9, p.2911-23. 1992.

[CHARTIER, C.](#); [HOSTE, H.](#); [BOUQUET, W.](#); et al. Periparturient rise in fecal egg counts associated with prolactin concentration increase in French Alpine dairy goats. **Parasitology Research**, v.84, n.10, p.806-810, 1998.

CHEMINEAU, P.; BARIL, G.; VELLET, J. C.; et al. Control de la reproducción en la especie caprina: interés zootécnico y métodos disponibles. **Revista Latinoamericana de Pequeños Rumiantes**, Coahuila, n.1, v.1, p.15-38, 1993.

CHEMINEAU, P.; BERTHELOT, X.; MALPAUX, B.; et al. La maîtrise de la reproduction par la photopériode et la mélatonine chez les mammifères d'élevage. **Cahiers Agricultures**, v.2, p. 81-92, 1993.

CHEMINEAU, P.; DELGADILLO, J. A. Neuroendocrinología de la reproducción en el caprino. **Revista Científica**, FCV-LUZ, v.3, p.113-121, 1993.

CORTEEL, J. M. Quelques aspects essentiels de la reproduction chez le bouc. In: Encontro Nacional para o Desenvolvimento da Espécie Caprina, 3., 1994, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, 1994, p. 28-71.

CROZET, N. **La fécondation in vivo et in vitro**. In: THIBAUT, C., LEVASSEUR, M. C., La reproduction chez les mammifères et l'homme. Paris: Edition Marketing, p. 315-338, 1991.

DELGADILLO, J. A.; MALPAUX, B.; CHEMINEAU, P. La reproduction des caprins dans les zones tropicales et subtropicales. **INRA Producción Animal**, v.10, p. 33-4, 1997.

DELOUIS, C.; RICHARD, P. **La lactation**. In: THIBAUT, C.; LEVASSEUR, M. C., La reproduction chez les mammifères et l'homme. Paris: Edition Marketing, p. 487-514. 1991.

DENT, J. Ultrastructural changes in the intercotyledonary placenta of the goat during early pregnancy. **J. Anat.**, v. 114, p.245-259, 1973.

DERIVAUX, J.; ECTORS, F.; BECKERS, J. F. The ruminant placenta: structure and endocrine function. **Monografy IRSLA**, Bruxelles.1988.

DEVENDRA, C.; BURNS, M. **Goat production in the tropics**. 2 ed., Commonwealth Agricultural Bureaux (CAB), 183p. 1983.

DICKSON, W. M. **Endocrinologia, reprodução e lactação**. In: SWENSON, M. J.; DUKES. Fisiologia dos animais domésticos. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1988.

DRIANCOURT, M. A.; GOUGEON, A.; ROYÈRE, D.; et al. **La fonction ovarienne**. In: THIBAUT, C.; LEVASSEUR, N. C. (eds.). La reproduction chez les mammifères et l'homme. Paris: Edition Marketing, p.273-298, 1991.

EL-BELELY, M. S.; AL-QARAWI, A. A.; ABDEL-RAHMAN H. A. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, 135, p.203-209, 2000.

ENRIGHT, W. J. L. T.; CHAPIN, W. M.; MOSELEY, S. A.; et al. Growth hormone releasing factor stimulates milk production and sustains growth hormone release in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, n.69, p.344-351, 1986.

FASANYA, O. O. A.; MOLOKWU, E. C. I.; ADEGBOYE, D. S.; et al. Gross and histological changes of the postpartum genitalia of Savana Brown goats. **Animal Reproduction Science**, v. 14, p. 65-74, 1987.

FORTUNE, J. E. Ovarian follicular growth and development in mammals. **Biology of Reproduction**, v.50, p. 225-232, 1994.

GALA, R. R.; WESTPHAL, U. Corticosterone-binding globulin in the rat: possible role in the initiation of lactation. **Endocrinology**, n.76, p.1079-1088, 1965.

GARCÍA, B.; GARCÍA, B. Comportamiento reproductivo de la cabra en los trópicos. **Revista Científica**, FCV-Luz, v.3, n.2, p.143-156, 1993.

[GEBBIE, F. E.](#); [FORSYTH, I. A.](#); [ARENDT, J.](#) Effects of maintaining solstice light and temperature on reproductive activity, coat growth, plasma prolactin and melatonin in goats. **Journal of Reproduction and Fertility**. v.116, n.1, p.25-33, 1999.

GONZÁLEZ-STAGNARO, C. El parto en las cabras. In: CONVENCIÓN ANUAL DE LA ASOCIACIÓN VENEZOLANA PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA, 22., 1972, Maracaibo. **Anales...** Maracaibo, 1972, p. 48-56.

GONZÁLEZ-STAGNARO, C.; GARCIA, O.; CASTILLO, J. Actividad sexual estacional y fertilidad en cabras de razas puras de una zona tropical de Venezuela. **Ciencias Veterinarias**, Maracaibo, v. 4, p. 223-248. 1974.

GONZÁLEZ-STAGNARO, C. Control hormonal del ciclo estral en pequeños rumiantes del área tropical. **Reproduction des Ruminants en Zone Tropicale**, Pointe-à-Pitre, p.433-469, 1983.

GONZÁLEZ-STAGNARO, C. Comportamiento reproductivo de ovejas y cabras tropicales. **Revista Científica**, FCV, Zulia, v.3, p.99-111, 1993.

GORDON, I. **Controlled reproduction in Sheep and Goats**. Cambridge: CAB International: Raven Press, v. 2, p.180-247. 1997.

GRECO, D.; STABENFELDT, G. H. **Glândulas endócrinas e suas funções**. In: CUNNINGHAM, J. G. Tratado de Fisiologia Veterinária. Cap. 33, 2.ed., Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, p. 324-352, 1999.

GUIDO, S. I.; OLIVEIRA, M. A.; LIMA, P. F., et al. Administração de diferentes doses do programa Syncromate B associado ao cloprostenol em cabras Moxotó. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v.1, n.2, p.88-93, 1998.

GUILLOMOT, M.; FLÉCHON, J. E.; LEROY, E. **La reproduction chez les mammifères et l'homme**. In: THIBAUT, C.; LEVASSEUR, M. C. Paris: Edition Marketing, p. 377- 402. 1991.

GUIMARÃES FILHO, C. **Eficiência reprodutiva de caprinos no Nordeste Semi-árido: limitações e possibilidades**. Documento 20, EMBRAPA-CPATSA. 1983.

HADI, M. A. Some observation on female genitalia of goats. **Bombay Vet. Coll. Mag.**, v.12, p.15-19, 1964.

HAFEZ, E. S. E. **Anatomia da reprodução feminina**. In: HAFEZ, E. S. E. Fisiologia da Reprodução, 6. ed., São Paulo: Manole, p. 21-67. 1995a.

HAFEZ, E. S. E. **Anatomia da reprodução feminina**. In: HAFEZ, E. S. E. Fisiologia da Reprodução, 6. ed., São Paulo: Manole, p.115-145. 1995b.

[HANSEN, H. O.](#); [KNUDSEN, J.](#) Lactating goat mammary gland cells in culture. **Comp. Biochemistry and Physiology**. v.99, n.1-2, p.129-135, 1991.

HASINSKI, S. Assessment of adrenal glucocorticoid function: Which tests are appropriate for screening? **Postgraduate Medicine Online**, v.104, p.7, 1998.

HOPPE, K. K.F.; SLYTER, A. L. Effects of prostaglandin F₂ α and dosage on synchronizing ovine estrus using a modified single injection regimen. **Theriogenology**, v.31, n.6, p.1191-1200, 1989.

HRADECKY, P.; MOSSMAN, H. W.; STOTT, G. G. Comparative development of ruminant placentomes. **Theriogenology**, v. 29, p. 715-729, 1988.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Diretoria de Pesquisa, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2003.

JAINUDEEN, M. R.; HAFEZ, E. S. E. **Gestação, fisiologia pré-natal e parto**. In: HAFEZ, E. S. E. Fisiologia da Reprodução, 6.ed., São Paulo: Manole, p.217-240. 1995a.

JAINUDEEN, M. R., HAFEZ, E. S. E. **Ovinos e Caprinos**. In: HAFEZ, E. S. E. Fisiologia da Reprodução, 6.ed., São Paulo: Manole, p. 335-337, 1995b.

[KHAN, J. R.](#); [LUDRI, R. S.](#) Hormone profile of crossbred goats during the periparturient period. **Tropical Animal Health Production**, v.34, n.2, p.151-62, 2002.

KITTOCK, R.J.; STELLFLUG, J.N.; LOWRY, S.R. Enhanced progesterone and pregnancy rate after gonadotropin administration in lactating ewes. **Journal of Animal Science**, v.56, n.3, p.652-655, 1983

[KORNALIJNSLIJPER, J. E.](#); [KEMP, B.](#); [BEVERS, M. M.](#); et al. Plasma prolactin, growth hormone and progesterone concentrations in pseudo pregnant, hysterectomized and pregnant goats. **Animal Reproduction Science**, v.49, n.2-3, p.169-78, 1997.

LÉGA, E.; TONIOLO, G. H.; FERRAUDO, A. S. Níveis séricos de progesterona para diagnóstico precoce de gestação na cabra doméstica. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 1, p. 35-40, 2005.

MALTIER, J. P.; LEGRAND, C.; BREUILLER, M. **La parturition**. In: THIBAUT, C.; LEVASSEUR, M.C. La reproduction chez les mammifères et l'homme. Paris: Edition Marketing, p. 465-486. 1991.

MANN, G.E.; LAMMING, G.E.; FRAY, M.D. Plasma oestradiol and progesterone during early pregnancy in the cow and the effects of treatment with buserelin. **Animal Reproduction Science**, v.37, p.121-131, 1995.

MARTAL, J., CÉDART, L. Endocrinologie palcentaire. In THIBAUT, C., LEVASSEUR, M. C. La reproduction chez les mammifères et l'homme. Paris: Edition Marketing, p. 223-245.1991

MARTINEZ, M. F.; BOSCH, P.; BOSCH, R. A. Determination of early pregnancy and embryonic growth in goats by transrectal ultrasound scanning. **Theriogenology**, v.49, n.8, p.1555-1566, 1998.

MARTÍNEZ, C. F.; LÓPEZ, A. S. Ganado Caprino: Producción, Alimentación y Sanidad. Madrid: Editorial Agrícola Española, 2004. 49-72.

McENTEE, K. **The uterus: anatomy**. In: McENTEE, K. Reproductive pathology of domestic mammals, (ed), San Diego, California: Academic Press, p. 110-117. 1990a.

McENTEE, K. **The uterus: normal postpartum involution**. In: McENTEE, K. Reproductive pathology of domestic mammals, (ed), San Diego, California: Academic Press, p.125-141. 1990b.

MEDEIROS, L. P.; GIRÃO, R. N.; GIRÃO, E. S.; et al. **Caprinos: princípios básicos para sua exploração**. EMBRAPA-CPAMN/SPI, 1994.

MELLANO, M.; ALEMÁN, R.; OROZCO, F. J.; et al. Effect of prostaglandin F_{2α} dosage and route of administration on estrus response in criollo goats under range conditions. **Small Ruminant Research**, n. 14, 1993.

MGONGO, F. O. K. The effects of buck teasing on synchronization of estrus in goats after intravulvo-submucosal administration of cloprostenol. **Theriogenology**, v. 30, n.5, 1988.

MOUCHREK, E.; MOULIN, C. H. S. Comportamento sexual de fêmeas caprinas sem raça definida (SRD) no estado de Minas Gerais. **Inf. Agrop.**, v.13, p. 3-8, 1987.

NEW, T. M.; HORI, E.; MANDA. M.; et al. Significance of catecholamines and cortisol levels in blood during transportation stress in goats. [Small Ruminant Research](#), v.20, [Issue 2](#) , n.1, p.129-135, 1996.

NICHOLAS, F.W. Genetic improvements through reproductive technology. **Animal Reproduction Science**, v.42, p.205-214, 1996.

NUTI, L. C.; BRETZLAFF, K. N.; ELMORE, R. G.; et al. Synchronization of estrus in dairy goats treated with prostaglandin F at various stages of the estrous cycle. **American Journal of Veterinary Research**, n.53, p.935-937.

OTT, R. S.; NELSON, D. R.; HIXON, J. E.; et al. Fertility in goats following synchronization of estrus with prostaglandin F_{2α}. **Theriogenology**. n.13, p.341-345, 1980.

PEAKER, M. Gestation period and litter size in the goat. **British Veterinary Journal**, v. 134, p.379-383, 1978.

PERRY, J. S. The mammalian fetal membranes. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 62, p. 321-325, 1981.

PRIEDKALNS, J. **Sistema Reprodutor Feminino**. In: DELMANN, H.; BROWN, E. M. Histologia Veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, p. 252-277. 1982.

RAJAMAHENDRAN, R.; SIANANGAMA, P.C. Effect of human chorionic gonadotrophin on dominant follicles in cows: formation of accessory corpora lutea, progesterone production and pregnancy rates. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.95, p.577-584, 1992.

REECE, W. O. **Fisiologia de animais domésticos**. São Paulo: Roca, 1996.

ROMERO, C. M.; LÓPEZ, G.; LUNA, M. M. Abortion in goats associated with increased maternal cortisol. [Small Ruminant Research](#), v.30, Issue 1, n.1, p.7-12, 1998.

RUIZ, C. G.; JIMÉNEZ, T. R.; MEDINA, D. R.; et al. El aborto en cabras asociado con el incremento del cortisol maternal. In: CONGRESO BUIATRIA. MORELIA, 28., 2004, México. **Anales...** México, 2004.

SANGHA, R. K, WALTON, J. C, ENSOR, C. M., TA, I H. H, RILEY, S. C, CHALLIS, J.R.G. Immunohistochemical localization, mRNA abundance and activity of 15-hydroxyprostaglandin dehydrogenase in placenta and fetal membranes during term and preterm labor. *J Clin Endocrinol Metab*; 78:982–989;1994

SAS. Statistic Analysis System (1990).

SIMPLÍCIO, A. A.; RIERA, G. S.; NUNES, J. F. Estrous cycle and period evaluation in an undefined breed type (SRD) for goats in Northeast Brasil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT PRODUCTION AND DISEASES. 3., 1982, Tucson, Arizona. **Proceedings...** Tucson, 1982.

SMITH, P. W. S. O.; BRAWTAL, R.; CORRIGAN, K.; et al. Ontogeny of ovarian follicle development in Booroola sheep fetuse that are homozogous carriers or non-carriers of the Fec^B gene. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.100, p. 485-490, 1994.

TELEB, D. F.; GABR, M. K.; GAAFAR, K. M. Manipulation of lactation and suckling on the resumption of postpartum reproductive activity in Damascus goats. [Small Ruminant Research](#). v.49, Issue 2, p.183-192, 2003.

TOERIEN, C. A.; PUCHALA, R.; MCCANN, J. P.; et al. Answer adreno-cortical to ACTH in Angora and in sheep castrated Spaniards of the goat. **Journal of Animal Science**, n.77, p.1558-1564, 1999.

TSUMA, V. T.; EINARSSON, S.; MADEJ, A.; et al. Hormone profiles around weaning in cyclic and anoestrous sows. **Journal of Veterinary Medicine Association**. n.42, p.153-163. 1995.

VIEIRA, V. E.; NEIVA, C. B.; VIEIRA, R. J. Reprodução programada em cabras utilizando gonadotrofinas e prostaglandinas, com diagnóstico ultrasonográfico da gestação e níveis

séricos de progesterona. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2000, Teresina. **Anais...** Teresina: Colégio Brasileira de Reprodução Animal, 2000, p 195.

VIVANCO-MACKIE, H. W. **Transferencia embrionaria en ovinos y caprinos**. In: PALMA, G. (Ed.), Biotechnology of Reproduction. Buenos Aires: INTA, 2001.

ZARKAWI, M.; SOUKOUTI, A. Serum progesterone levels using radioimmunoassay during oestrous cycle of indigenous Damascus does. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 44, p.165-169, 2001.