


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PEDRO HENRIQUE NICOLAU PINTO



**USO DE SÊMEN RESFRIADO E INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL
EM CAPRINOS LEITEIROS NA REPÚBLICA DE CABO VERDE**

Curitiba

2011

PEDRO HENRIQUE NICOLAU PINTO

**USO DE SÊMEN RESFRIADO E INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL
EM CAPRINOS LEITEIROS NA REPÚBLICA DE CABO VERDE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração Ciências Veterinárias, linha de pesquisa Reprodução Animal, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

Orientador: Prof. Dr. José Antônio de Freitas

Co-orientador: Dr. Jeferson Ferreira da Fonseca

CURITIBA

2011

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

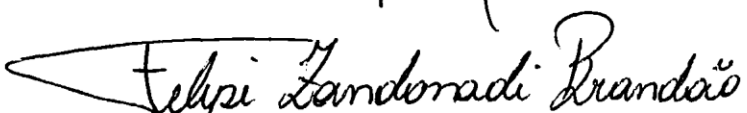


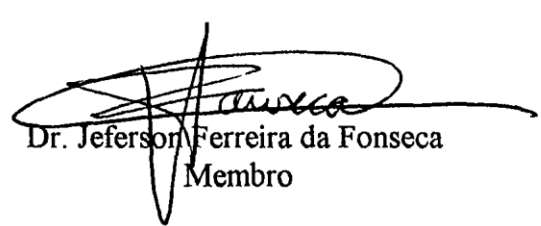
PARECER

A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada “**USO DE SÊMEN RESFRIADO E INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM CAPRINOS LEITEIROS NA REPÚBLICA DE CABO VERDE**” apresentada pelo Mestrando PEDRO HENRIQUE NICOLAU PINTO declara ante os méritos demonstrados pelo Candidato, e de acordo com o Art. 79 da Resolução nº 65/09–CEPE/UFPR, que considerou o candidato APTO para receber o Título de Mestre em Ciências Veterinárias, na Área de Concentração em Ciências Veterinárias.

Curitiba, 22 de fevereiro de 2011


Professor Dr. José Antônio de Freitas
Presidente/Orientador


Professor Dr. Felipe Zandonadi Brandão
Membro


Dr. Jeferson Ferreira da Fonseca
Membro

Dedico esta conquista à minha família, meus amigos-irmãos,
aos meus Professores e em especial ao meu Avô Pedro Nicolau Pinto.

“Agradeço todas as dificuldades que enfrentei; não fosse por elas, eu não teria saído do lugar. As facilidades nos impedem de caminhar”.

(Chico Xavier)

“Kun Deus i nhacu pa avança nôss vida”

(Frase em crioulo, autor desconhecido – Com Deus e com garra/determinação para avançar na vida)

AGRADECIMENTOS

A Deus, e aos meus guias de luz por me protegerem e me darem forças em minhas empreitadas e, principalmente, por protegerem minha família e permitirem que na volta para casa eu sempre os encontrasse bem. Dou graças a Deus!

À minha “Mamãe querida”, Vera, e ao meu “Papai querido”, André, pelas orações, pela preocupação, pelos valores ensinados, e por fornecerem todas as condições para que eu chegasse até aqui.

Ao meu irmão e parceiro Rafael, por cuidar das minhas coisas em casa enquanto eu estava fora e pelos favores em cima da hora.

A minha irmã Carolina (Lol), pelo carinho, pelas conversas, pela ajudinhas com as traduções e correções de textos e por ser, para mim, um exemplo de profissional e dedicação aos estudos.

Ao meu Vô Pedro, pela ajuda constante, carinho e companheirismo.

Aos meus tios e tias por me apoiarem e pelos gestos de carinho. As minhas primas Christine, Priscila e Flávia que mesmo longe se mostravam sempre preocupadas e curiosas para saber sobre mim. A “Vó Marli” e a “Vó Ilze” pelas orações.

Ao meu “Vô Pépe”, exemplo de como se viver com simplicidade e felicidade.

À Universidade Federal do Paraná, à coordenação do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias por ajudar e permitir que eu conciliasse as atividades desenvolvidas em Minas Gerais e Cabo Verde com as minhas obrigações junto ao programa. E a Maria José pela constante ajuda.

Ao CNPq que por meio do projeto 490488/2008-0 financiou parte deste trabalho, à CAPES pela concessão da bolsa de estudos por meio do programa REUNI.

Aos meus novos colegas e a coordenação da Faculdade Assis Gurgacz, por permitirem que eu me ausentasse para concluir o mestrado. Este apoio foi fundamental, obrigado.

Ao meu amigo e orientador Professor Dr. José Antônio de Freitas, pelo companheirismo, por me receber tantas vezes em sua casa, sempre com uma

boa refeição mineira, por ter me apresentado à pesquisa, pelos conhecimentos passados, por permitir que eu trabalhasse neste projeto e por tantas outras demonstrações de confiança e amizade.

Ao meu amigo e orientador Dr. Jeferson Ferreira da Fonseca, profissional apaixonado pelos pequenos ruminantes, que me convidou a fazer parte da equipe deste projeto, pelos inúmeros conhecimentos passados, pela confiança em mim depositada, pela constante disposição em ajudar, pela oportunidade de trabalhar junto à Embrapa, instituição que eu admiro (tanto que nem devolvi meu crachá, esse fica de recordação). Ainda, por me receber em sua casa e claro; pelos churrascos, torresmos, pernis e paletas de leitoa, cervejas, prozas e causos.

Ao Professor Dr. Felipe Zandonadi Brandão pela amizade, ajuda constante e por ter pacientemente me ensinado a trabalhar com andrologia.

Aos Professores Ivan Barros e Fabiano Montiani da Disciplina de Seminários em Patologia Veterinária, cuja influência levou a estruturação do capítulo 3 desta dissertação. Aos Professores da pós-graduação: Geraldo C. Alberton, Romildo R Weiss, Patrick Schmidt, Nei Moreira, Ivo Walter dos Santos pelas correções conhecimentos passados e aulas enriquecedoras.

À Professora Alda pelas orientações e por permitir que eu acompanhasse as atividades da sua equipe de pesquisa no LAPOC. Admiro e levo o profissionalismo de vocês como exemplo.

Ao Dr. Henrique Bruschi (*in memoriam*), pelos conhecimentos passados, e constante colaboração para realização dos nossos trabalhos. À Dona Marlene, por permitir a realização dos projetos piloto em sua propriedade. Ao seu Joaquim, Preta, Pretinho, Peu, e a toda equipe do Capril Água Limpa

À equipe caboverdiana Nancy, Cezar, Zema, Lenine, Tchitchi, Beto, Henriquinho e Lucindo, e a todos os produtores que abriram as portas de suas casas, especialmente a Mama e ao Alfredinho, agradeço pelo carinho com que me receberam.

A João de Deus Fonseca, político e cidadão caboverdiano comprometido e dedicado ao desenvolvimento de seu país, defensor da caprinocultura como prática econômica viável para a melhoria da condição social dos caboverdianos, o qual lutou pela realização deste projeto desde o início e sempre esteve presente e disposto a auxiliar.

Ao Senhor Bernard Mitelevisky, coordenador do Programa de Preservação de Recursos Naturais da Ilha do Fogo (por meio da GOPA), pelo apoio financeiro e pelas agradáveis conversas e conselhos.

À Nutricell Nutrientes Celulares[®] por terem cedido gentilmente o equipamento para ultra-sonografia.

Aos colegas da Embrapa: Diego (catarina ciclista por obrigação), Rafael (Japonês incendiário), Elmeson (mineiro de tudo, fazedor de cural e da melhor cachaça que eu já provei). Aos amigos André e Paula (pelo companheirismo e conhecimentos passados). A Renata do Carmo Cruz pelo companheirismo e pela grande contribuição nesta dissertação nos tópicos sobre fêmeas. Às meninas companheiras de casa, Luciana e Ana Carolina (bons tempos, saudade). À Talitinha (saudade dos nossos passeios), Lucas, Walter, Ana Maia (parceira de trampo), Cláudia (que faz a melhor geléia de amora), Danilo, Ceará, Miller (estudioso do comportamento das galinhas e galos do terreiro do Del), Carlos, Joana e aos residentes.

Aos funcionários da Embrapa Gado de Leite, especialmente ao Del e a sua esposa Pilita por terem me hospedado e recebido em sua casa.

À Dona das Graças e ao seu Sebastião pelos almoços e prozas.

Aos colegas do LAPOC Edson, Cláudio, Sérgio, Damaris, Jordana, Luciana, Odilei, Gabi, Nelson, Thiago, Fernando, Thayla, Chen.

Aos colegas de pós-graduação Daniel Junges, Renata Prestes, Luciana F Frares e Priscila Muradas.

À “Nô” pela amizade, companhia e vários favores quando eu estava longe.

Aos novos colegas de República Cezar, Leandro, Digão e Rodrigo pelo apoio e móveis emprestados.

E a todas as outras pessoas que de alguma forma contribuíram para esta conquista, sintam-se um pouco homenageadas.

RESUMO

Este projeto é fruto de um trabalho conjunto entre a Agência Brasileira de Cooperação Internacional, CNPq, Embrapa, Governo de Cabo Verde, GOPA, UFF e UFPR. Teve como objetivo treinar técnicos caboverdianos, para que possam executar todas as etapas envolvidas em um programa de inseminação artificial (IA); determinar um protocolo de IA com sêmen resfriado que possibilite a disseminação de genética para todas as ilhas do arquipélago; fazer uma primeira disseminação genética; estruturar um centro de coleta e manipulação de sêmen caprino; além de avaliar a viabilidade da utilização do sêmen caprino diluído em meio tris-gema 2,5% (Evans & Maxwell, 1987; modificado), resfriado a 5°C e armazenado por diferentes períodos (24 ou 48 horas). Foram inseminadas por via transcervical 133 cabras sem raça definida e nativas da República de Cabo Verde, divididas aleatoriamente em dois tratamentos T24 e T48. O estro foi sincronizado com a utilização de esponjas intra-vaginais contendo 60 mg de acetato de medroxiprogesterona por seis dias; 37,5 µg de D-cloprostenol e 200 UI de eCG 24 horas antes da retirada da esponja. Foram utilizados três reprodutores da Raça Canárias, foi utilizado dose inseminante de 150×10^6 de espermatozóides viáveis. Para resfriar e manter o sêmen a 5°C foi utilizado o Botutainer® (Biotech Botucatu, Reprodução Animal, Botucatu - SP) adaptado. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o pacote computacional SAEG (2009). Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os padrões seminais para os diferentes períodos de resfriamento (T24 - 58,8%±11,1 de motilidade e 2,9±0,5 de vigor; T48 - 51,3%±2,5 de motilidade e 2,8±0,3 de vigor), o que permitiu obter taxas de parição similares em ambos os tratamentos (T24-26,5% e T48-21,5%). A eficiência dos protocolos testados permitiu a disseminação de genética caprina na República de Cabo Verde. Houve correlação ($r = 0,27$; $P < 0,05$) entre o intervalo de retirada do progestágeno à inseminação artificial (IRIA) com a profundidade de deposição de sêmen (PROF). Houve também correlação ($r = 0,29$; $P < 0,05$) entre o IRIA e a taxa de parição (PARI). Conclui-se que o sêmen caprino, resfriado por 48 horas a 5°C, apresenta o mesmo potencial de fertilização do sêmen resfriado por 24 horas a 5°C.

Palavras-chave: caprino, cooperação internacional, inseminação artificial, sêmen resfriado

ABSTRACT

This project is the result of a collaborative effort among the Brazilian Agency for International Cooperation, the National Council of Scientific and Technological Development (CNPq), Brazilian Agricultural Research Corporation – Embrapa Goats and Sheep, the government of Cape Verde, GOPA (Worldwide Consultants), the Federal University of Rio de Janeiro (UFF) and the Federal University of Paraná (UFPR). It aimed to train Cape Verdeans technicians to perform all the steps involved in a program for goat artificial insemination (AI); to determine a protocol for AI with chilled semen that enables the dissemination of genetics to all islands of the archipelago; to make a first genetic spread; and to structure a center for collection and handling goat semen. The fertilizing capacity of goat semen diluted in tris-egg yolk 2.5% (Evans & Maxwell, 1987; modified), chilled at 5°C for 24 or 48 hours was evaluated. Transcervical artificial insemination was performed in 133 goats that were divided, randomly, into two treatments T24 and T48. The estrus was synchronized by the mean of intra-vaginal sponges containing 60 mg of medroxyprogesterone acetate for six days; 37.5 mg of D-cloprostenol and 200 IU eCG 24 hours before removing the sponge. Three Canarian's Buck were used, the insemination dose was 150×10^6 mobile spermatozoa, for cooling and keeping the semen at 5°C a Botutainer[®] (Biotech Botucatu, Animal Reproduction, Botucatu - SP) was adapted and used. There was no difference ($P > 0.05$) between the seminal patterns for the different periods of cooling (T24 - $58.8\% \pm 11.1$ for motility and 2.9 ± 0.5 for strength; T48 - $51.3\% \pm 2.5$ for motility and 2.8 ± 0.3 for strength), which allowed to obtain similar pregnancy rates in both treatments (T24 – 26.5% and T48 - 21,5%). The efficiency of the tested protocols allowed the dissemination of goat's genetic material in the Republic of Cape Verde. There was a correlation ($r = 0.27$, $P < 0.05$) between the range of sponge withdrawal to artificial insemination (IRIA) with the depth of semen deposition (PROF). There was also a correlation ($r = 0.29$, $P < 0.05$) between IRIA and the calving rate (PARI). Statistical analysis was done in the computer package SAEG (2009). It was concluded that goat semen, cooled for 48 hours at 5°C, has the same fertility that semen cooled for 24 hours at 5°C.

Key Words: artificial insemination, cooled semen, goat, international cooperation

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Volume do ejaculado (Vol), concentração espermática (C), movimento de massa (MM), motilidade progressiva (MP), espermatozóides vivos (EV), concentração plasmática de testosterona (T) e defeitos espermáticos (DE) em função da época do ano	23
TABELA 2. Protocolos de indução do estro e ovulação de cabras utilizando coquetéis hormonais.....	38
TABELA 3. Metodologias e resultados encontrados em estudos sobre resfriamento de sêmen em caprinos.....	40
TABELA 4 - Média e respectivo desvio padrão das características seminais avaliadas, por reprodutor	54
TABELA 5 - Diluidor utilizado para inseminação artificial com sêmen caprino resfriado.....	54
TABELA 6 - Média de cada variável analisada por tratamento e respectivo desvio padrão.....	57
TABELA 7. Avaliações de motilidade e vigor do sêmen fresco e após 24 ou 48 horas de resfriamento a 5°C	60
TABELA 8. Média e desvio padrão do número de espermatozóides reativos ao teste hiposmótico, em função do período de tratamento e submetidos à soluções com diferentes osmolaridades	61
TABELA 9. Correlações encontradas entre as variáveis analisadas.....	64

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1: Localização geográfica do arquipélago de Cabo Verde. Adaptado de http://pt.wikipedia.org/wiki/Cabo_Verde..... 15
- FIGURA 2. A - modelo de aprisco na Zona Alta da Ilha do Fogo; B – Queijo de leite de cabra produzido em Cabo Verde..... 19
- FIGURA 3. Variação anual no fotoperíodo, estações do ano e efeito sobre a reprodução de caprinos e ovinos. Adaptado de Fonseca et al. (2009)...... 22
- FIGURA 4. Variação estacional do fotoperíodo em diferentes latitudes do Hemisfério Sul. Adaptado de Bergamaschi (2004)...... 22
- FIGURA 5. Exemplo de um protocolo de média duração de indução do estro e ovulação. 34
- FIGURA 6. Representação esquemática do protocolo de curta duração para induzir e sincronizar o estro de cabras (Adaptado de RUBIANES e MENCHACA, 2003). A inserção do dispositivo contendo progestágeno juntamente com a PGF2 α (em animais ciclando) promove a regressão do maior folículo e a emergência de uma nova onda folicular (a), permitindo que um novo folículo grande esteja presente no momento da retirada do dispositivo e que sua ovulação ocorra dentro de 60 horas. Quando as cabras são tratadas no início do ciclo os dispositivos promovem a regressão luteal e o maior folículo continua o seu desenvolvimento (b) atingindo também um diâmetro grande no momento da retirada do dispositivo (RUBIANES e MENCHACA, 2003). 35
- FIGURA 7. A - área de coleta acoplada à sala de processamento de sêmen; B - sala de processamento de sêmen. 53
- FIGURA 8. A – Conjunto de tubos Falcon com as doses inseminantes; B – Interior do Botutainer®; C – Termômetro de geladeira acoplado ao Botutainer®..... 55
- FIGURA 9. Curva de resfriamento das doses de 24 horas.. 58
- FIGURA 10. Curva de resfriamento das doses de 48 horas, a seta indica o momento da substituição de um dos gelos..... 59

FIGURA 11. Percentual de espermatozóides responsivos ao teste hiposmótico (HOST, 125 mOsm/L) após resfriamento a 5°C por 24 ou 48 horas. ***P<0,001 (Kruskal-Allis). 62

FIGURA 12. Percentual de espermatozóides responsivos ao teste hiposmótico (HOST) após resfriamento a 5°C por 24 ou 48 horas, independentemente da solução utilizada. ***P<0,001 (Kruskal-Allis). 63

FIGURA 13. Porcentagem de partição total e em função do período de resfriamento de sêmen. Letras minúsculas iguais em colunas diferentes não diferem estatisticamente (P>0,05). 66

LISTA DE ABREVIATURAS

IA	inseminação Artificial
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFPR	Universidade Federal do Paraná
SRD	sem raça definida
MAP	acetato de medroxiprogesterona
IRIA	intervalo entre a retira da esponja e o momento da inseminação artificial
PROF	profundidade de deposição do sêmen
PARI	taxa de parição
LBD	lipoproteínas de baixa densidade
GnRH	hormônio liberador de gonadotrofinas
eCG	gonadotrofina coriônica equina
LH	hormônio luteinizante
FSH	hormônio folículo estimulante
CL	corpo lúteo
ECC	escore da condição corporal
EYCE	<i>egg yolk coagulating enzyme</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	15
1.1. A caprinocultura em Cabo Verde.....	18
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	20
2.1. Vantagens da utilização de sêmen resfriado	20
2.2. Fisiologia da reprodução em machos caprinos	20
2.3. Plasma seminal caprino	24
2.4. Métodos de coleta.....	25
2.5. Frequência de coleta	26
2.6. Temperatura e tempo de armazenagem	26
2.7. Curvas de resfriamento.....	28
2.8. Diluidores	28
2.8.1. Diluidores a base de gema de ovo	29
2.8.2. Diluidores a base de leite	30
2.9. Possíveis lesões causadas à célula espermática pelo resfriamento.....	31
2.10. Métodos de sincronização e indução de estro e ovulação em pequenos ruminantes	31
2.10.1. Uso de progestágenos	32
2.10.2. Gonadotrofinas	34
2.11. Dados de fertilidade	39
2.12. Referências	41
3. INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM CAPRINOS LEITEIROS COM SÊMEN RESFRIADO POR 24 OU 48 HORAS	49
RESUMO	49
ABSTRACT.....	50
3.1. Introdução.....	51
3.2. Material e métodos	52
3.3. Resultados e discussão	57
3.4. Conclusões.....	66
3.5. Referências	67

4. POSSÍVEIS IMPACTOS DO PROJETO: “USO DE SÊMEN RESFRIADO E INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM CAPRINOS LEITEIROS NA REPÚBLICA DE CABO VERDE”	70
RESUMO	70
ABSTRACT.....	70
4.1. Introdução.....	71
4.2. Nos sistemas de criação.....	72
4.3. Na sociedade	73
4.4. No meio ambiente.....	74
4.5. Na economia	74
4.6. Na imagem do Brasil.....	75
4.7. Observações finais	75
4.8. Conclusão	76
4.9. Referências	77
5 ANEXOS.....	78

1. INTRODUÇÃO GERAL

Cabo Verde é um arquipélago de origem vulcânica, formado por dez ilhas e oito ilhéus, localizado no Oceano Atlântico, a oeste da costa africana (FIGURA 1). Ocupa uma área total de 4.033 Km² e, de acordo com os dados do censo de 2000, a população residente é de 434.812 habitantes. Está geograficamente dividido em dois grupos: o de Barlavento, que integra as ilhas de Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia, São Nicolau, Sal, Boa Vista e os ilhéus Branco e Raso; e o grupo das ilhas de Sotavento, composto pelas ilhas de Maio, Santiago, Fogo e Brava e os ilhéus Secos ou Rombo, ilhéu Luís Carneiro e ilhéu do Rei (FRAGATA, 2009).

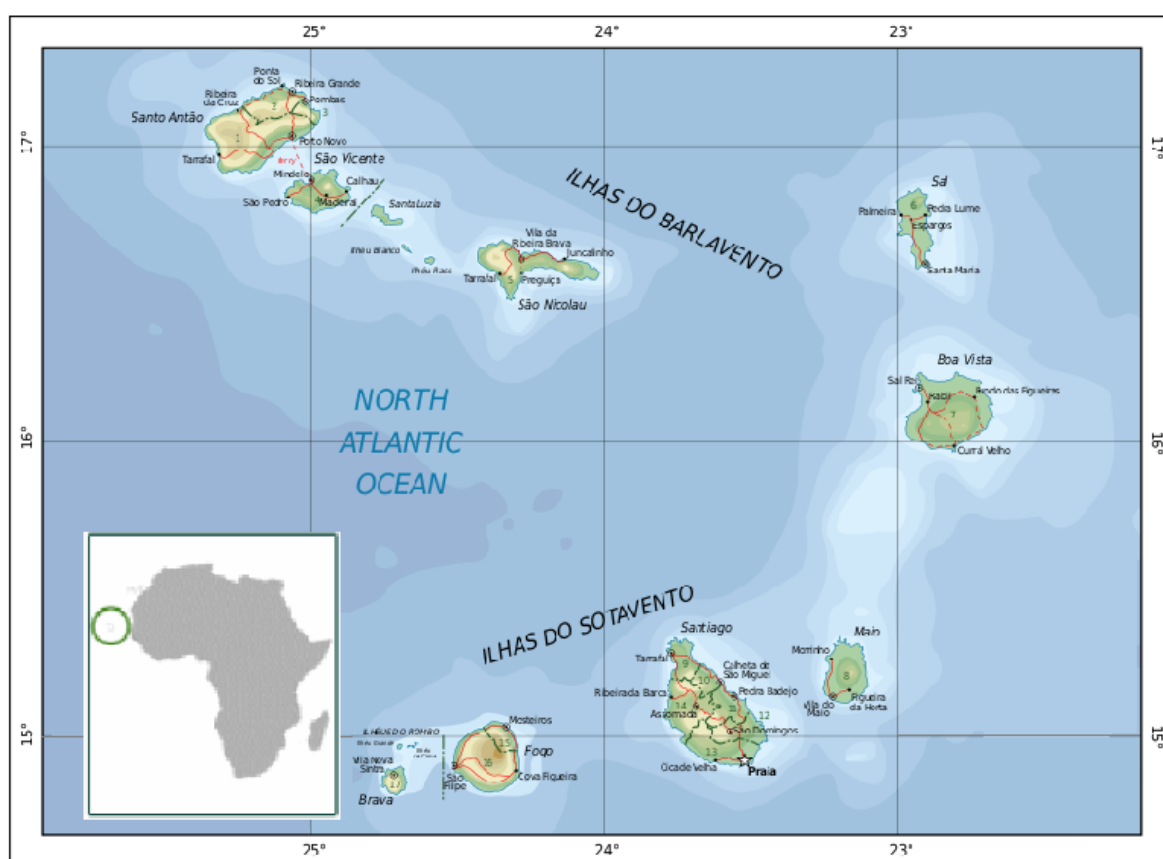


FIGURA 1: Localização geográfica do arquipélago de Cabo Verde. Adaptado de http://pt.wikipedia.org/wiki/Cabo_Verde.

O relevo da maior parte das ilhas é acidentado, chegando a atingir os 2882 metros, no vulcão da Ilha do Fogo. O clima é o tropical seco, com apenas duas estações: a seca, entre Novembro e Julho, e a úmida, de Agosto a Outubro, com chuvas irregulares e precipitação média anual de 225 mm³. A temperatura é amena registrando uma média anual de 25°C, com poucas oscilações durante as estações (FRAGATA, 2009). Estas características climáticas severas (pouca precipitação anual) interferem negativamente na exploração agrícola e pecuária do país.

Os recursos econômicos de Cabo Verde dependem, entre outras práticas, da agricultura, pesca e pecuária. No entanto, as tecnologias atualmente empregadas nestes setores não suprem a demanda por alimentos do país. Por isso, é necessário definir alternativas de explorações sustentáveis que aprimorem o desempenho das práticas agropecuárias e, conseqüentemente, aumentem a oferta de alimentos para a população cabo-verdiana. Uma possível alternativa é a intensificação de práticas pecuárias já tradicionais; como por exemplo, a caprinocultura leiteira.

Associando programas de seleção animal com biotécnicas de disseminação genética, pode-se incrementar a produtividade de rebanhos. Tendo em vista esta possibilidade, optou-se por introduzir a inseminação artificial com sêmen resfriado no referido país. A escolha desta técnica se deu após um estudo das condições e formas de organização dos pecuaristas de Cabo Verde, coordenado pelo Núcleo Sudeste da Embrapa Caprinos e Ovinos. Espera-se que a introdução desta biotécnica, associada a um controle zootécnico e identificação de indivíduos geneticamente superiores, culminará com um aumento de produtividade nos rebanhos.

Este projeto é fruto de um trabalho conjunto entre a Agência Brasileira de Cooperação Internacional, CNPq, Embrapa, Governo de Cabo Verde, GOPA, UFF e UFPR e teve como objetivo treinar técnicos caboverdianos, para que possam executar todas as etapas envolvidas em um programa de inseminação artificial (IA); determinar um protocolo de IA com sêmen resfriado que possibilite a disseminação de genética para todas as ilhas do arquipélago; fazer uma primeira disseminação genética; estruturar um centro de coleta e manipulação de sêmen caprino; além de fomentar relações comerciais entre os países envolvidos.

O conteúdo desta dissertação está organizado em dois capítulos, o primeiro refere-se ao teste de dois períodos diferentes de armazenagem de sêmen resfriado – 24 ou 48 horas –, e o segundo discute os possíveis impactos deste projeto em diferentes setores.

1.1. A CAPRINOCULTURA EM CABO VERDE

Em geral, nas Ilhas de Cabo Verde, a caprinocultura se desenvolve de forma extensiva e tem um enfoque de subsistência, com o rebanho nacional girando em torno de 150 000 cabeças (Ministério do Ambiente e Agricultura, 2007). No entanto, na Ilha do Fogo estas características mudam e a caprinocultura assume papel importante na economia local.

Na Ilha do Fogo, onde o rebanho gira em torno de 26 000 cabeças, existem duas áreas distintas com criação de caprinos, a Zona Alta e Zona Baixa. A Zona Alta apresenta as melhores condições de criação, o clima é mais ameno, mais úmido e há maior disponibilidade de pasto. Nesta região os animais são criados confinados em apriscos de chão batido (FIGURA 2A), o volumoso, composto principalmente por vegetação arbustiva endêmica, é cortado e oferecido aos animais uma a duas vezes ao dia, não costumam receber concentrado, suplementação mineral ou drogas antiparasitárias. Recebem pequenas quantidades de milho em grão nos períodos de seca, quando a oferta de pastagem é menor. Água é oferecida uma vez por dia nas épocas de pastagem mais seca e a cada três dias, ou até mesmo semanalmente, em épocas de pastagem verde.

Na Zona Baixa a pastagem é de pior qualidade e a oferta é menor. Nesta região geralmente os animais ficam soltos durante o dia e são presos em currais durante a noite. Recebem diariamente uma pequena porção de milho em grão, para habituá-los a voltarem ao curral, não costumam receber concentrado, suplementação mineral ou drogas antiparasitárias. Água é oferecida uma vez por dia nas épocas de pastagem mais seca e a cada três dias ou semanalmente em épocas de pastagem verde. Em ambas as zonas os criadores costumam concentrar as coberturas nos meses de Abril a Junho (estação de monta), o que favorece nascimentos próximos à estação chuvosa e com maior disponibilidade de alimento.

A caprinocultura leiteira é predominante e a venda de queijo (FIGURA 2 B) é a principal fonte de renda dos caprinocultores. Cada litro de leite rende, em média, um queijo de 200 a 300g que é vendido por 100 Escudos cabo-verdianos (valor equivalente a R\$ 2,50). A venda de cabritos para consumo da carne

também é uma importante fonte de renda. Estes são abatidos com 15 a 30 dias de idade ao valor de 1200 a 1500 Escudos (em torno de R\$ 37,50), a carne de animais adultos é vendida por 400 Escudos (R\$ 10,00) o quilo. Ainda, há a venda do esterco, comercializado em sacos de cinquenta litros que podem custar de 50 até 100 Escudos. Os animais não possuem um padrão racial definido, apresentam as mais diferentes pelagens e tamanhos, mas são extremamente rústicos e bem adaptados às condições locais de criação.

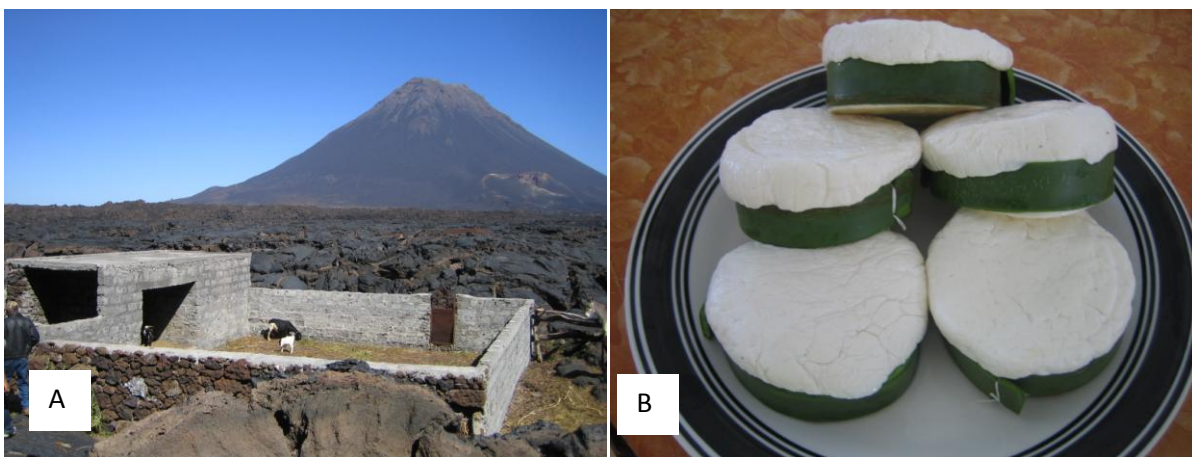


FIGURA 2. A - modelo de aprisco na Zona Alta da Ilha do Fogo; B – Queijo de leite de cabra produzido em Cabo Verde.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DE SÊMEN RESFRIADO

O uso de sêmen resfriado está associado à facilidade de uso no campo, armazenamento barato e otimização do uso de reprodutores. Esta última característica é explicada pelo fato de que o resfriamento é menos nocivo à célula espermática quando comparado ao congelamento de sêmen, o que permite o uso de doses mais diluídas, ou seja, produção de um número maior de doses por ejaculado, sem que haja um comprometimento na concentração final de espermatozoides viáveis por dose inseminante (VISHWANATH e SHANNON, 2000). Ao permitir o uso de doses menos concentradas esta biotécnica potencializa o uso de reprodutores melhoradores, uma vez que aumenta o número de gestações que podem ser obtidas de um determinado animal.

A coleta, diluição e resfriamento de sêmen é a técnica de eleição quando os machos se encontram próximos aos lugares onde serão utilizados (Ex. cooperativas regionais que compartilham os mesmos reprodutores). Nestes casos, inseminações vaginais (fresco) ou intracervicais (refrigerado) permitem alcançar taxas de gestação elevadas (>60%) sem, contudo, requererem equipamento caro nem mesmo treinamento sofisticado (BALDASSARRE, 2007). Entre as desvantagens, o tempo de uso limitado (horas ou dias) parece ser o principal gargalo (VISHWANATH e SHANNON, 2000). Todavia, esta desvantagem pode ser desconsiderada em função das distâncias a serem percorridas e o meio de transporte utilizado na condução do sêmen e inseminador.

2.2. FISIOLOGIA DA REPRODUÇÃO EM MACHOS CAPRINOS

Anatômica e histologicamente, o aparelho reprodutor dos caprinos é composto, basicamente, pelos testículos, epidídimos, glândulas acessórias, um sistema de ductos e pelo pênis (AISEN, 2004). Os testículos são responsáveis

pela espermatogênese, que ocorre nos túbulos seminíferos no parênquima testicular, e pela produção hormonal; nos epidídimos os espermatozoides são armazenados e passam por um processo de maturação; as glândulas acessórias produzem o plasma seminal; os ductos transportam as células espermáticas até a uretra; o pênis é o órgão responsável pela deposição do sêmen no trato reprodutivo da fêmea.

Em caprinos, as atividades reprodutivas são influenciadas pela variabilidade na incidência luminosa das diferentes estações do ano. A variação no número de horas de luz por dia, o fotoperíodo, passa por uma decodificação neuronal e endócrina complexa até terminar em manifestação ou ausência de comportamento reprodutivo (FIGURA 3). Sucintamente, quando um padrão luminoso característico de dias curtos atinge a retina, um estímulo é transmitido até a glândula pineal que irá secretar melatonina. O padrão de secreção de melatonina, provocado pela incidência luminosa de dias curtos, estimula a liberação de GnRH pelo hipotálamo. O GnRH induz a secreção de LH e FSH e estes estimulam a atividade gonadal (DELGADILLO, 2004). Para animais criados em regiões onde não há marcada diferença de luminosidade durante o ano, o estímulo para produção de LH e FSH é constante. Quanto maior a proximidade com a Linha do Equador, menor o efeito do fotoperíodo sobre a reprodução dos caprinos (FIGURA 4). Nesta situação, a condição nutricional parece ser o principal fator limitador da performance reprodutiva (NUNES, 2002).

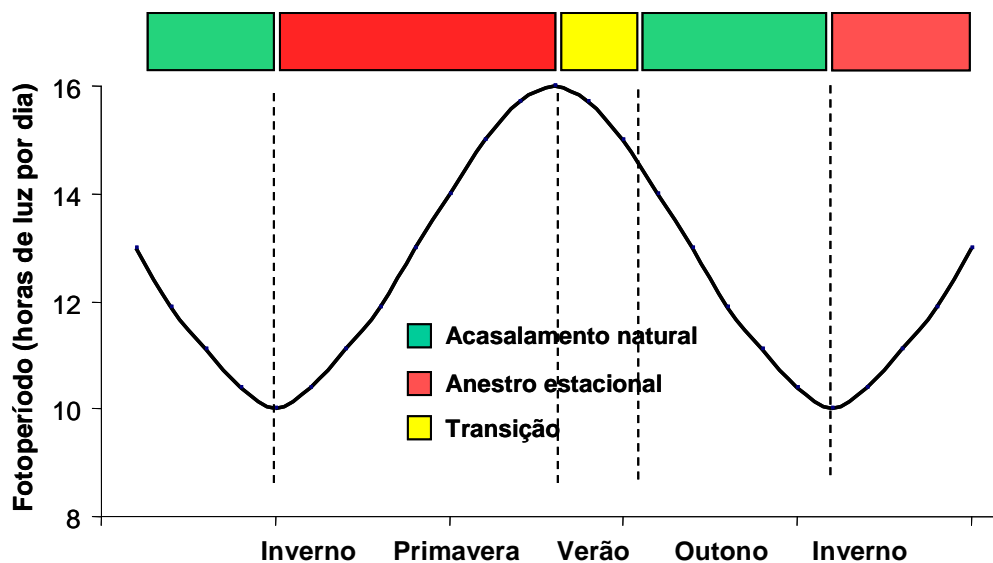


FIGURA 3. Variação anual no fotoperíodo, estações do ano e efeito sobre a reprodução de caprinos e ovinos. Adaptado de Fonseca e Bruschi. (2009).

De forma geral, caracteriza-se estacionalidade reprodutiva como sendo os intervalos de tempo definidos onde as cabras manifestam ou não o comportamento estral. Mesmo podendo acasalar durante todo o ano, incluindo nas estações de anestro, os machos caprinos tem seus padrões seminais e de comportamento sexual afetados pelas estações do ano (TALEBI *et al.*, 2009).

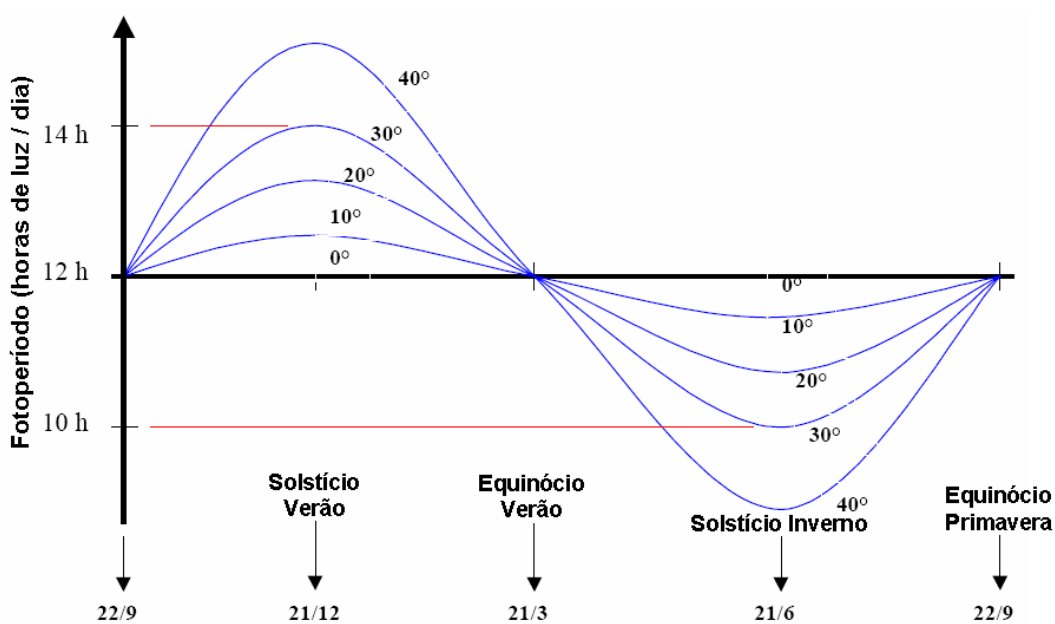


FIGURA 4. Variação estacional do fotoperíodo em diferentes latitudes do Hemisfério Sul. Adaptado de Bergamaschi (2004).

Mendrano *et al.* (2010) encontraram diferenças significativas tanto na motilidade progressiva quanto na integridade de membrana plasmática entre doses de sêmen caprino congeladas em diferentes estações do ano. Zaragaza *et al.* (2009) também demonstraram haver influência negativa da contra estação nos parâmetros espermáticos, mesmo com os animais sendo submetidos a uma dieta que supria em 1,6 vezes suas exigências nutricionais.

Talebi *et al.* (2009) averiguaram também, que durante a estação reprodutiva o sêmen caprino apresenta qualidade superior à do sêmen coletado na contra estação, conforme mostrado na TABELA 1. Neste mesmo estudo foi demonstrado que as concentrações plasmáticas de testosterona são superiores na estação reprodutiva; 8.1 – 10.1 ng/ml contra 2.5 – 3.0 ng/ml fora do período reprodutivo. Este decréscimo fisiológico da testosterona faz variar de forma significativa o comportamento sexual, diminuindo a libido dos machos caprinos e ovinos, excetuando-se aqueles condicionados a ejacular desde jovens em vagina artificial (LEBOEUF *et al.*, 2000; AZEVÊDO *et al.*, 2008).

TABELA 1. Volume do ejaculado (Vol), concentração espermática (C), movimento de massa (MM), motilidade progressiva (MP), espermatozoides vivos (EV), concentração plasmática de testosterona (T) e defeitos espermáticos (DE) em função da época do ano

Período	Vol (ml)	C (10 ⁶ spztz)	MM	MP (%)	% EV	T (ng/ml ⁻¹)	DE (%)
Reprodutivo	1,0 - 1,2	1005 - 1159	4,2 - 4,3	82 – 83,9	88,2 – 90,7	8,1 – 10,1	5,0 – 9,2
Contra Estação	0,6 - 0,7	863 - 880	3,3 – 4,0	71,5	80,2 – 80,9	2,5 – 3,0	11,2 – 12,9

Adaptado de Talebi *et al.* 2009.

O perfil enzimático do plasma seminal de caprinos também é influenciado pela estacionalidade. Há um aumento da atividade de fosfolipase das enzimas do plasma seminal durante a contra estação, o que é um fator negativo quando se trabalha com diluidores contendo gema de ovo ou leite (LA FALCI *et al.*, 2002).

2.3. PLASMA SEMINAL CAPRINO

Composto por fluidos secretados principalmente pelas glândulas vesiculares, com uma menor contribuição dos testículos, epidídimo, ductos deferentes e outras glândulas acessórias. O plasma seminal tem três funções básicas: funcionar como um veículo transportando o espermatozóide do trato reprodutivo masculino durante a ejaculação, servir como um meio de ativação para a célula espermática e prover um meio tamponado, rico em nutrientes que permita a sobrevivência do espermatozóide após sua deposição no trato reprodutivo feminino. O ejaculado apresenta quase sempre coloração amarelada, devido provavelmente à secreção de riboflavina pelas glândulas vesiculares (EVANS e MAXWELL, 1987).

Outra particularidade do plasma seminal caprino são duas enzimas secretadas pelas glândulas bulbo uretrais, a EYCE e a BUS gp60. A EYCE (*egg yolk coagulating enzyme*) possui atividade de fosfolipase e hidrolisa as lecitinas presentes em diluidores a base de gema de ovo, em lisolectinas e ácidos graxos, estes compostos são tóxicos para os espermatozoides (IRITANI e NISHIKAWA, 1961). A BUS gp60 hidrolisa os triglicerídeos presentes em diluidores a base de leite, em ácidos graxos tóxicos aos espermatozoides (PELLICER, 1995).

Esta informação é extremamente relevante quando se observa que a maioria dos diluentes utilizados para caprinos possui gema de ovo, leite ou ambos em sua composição. Para contornar este problema, Memon *et al.* (1985) sugeriram que o sêmen fosse centrifugado para se eliminar estas enzimas. No entanto, a opinião entre autores sobre os benefícios da centrifugação varia muito (PURDY, 2006).

Estudos executados por Islam *et al.* (2006), Salvador *et al.* (2006) e Coloma *et al.* (2010) demonstraram superioridade do sêmen centrifugado em relação ao não centrifugado. Enquanto que Roca *et al.* (1997), Leboeuf *et al.* (2003) e Viana *et al.* (2006) tiveram resultados satisfatórios trabalhando com sêmen caprino não centrifugado. Estas variações de resultados podem estar relacionadas com a estação do ano em que o sêmen foi coletado, a metodologia de centrifugação ou ainda ao diluente utilizado (PURDY, 2006). No entanto, existem também substâncias no plasma seminal que podem ser benéficas para

os processos de criopreservação como demonstrado por Barrios *et al.* (2000) e Pérez-pé *et al.* (2001). Estes pesquisadores provaram que as proteínas presentes no plasma seminal de ovinos têm capacidade de prevenir e de reverter os danos causados pelo choque-térmico, efeito este inerente aos processos de criopreservação.

Mendrano *et al.* (2010) encontraram diferenças entre os reprodutores com relação à congelabilidade do sêmen e acreditam que a espécie caprina, assim como as outras espécies, pode abrigar indivíduos que respondem de forma satisfatória ou insatisfatória ao congelamento de sêmen. Esta boa ou má congelabilidade pode estar associada às variações no perfil protéico do plasma seminal e da membrana plasmática entre indivíduos. Existe a possibilidade de que as mesmas características que interferem na qualidade das doses congeladas-descongeladas, também interfiram na qualidade das doses de sêmen resfriado.

2.4. MÉTODOS DE COLETA

Os métodos mais utilizados para a coleta de sêmen em caprinos são a vagina artificial e a eletroejaculação. Destes, prefere-se o uso da vagina artificial por ser uma técnica mais rápida, simples, não estressante para o macho, proporcionar um sêmen de melhor qualidade e por permitir várias coletas no mesmo dia (EVANS e MAXWELL, 1987; GORDON, 1997).

A eletroejaculação pode ser utilizada quando um macho não consegue se adaptar à vagina artificial ou para animais selvagens (SANTIAGO-MORENO *et al.*, 2009). No entanto, as desvantagens desta técnica são: desconforto do animal, risco de contaminação por urina e impossibilidade de executar coletas freqüentes (EVANS e MAXWELL, 1987). A coleta por estimulação elétrica resulta, ainda, em ejaculados com maior volume e menor concentração espermática em relação aos obtidos com vagina artificial. Como o plasma seminal, devido às suas enzimas, pode ser responsável por efeitos deletérios durante a estocagem do sêmen, a eletroejaculação não parece ser o método de escolha para a coleta de sêmen em caprinos (Memon *et al.*, 1986).

2.5. FREQUÊNCIA DE COLETA

Os caprinos são os mamíferos domésticos que apresentam a maior eficiência de produção espermática (LEAL *et al.*, 2004). Esta característica permite que estes animais produzam uma grande quantidade de espermatozóides em um curto período de tempo e que suportem uma frequência alta de coletas. No entanto, é importante lembrar que ritmos de coleta muito intensos, acima de seis coletas diárias, levam a alterações iônicas e enzimáticas do conteúdo seminal de carneiros e por isso não são recomendados (KAYA *et al.*, 2002).

Segundo Aisen e Venturino (2004), com o uso da vagina artificial, pode-se submeter os animais a duas ou três coletas diárias em dias alternados. Já Boue e Corteel (1992) citados por Leboeuf (2000) afirmaram que a duração do descanso entre coletas tem um efeito positivo no processamento do sêmen e, em função disto, recomendaram aumentar sua duração de 2 dias na primeira metade da estação reprodutiva para 3 dias na segunda metade. Os procedimentos conduzidos com auxílio do eletroejaculador não devem exceder duas repetições diárias (AISEN e VENTURINO, 2004).

A nutrição também é um fator importante que influencia a qualidade seminal e a libido. Por isto, as condições nutricionais dos reprodutores devem ser observadas e corrigidas no mínimo 60 dias antes de se submeter os animais às coletas (AISEN e VENTURINO, 2004). É aconselhável também fazer uma suplementação com selênio (2,0 mg/Kg/dia), esta é uma alternativa eficaz para melhorar os padrões espermáticos e a qualidade do ejaculado (SHI *et al.*, 2010).

2.6. TEMPERATURA E TEMPO DE ARMAZENAGEM

Salisbury e Van Demark (1961) citados por Vishwanath e Shannon (2000) em um artigo sobre sêmen bovino, acreditam que um dos princípios que guiaram os estudos na tecnologia de sêmen resfriado, foi a constatação de que a sobrevivência dos espermatozóides por longos períodos está inversamente relacionada com a atividade metabólica dos mesmos. Segundo estes autores,

esta constatação levou às primeiras tentativas de armazenamento de sêmen diluído e resfriado a 5°C.

Mies Filho (1987) relatou que o frio é o agente mais eficaz na redução das atividades metabólicas dos espermatozóides. Da mesma forma, Mckinnon (1996) afirmou que os espermatozóides armazenados a 5°C têm suas necessidades metabólicas reduzidas em 90%. Como consequência, a produção de catabólitos é menor, o que retarda o desgaste celular e permite a conservação da célula espermática.

Os espermatozóides submetidos ao resfriamento têm suas funções metabólicas reduzidas e não cessadas. Desta forma, os produtos originários do metabolismo como o ácido láctico e o gás carbônico podem aumentar a acidez do meio e desencadear danos à célula espermática (MCKINNON, 1996). Também a peroxidação dos lipídios da membrana, causada pelos metabólitos reativos do oxigênio, levam à perda de sua integridade, funcionalidade e, conseqüentemente, capacidade fertilizante (AURICH *et al.*, 1996).

Outro efeito deletério do resfriamento é a possibilidade de que este desencadeie o processo de maturação das membranas espermáticas, e com isso aumente a proporção de células capacitadas e acrossomos reagidos. Sabe-se que espermatozóides capacitados têm viabilidade reduzida e vida fértil limitada (MAXWELL e WATSON, 1996)

A sobrevivência de espermatozóides de bovinos e ovinos é máxima quando a temperatura de armazenagem varia entre 0 – 5°C (SALAMON e MAXWELL, 2000). Segundo Lebouef *et al.* (2000) o sêmen caprino tem sido armazenado em temperaturas variando de 2 a 15°C, entretanto, na maioria dos estudos o sêmen é mantido entre 4 e 5°C.

Não existe uma conformidade entre os autores com relação ao período máximo de armazenagem do sêmen caprino resfriado. Nunes e Silva (1984) baseados na avaliação “*in vitro*” recomendaram a utilização do sêmen resfriado a 4°C por até 12 horas de armazenagem. Já Traldi (2006) relatou que o período máximo de armazenagem do sêmen caprino resfriado é de 24 horas. No entanto, já há relatos de espermatozóides que mantêm sua capacidade fecundante por até oito dias quando mantidos refrigerados à 5°C (EPELSTON *et al.*, 1994, citado por LEBOEUF *et al.*, 2000).

2.7. CURVAS DE RESFRIAMENTO

A diminuição da temperatura contribui para a redução do metabolismo espermático, porém se este evento ocorrer de forma abrupta acarretará em danos e perda da viabilidade celular (WATSON, 1981). As injúrias decorrentes deste fenômeno são denominadas choque térmico (JASKO, 1994).

Douglas-Hamilton *et al.* (1984), utilizando o resfriamento rápido, com quedas de temperatura acima de $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$, verificaram que os espermatozoides submetidos à variação brusca de temperatura, principalmente entre 30 e 0°C (WATSON, 2000), sofrem uma perda prematura da motilidade, redução da produção de energia, aumento da permeabilidade da membrana e perda de íons e moléculas intracelulares, o que acarreta em choque térmico (MEDEIROS *et al.*, 2002).

A utilização da refrigeração com taxas relativamente lentas com quedas abaixo de $0,33^{\circ}\text{C}/\text{min}$ (DOUGLAS-HAMILTON *et al.*, 1984) e homogêneas possibilita uma desidratação adequada (WATSON, 2000), minimizando as lesões de membrana, prevenindo a indução prematura da capacitação e da reação acrossomal. Tal linha de pensamento é corroborada por Machado e Simplício (1995), os quais postularam que o sêmen caprino deve obedecer ao ritmo de refrigeração de $-0,25$ a $-0,35^{\circ}\text{C}/\text{minuto}$, até que a temperatura de 5°C seja atingida.

Por outro lado, Bispo (2005) determinou que para diluidores a base de leite desnatado, deve-se trabalhar com uma curva de $-0,5^{\circ}\text{C}/\text{min}$. Para diluidores a base de citrato e gema, tanto a curva de $-0,5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ como a de $-0,03^{\circ}\text{C}/\text{min}$ apresentam resultados satisfatórios.

2.8. DILUIDORES

Um diluente apropriado à conservação seminal, em geral, deve apresentar as seguintes características: osmolaridade correta, balanço mineral apropriado, aporte nutricional, capacidade de neutralizar produtos tóxicos originados do

metabolismo espermático, proteção contra os danos causados por ação das mudanças de temperatura, bem como proporcionar a estabilidade dos sistemas enzimáticos e a integridade da membrana plasmática (AMANN e PICKETT, 1987). Souza *et al.* (2006), recomendaram ainda adição de antibióticos, preferencialmente gentamicina, quando os meios forem destinados a caprinos.

Não existem estudos sistemáticos para se determinar qual é o diluente mais indicado para o resfriamento de sêmen caprino (LEBOEUF *et al.*, 2000). No entanto, os extensores mais utilizados nesta espécie são os a base de leite ou gema de ovo (PURDY, 2006). A água de coco e suas frações ativas também são diluidores alternativos para o processamento de sêmen desta espécie (AZEVEDO e TONIOLLI, 1999).

Os ingredientes de origem animal, presentes nos diluidores, podem carrear e disseminar agentes patogênicos. Por isso, o uso de diluidores sintéticos pode ser uma alternativa interessante (GIL *et al.*, 2003). Outra forma de evitar os riscos de contaminação é fazer com que os ingredientes de origem animal passem por algum tipo de tratamento para se tornarem inócuos (MARCO-JIMÉNEZ *et al.*, 2004).

2.8.1. DILUIDORES A BASE DE GEMA DE OVO

Depois que Phillips e Lardy (1940) relataram que a gema de ovo era benéfica à preservação de espermatozóides submetidos ao frio, esta passou a ser incorporada de forma habitual na maioria dos protocolos de conservação seminal. A gema-de-ovo protege a célula espermática contra o choque pelo frio e diversos estudos indicaram serem as lipoproteínas de baixa densidade (LDL) as responsáveis por conferir esta proteção à membrana espermática (WATSON, 1981; GRAHAM e FOOT, 1987; FOULKES, 1977).

As LDLs ligam-se às proteínas do plasma seminal evitando a perda de fosfolipídios, colesterol e aumentam a estabilidade da membrana. Além disto, as LDLs promovem a entrada de fosfolipídios e colesterol para a membrana dos espermatozóides. Desta forma, confere a célula espermática uma maior resistência ao choque térmico (BERGEROM *et al.*, 2004).

Há uma variabilidade muito grande de resultados entre estudos que utilizam a gema de ovo. Esta variabilidade se deve provavelmente a oscilação estacional e individual na concentração da EYCE no plasma seminal (ROCA *et al.*, 1997) e às diferenças de composição, da gema de ovo entre animais.

Como citado anteriormente, o plasma seminal caprino possui enzimas que reagem com as lecitinas da gema do ovo e acabam liberando fatores tóxicos à célula espermática. Em função disto, alguns autores recomendam que o ejaculado seja centrifugado imediatamente após a coleta para se eliminar o plasma seminal. Mas, como o processo de centrifugação causa danos à célula espermática e consome tempo, Evans e Maxwell (1987) sugeriram utilizar um diluidor com baixa concentração de gema de ovo 2,5%. Seguindo esta sugestão, Viana *et al.* (2006), e Siqueira *et al.* (2009), tiveram bons resultados trabalhando com o diluidor proposto por aqueles autores.

2.8.2. DILUIDORES A BASE DE LEITE

O diluente leite desnatado é considerado um dos mais utilizados extensores de sêmen caprino para uso na inseminação artificial (MARA *et al.*, 2007). A capacidade de fertilização dos espermatozoides estocados em diluente de leite ou à base de leite é de aproximadamente 12 a 24 horas. O leite é um meio fisiológico complexo, demonstra muita variação entre resultados, e seus mecanismos de ação para preservação celular ainda não estão bem elucidados (LEBOEUF *et al.*, 2003).

No entanto, entre as frações purificadas do leite, o fosfocaseinato nativo parece ser o componente que mais eficientemente preserva a motilidade e a fertilidade do sêmen equino estocado por três dias (LEBOEUF *et al.*, 2003). Outra possibilidade é que proteínas do leite tenham a capacidade de se ligar às enzimas do plasma e assim proporcionar proteção à membrana espermática contra as crio injúrias (BERGERON e MANJUNATH, 2006).

2.9. POSSÍVEIS LESÕES CAUSADAS À CÉLULA ESPERMÁTICA PELO RESFRIAMENTO

O desafio celular durante o resfriamento começa a partir dos 15°C, com mudanças nas propriedades dos componentes da membrana celular (WATSON, 1981). Durante o resfriamento, os lipídios da membrana passam pela fase de transição, caracterizada pela reorganização das cadeias hidrocarbonadas, modificando a membrana de líquida-cristalina para o estado de gel. Neste processo ocorre um aumento excessivo da peroxidação lipídica, contribuindo para aumentar os danos celulares, causando a perda de motilidade e da capacidade fertilizante do sêmen, bem como o aumento da permeabilidade celular (PARKS, 1997).

Ainda, essas modificações produzem poros na membrana aumentando sua permeabilidade a cátions, principalmente ao cálcio, levando a uma capacitação espermática prematura e perda da permeabilidade seletiva. A maior consequência desta desestabilização é a ativação prematura da reação acrossômica que acarreta em redução da fertilidade e diminuição do tempo de vida dos espermatozoides (WATSON, 1981; MEDEIROS *et al.*, 2002).

2.10. MÉTODOS DE SINCRONIZAÇÃO E INDUÇÃO DE ESTRO E DE OVULAÇÃO EM PEQUENOS RUMINANTES

A sincronização de estro consiste em concentrar um maior número de animais em estro em intervalo de tempo restrito (24 a 72 horas), durante a estação de acasalamento. Note-se que durante a estação de acasalamento natural, os animais estão fisiologicamente aptos à manifestação de estros férteis. Por outro lado, durante a estação de anestro e transição, o estro pode ser manifestado por meio de técnicas que utilizam manipulações hormonais, programas de luz artificial, melatonina ou efeito macho. Estas técnicas podem, de forma isolada ou em associação, induzirem a manifestação de estro que poderá ser ou não de forma sincronizada. Além disto, a exemplo da sincronização de estro, torna-se muito desejável a sincronia de ovulação entre as fêmeas. Isto se

torna evidente quando do emprego da inseminação artificial e, mais ainda, quando esta é realizada em tempo fixo (IATF) segundo Fonseca (2006).

Basicamente, estas biotecnologias podem ser implantadas durante a estação de acasalamento natural, de anestro e transição. Seu uso apresenta vantagens e desvantagens (FONSECA *et al.*, 2007) e o sucesso varia de acordo com o estado reprodutivo das fêmeas (SMITH, 1986 citado por SIQUEIRA *et al.*, 2009)

O objetivo do tratamento hormonal é mimetizar os mecanismos endócrinos que regulam o ciclo estral, sincronizando e/ou induzindo o estro e a ovulação em um momento desejado (LEBOEUF *et al.*, 1998). Dois tipos de drogas são frequentemente utilizados para sincronizar o estro, agentes luteolíticos e progestágenos (ROMANO, 1998). Além disto, a combinação destes e a associação com gonadotrofinas podem ser eficientes na indução do estro e ovulação nas fêmeas durante o anestro estacional.

Antes do início do tratamento uma avaliação geral deve ser realizada para verificar o estado de saúde e nutricional das fêmeas. Além do exame clínico, uma ferramenta muito utilizada é o escore de condição corporal (ECC). O ECC é uma avaliação subjetiva do desenvolvimento muscular e da cobertura de gordura do animal (MENZIES, 2007). Nos pequenos ruminantes deve ser feita a partir da palpação de costelas, peito e região dorso lombar, podendo este variar de 1 (muito magra) a 5, (muito gorda) segundo classificação sugerida por Menzies, (2007). Animais com ECC inferior a 2,5 não devem ser utilizados, pois este baixo escore corporal interfere negativamente na fisiologia reprodutiva (VIÑALES *et al.*, 1999).

2.10.1. USO DE PROGESTÁGENOS

A progesterona exógena exerce ação de bloqueio temporário do ovário, pois inibe a secreção pulsátil do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) pelo hipotálamo (LEBOEUF *et al.*, 1998), o que impede o desenvolvimento de novos folículos, inibindo assim o estro e a ovulação. Esta ação termina quando se faz a retirada dos progestágenos, em função da interrupção no fornecimento de progesterona, o que regulariza o ciclo estral em poucos dias (ESPECSHIT, 1986).

Ao interferirem no eixo hipotalâmico hipofisário gonadal, a progesterona exógena e seus análogos prejudicam o desenvolvimento do CL (WOODY *et al.*, 1967 citados por ESPECSHIT, 1986). Com base nisto nos primeiros protocolos utilizados com progestágenos foram propostos tratamentos com implantes de 18 a 21 dias, englobando toda a fase luteal. Entretanto, Quinlinvan e Robinson (1969), citados por Leboeuf *et al.* (1998), afirmaram que a permanência prolongada das esponjas pode modificar a fisiologia cervical pela maior impregnação de progestágenos, dificultando a subida dos espermatozóides, o que reduz a taxa de fertilidade.

Com a redução dos tratamentos para um período menor que a fase luteal, há possibilidade do estro e a ovulação serem atrasados ou até inibidos pela presença do CL funcional remanescente no final do tratamento (LEBEUF *et al.*, 1998). Isto ocorre, pois, os progestágenos parecem não ter efeito sobre o CL formado (SMITH e ROBINSON, 1969 citados por ESPESCHIT, 1986), de modo que a luteólise deve ser induzida no final do tratamento, o que é possível com a aplicação de PGF₂ α (LEBOEUF *et al.*, 1998; MACHADO e SIMPLÍCIO, 2001). A associação destes dois hormônios pode alcançar taxas superiores a 60% durante a estação de acasalamento (FONSECA, 2005).

Diante do avanço e do domínio do conhecimento científico a respeito do padrão da emergência da onda folicular, que ocorre a cada 5 a 7 dias em pequenos ruminantes (RUBIANES e MENCHACA, 2003), surgiu a possibilidade de se reduzir o período de exposição das fêmeas aos progestágenos, de 9 a 12 dias para 5 a 7 dias, como descrito por Simplício *et al.* (2005) e ilustrado nas figuras 5 e 6. Além disto, os protocolos com 12 dias de permanência do dispositivo geram um excessivo período de crescimento do folículo e envelhecimento do ovócito, e embora apresentem altas taxa de indução de cios, acabam diminuindo a fertilidade (VIÑOLES, 2001).

O encurtamento do tempo de permanência dos dispositivos pode ainda facilitar o manejo, minimizar as descargas vaginais e infecções, além disto, em caprinos, apresentam resultados semelhantes aos protocolos com duração média de nove dias e doze dias (FONSECA *et al.*, 2005; NASCIMENTO *et al.*, 2008). Demonstram também resultados superiores aos de protocolos de longa duração em ovelhas (VIÑOLES *et al.*, 2001).

Com estes propósitos várias vias são eficientes e, comercialmente são encontradas esponjas e dispositivos para uso intravaginal e implantes para uso subcutâneo (ESPESCHIT, 1998; MACHADO e SIMPLÍCIO, 2001).

As esponjas intravaginais têm sido o tratamento de escolha para a sincronização do estro e indução nos pequenos ruminantes durante as estações de acasalamento e anestro. Elas são impregnadas com progestágenos que são efetivos em menores doses em relação à progesterona natural (WILDEUS, 2000). Dois tipos de esponjas estão disponíveis comercialmente, a base de 45 mg acetato de flurogestona (FGA) ou 50 a 60 mg de medroxiprogesterona (MAP) (MACHADO e SIMPLÍCIO, 2001).

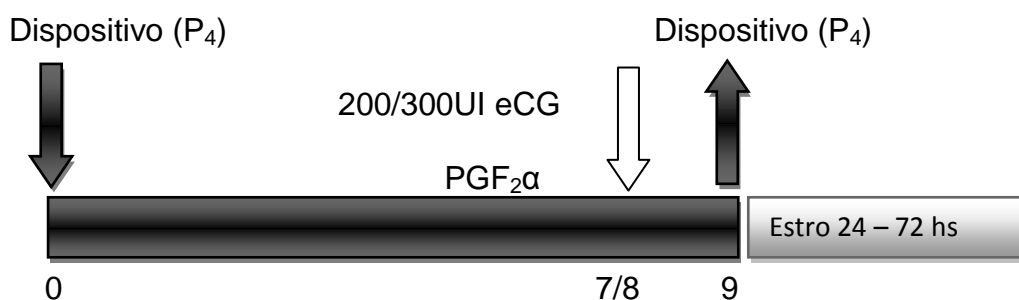


FIGURA 5. Exemplo de um protocolo de média duração de indução do estro e ovulação.

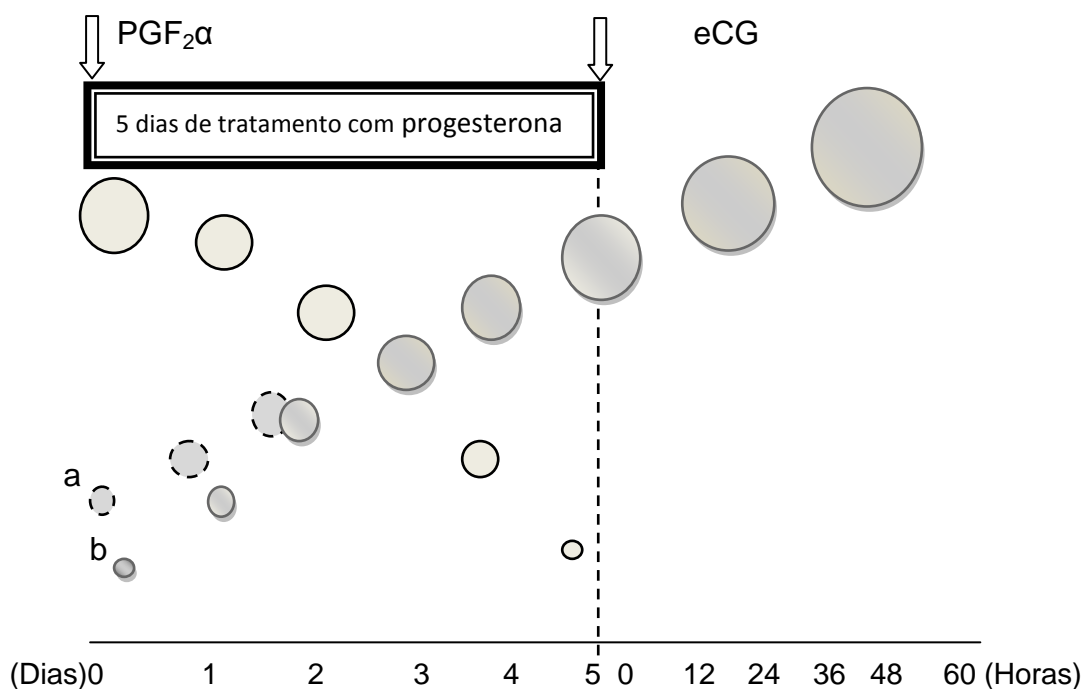


FIGURA 6. Representação esquemática do protocolo de curta duração para induzir e sincronizar o estro de cabras (Adaptado de RUBIANES e MENCHACA, 2003). A inserção do dispositivo contendo progestágeno juntamente com a $PGF_{2\alpha}$ (em animais ciclando) promove a regressão do maior folículo e a emergência de uma nova onda folicular (a), permitindo que um novo folículo grande esteja presente no momento da retirada do dispositivo e que sua ovulação ocorra dentro de 60 horas. Quando as cabras são tratadas no início do ciclo os dispositivos promovem a regressão luteal e o maior folículo continua o seu desenvolvimento (b) atingindo também um diâmetro grande no momento da retirada do dispositivo (RUBIANES e MENCHACA, 2003).

2.10.2. GONADOTROFINAS

Quando se suprime o tratamento com progestágenos em animais cíclicos, a hipófise incrementa a liberação de gonadotrofinas, o que estimula o crescimento folicular e subsequente ovulação (SILVA, 2008). Entretanto, o aparecimento do estro e ovulação podem ocorrer em menor número (RODRIGUES *et al.*, 2004) e de forma dispersa, o que exige um maior trabalho para fertilização destes animais (OLIVEIRA, 2001). Além disto, nos animais em anestro estacional, o eixo hipotalâmico hipofisário gonadal está bloqueado e não há secreção apropriada de gonadotrofinas, mesmo com o estímulo da supressão do tratamento, o que é

evidenciado pelo baixo índice de indução de estro e prenhez (LUZ, 1989 e DIAS *et al.*, 2001 citados por SILVA, 2008). Assim, há a necessidade de se aplicar gonadotrofina exógena, sendo a mais utilizada a gonadotrofina coriônica equina (eCG) (GONZÁLEZ *et al.*, 2008).

Nestes tratamentos, os progestágenos atuam também sensibilizando o hipotálamo à ação dos estrógenos o que contribui para a manifestação do comportamento de estro (GONZÁLEZ *et al.*, 2008). A eCG, possui atividade predominante de FSH (hormônio folículo estimulante) mas também de LH (hormônio luteinizante) por isto, ativa os ovários, promove o desenvolvimento dos folículos e a posterior ovulação (ESPESCHIT, 1986). Em função destas características este hormônio pode encurtar o intervalo até o aparecimento do estro e ainda favorecer a taxa ovulatória (FREITAS e RUBIANES, 2004).

A determinação de uma dose ideal de eCG é necessária para o aumento da taxa de ovulação e, conseqüentemente da fertilidade, além de interferir na viabilidade econômica do protocolo (RODRIGUES *et al.*, 2004). A dose de eCG é determinada de acordo com a estação do ano (GONZÁLEZ, *et al.*, 2008), a produção de leite, no caso de cabras leiteiras (LEBOEUF, *et al.*, 1998), a raça e o clima em que o animal vive, temperado ou tropical (RODRIGUES, *et al.*, 2004) além da idade e peso dos animais (ESPESCHIT, 1998; González, *et al.*, 2008).

As dosagens de eCG utilizadas em climas temperados tanto para cabras quanto para ovelhas são de 400 a 700 UI (ESPESCHIT, 1998; RODRIGUES, *et al.*, 2004) e mostraram ser excessivas para os rebanhos nacionais puros e mestiços (TRALDI, 1994 citado por ESPESCHIT, 1998). O aumento da dose de eCG pode resultar em excesso de crias e mortalidade embrionária e fetal (ESPESCHIT, 1986). De modo geral os protocolos para ovinos e caprinos no Brasil utilizam doses de 200 a 300 UI de eCG (ESPESCHIT, 1998; MAFFILI, *et al.*, 2006; ZAMBRINI, 2006; NASCIMENTO, *et al.*, 2008; SILVA, 2008).

Em resumo, a administração de eCG, 48 a 24 horas antes, ou no momento da remoção da esponja estimula o crescimento folicular. No mesmo momento, a aplicação de um análogo à prostaglandina causa luteólise em fêmeas contendo um CL funcional no final do tratamento. Finalmente, a remoção da esponja permite o retorno do eixo hipotálamo hipófise gonadal, reassumindo os eventos endócrinos que induzem o estro e a ovulação.

Como relatado anteriormente, o estro também pode ser eficientemente induzido e sincronizado em protocolos curtos de cinco dias de exposição à progesterona. Nestes protocolos, caso as fêmeas estejam ciclando, a aplicação de prostaglandina é feita no dia da introdução do dispositivo vaginal e a eCG 24 horas antes (MAFFILI, *et al.*, 2006) ou no momento da retirada do dispositivo (FIGURA 6) (RUBIANES e MENCHACA, 2003).

A eficiência na indução e sincronização do estro e ovulação em ovinos e caprinos dependem de vários fatores, incluindo período de exposição aos progestágenos, raça, dose e momento da aplicação de eCG e $\text{PGF}_2\alpha$, idade da fêmea, estação do ano, entre outros. Na TABELA 2 estão alguns protocolos utilizados em caprinos e seus índices de eficiência.

TABELA 2. Protocolos de indução do estro e ovulação de cabras utilizando coquetéis hormonais

P ₄	Duração (dias)	eCG (UI)	PGF _{2α} (mg)	Início do estro (hs)	Estro (%)	Estação	Fertilização	Fertilidade (%)	Fonte
MAP	6	200 (24 hs antes)	0,02 (colocação da MAP)	48,0±9,4	95,7	Anestro	Monta Natural	77,3	Fonseca <i>et al.</i> , 2005b
MAP	5	250 (24 hs antes)	0,05 (colocação da MAP)	39,09±5,89	100	Acasalamento	Monta natural	83,3	Maffili <i>et al.</i> , 2006
MAP	10	200 (48 hs antes)	0,05 (48 hs antes)	-	88,9	Acasalamento	Monta natural	55,6*	Espeschit, 1986
CIDR	9	100 (na retirada)	0,05 (na retirada)	-	100	Acasalamento	Monta natural	95*	Oliveira, 2001
FGA	16	300 (na retirada)	-	30,9±0,4	96,7	Acasalamento	IATF 48e60hs/fim	60	Motlomelo <i>et al.</i> , 2002
MAP	5-6	250 (na retirada)	0,16 (colocação MAP)	-	91,7	Anestro/Acasalamento	IATF 54hs/fim	63,7	Menchaca e Rubianes, 2007

*fertilidade com base na % de partos

A taxa de fertilidade varia conforme o aparecimento do estro após a remoção da esponja. Cabras que apresentaram estro antes de 30 horas tiveram uma taxa de fertilidade de 65%, enquanto cabras com aparecimento do estro mais tardio (>30h) apresentaram taxa de 33% de fertilidade. A frequência de estros tardios não é dependente da idade das cabras, mas do número de tratamentos com eCG que elas receberam anteriormente, sugerindo que o atraso do aparecimento do estro esteja relacionado com a presença de anticorpos anti-eCG. A ação biológica destes anticorpos inibi a atividade estimulatória da gonadotrofina administrada (BARIL *et al.*, 1996), o que pode levar ao atraso ou até mesmo à ausência de ovulação. Este fenômeno parece ser muito mais marcante na cabra do que na ovelha (FREITAS e RUBIANES, 2004).

2.11. DADOS DE FERTILIDADE

Muitos são os fatores que podem interferir nos resultados de um programa de inseminação artificial. Estes podem ser inerentes ao macho, à fêmea, à época do ano, à condição nutricional e sanitária dos animais, à metodologia utilizada, ou ainda fruto dos diferentes níveis de treinamento dos técnicos envolvidos. Na TABELA 3 pode-se ver resultados de fertilidade em estudos com sêmen resfriado variando de 6 a 73,5%.

TABELA 3. Metodologias e resultados encontrados em estudos sobre resfriamento de sêmen em caprinos

Autores	Diluidor	Temperatura de resfriamento	Tempo de armazenagem	Método de Inseminação artificial	Taxa de fertilidade
Epleston <i>et al.</i> (1994), citado por Leboeuf <i>et al.</i> (2000)	Tris, frutose, ácido cítrico, 2% gema	5°C	48 horas	Cervical	64%
			96 horas		36%
			192 horas		06%
Epleston <i>et al.</i> (1994), citado por Leboeuf <i>et al.</i> (2000)	Tris, frutose, ácido cítrico, 2% gema	5°C	48 horas	Laparoscopia	65%
			96 horas		16%
			192 horas		25%
Roca <i>et al.</i> (1997)	Tris – gema 2%	5°C	6 – 36 horas	Transcervical	73.5%
Salvador <i>et al.</i> (2006)	Gelatinoso a base de leite	5°C	20 horas	Transcervical	47%
Salvador <i>et al.</i> (2006)	A base de leite	5°C	20 horas	Transcervical	41%
Mara <i>et al.</i> (2007)	A base de leite desnatado	5°C	7 horas	Transcervical	71,4%
Siqueira <i>et al.</i> (2009)	Tris – gema 2,5%	5°C	12 horas	Transcervical	55,5%
Siqueira <i>et al.</i> (2009)	Tris – gema 2,5%	5°C	24 horas	Transcervical	42,8%

2.12. REFERÊNCIAS

AISEN, E.G.; VENTURINO, A. Recolección e Evaluación del Semen. In: AISEN, E.G. **Reproduccion ovina y caprina**. 1ªed, Buenos Aires: Inter-Médica, p. 55 – 58, 2004.

AMANN, R.P.; PICKETT, B.W.; Principle of crypreservation and a review of crypreservation of stallion spermatozoa. In: **Journal of Equine Veterinary Science**. vol. 7, p. 145 – 173, 1987.

AURICH, J.E.; KUHNE, A.; HOPPE, H. Seminal plasma effect of milk fractions on survival of equine spermatozoa. In: **Theriogenology**. vol. 46, p. 791 – 797, 1996.

AZEVÊDO, D.M.M.R.; MARTINS FILHO, R.; ALVES, A.A.; ARAÚJO, A.A.; LÔBO, R.N.B. Comportamento sexual de ovinos e caprinos machos: uma revisão. In: **PUBVET**. vol 2, n. 6, 2008.

AZEVÊDO, D.M.M.R.; TONIOLLI, R. Água de coco estabilizada suplementada com antibióticos e ácido 3-indol acético na conservação de sêmen de caprinos Marota. In: **Ciência Animal**. vol. 9, p. 37 – 42, 1999.

BALDASSARRE, H. Reproducción assistida en la especie caprina: inseminación artificial a clonación. In: **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. vol. 31, n 2, p. 274 – 282, 2007.

BARIL, G, Remy B, Leboeuf B, Beckers JF, Saumande J. Synchronzation of estrus in goats: the relationship between eCG binding In: plasma, time of occurrence of estrus and fertility following artificial insemination. In: **Theriogenology**, v. 45. p 1553-1559. 1996.

BARRIOS, B.; PÉREZ-PÉ, R.; GALLEGRO, M.; TATO, A.; OSADA, J.; MUIÑO-BLANCO, T.; CEBRIÁN-PÉREZ, J.A. Seminal plasma proteins revert the cold-shock damage on ram sperm membrane. In: **Biology of Reproduction**. vol. 63, p. 1531-1537, 2000.

BERGAMASCHI, H. Fotoperiodismo 2004. Texto didático destinado à disciplina AGR 5002 - Relações clima-planta, do curso de Agronomia da UFRGS. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/agropfagrom/disciplinas/502/ agr05502. html>; acessado em: 15/02/2011 às 18:20

BERGERON, A.; CRÊTE, M.H.; BRINDLE, Y.; MANJUNATH, P. Low-density lipoprotein fraction from hen's egg yolk decreases the binding of the major protein of bovine seminal plasma to sperm and prevents lipid efflux from the sperm membrane. In: **Biology of Reproduction**. vol. 70, p. 708 – 717, 2004.

BERGERON, A.; MANJUNATH, P. New insights towards understanding the mechanisms of sperm protection by egg yolk and milk. In: **Molecular Reproduction and Development**. vol. 73, p. 1338 – 1344, 2006.

BISPO, C.A.S. Avaliação “in vitro” do sêmen caprino resfriado a 5°C em função de curvas de resfriamento e diluidores. In: **Dissertação de Mestrado da UFV**. Viçosa, MG, 2005.

COLOMA, M.A.; TOLEDANO-DÍAZ, A.; LÓPEZ-SEBASTIÁN, A.; SANTIAGO-MORENO, J.; The influence of washing Spanish ibex (*Capra pyrenaica*) sperm on the effects of cryopreservation in dependency of the photoperiod. In: **Theriogenology**. vol. 73, p. 900 – 908, 2010.

DELGADILLO, J.A. Características anatómicas y funcionales del sistema reproductor del macho. In: **AISEN, E.G. Reproduccion ovina y caprina**. 1ª Ed. Buenos Aires: Inter-Médica, p. 8, 2004.

DOULGAS-HAMILTON, D.H.; OSOL, R.; OSOL, G. A field study of the fertility transported equine semen. In: **Theriogenology**. vol. 22, p. 291 – 304, 1984.

ESPESCHIT, C. J. B. Alternativas para o controle da estacionalidade reprodutiva de cabras leiteiras. In: **Encontro nacional para o desenvolvimento da espécie caprina**, 5, 1998, Botucatu, Anais..., p. 7-33, 1998.

ESPESCHIT, C. J. B. Sincronização do estro em cabras tratadas com progestágeno (MAP) associado a gonadotropina sérica (PMSG) e cloprostenol. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 64f, 1986.

EVANS, G.; MAXWELL, W.M.C. Semen and its Characteristics. In: EVANS, G.; MAXWELL, W.M.C. **Salamon’s Artificial Insemination of Sheep and Goats**. Canberra: Butterworths Pty Limited, p. 22-23, 1987.

FONSECA, J. F. **Bioteχνologias da reprodução em ovinos e caprinos**. Embrapa Caprinos, Documento 64, 2006.

FONSECA, J. F. Estratégias para o controle do ciclo estral e superovulação em caprinos e ovinos. In **Congresso brasileiro de reprodução animal**, 16, 2005, Goiânia, 2005.

FONSECA, J. F.; BRUSCHI, J. H.; SANTOS, I. C. C.; VIANA, J. H. M. MAGALHÃES, A. C. M. Induction of estrus in non-lactating dairy goats with different estrous synchrony protocols. In: **Animal Reproduction Science**, v. 85, p.117–124, 2005.

FONSECA, J. F.; BRUSCHI, J. H.; ZAMBRINI, F. N. DEMCZUK, E. VIANA, J. H. M. PALHÃO, M. P. Induction of synchronized estrus in dairy goats with different gonadotrophins. In: **Animal Reproduction**, v. 2, n.1, p.50-53, 2005b.

FONSECA, J. F.; BRUSCHI, J.H. Introdução. In: Fonseca JF, Bruschi JH. **Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica**, Juiz de Fora: Embrapa, p. 11-13, 2009.

FONSECA, J. F.; SOUZA, J. M. G.; BRUSCHI, J. H. Sincronização de estro e superovulação em ovinos e caprinos. In: **II Simpósio de Caprinos e Ovinos da EV-UFGM**, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: CENEx - EV/UGMG, p. 167-195, 2007.

FOULKES, J.A. The separation of lipoproteins from egg yolk and their effect on the motility and integrity of bovine spermatozoa. In: **Journal of Reproduction and Fertility**. vol. 49, p. 277 – 284, 1977.

FRAGATA. Informações gerais, Relevo e clima. In: **Fragata - Revista de bordo da TACV – Cabo Verde Airlines**. Número 14, série III, Julho/Setembro, 2009.

FREITAS, V. J. F.; RUBIANES, E. Preparacións de las hembras. Detección y control del estro y la ovulación. In: AISEN, E. G. **Reproducción ovina y caprina**. 1ed. Buenos Aires: Inter-Médica, p. 87-98, 2004.

GIL, J. et al. Fertility of Ram Semen Frozen in Bioexcell® and Used for Cervical Artificial Insemination. In: **Theriogenology**. vol. 59, p. 1157-1170, 2003.

GONZÁLES, A. A. T.; RUZ, Y. P.; SANSÓN, C. D. Control del estro y La ovulación en ovinos y caprinos. In: GONZÁLEZ, R. S.; HERNÁNDEZ, J. A. M. **Reproducción de ovejas e y cabras**. 1ed: Universidad Nacional Autónoma de México – UNAM, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. p. 174- 189, 2008.

GORDON, I. Introduction to controlled breeding in goats. In: GORDON, I. **Controlled Reproduction in Sheep e Goats**. Dublin: Cab International, vol 2, p. 363 - 364, 1997.

GRAHAM, J.K.; FOOT, R.H. Effect of several lipids fatty acyl chain length and degree of unsaturation on the motility of bull spermatozoa after cold shock and freezing. In: **Cryobiology**, vol. 24, p. 42 – 52, 1987.

IRITANI, A.; NISCHIKAWA, Y. Studies on the egg-yolk coagulating factors in goat semen: II Properties of the coagulating factor and influential conditions for coagulation. In: **Proc. Silver Jubilee Lab. Anim. Husbandry**, Kyoto University, p. 97-104, 1961.

ISLAM, R.; AHMED, K.; DEKA, B.C. Effect of holding and washing on the quality of goat semen. In: **Small Ruminant Research**. vol. 66, p. 51 – 57, 2006.

JASKO, D.J.; Procedures for cooling and freezing of equine semen. In: **Ars. Veterinaria**. vol. 10, p. 156-65, 1994.

KAYA, A.; AKSOY, M.; TEKELI, T. Influence of Ejaculation Frequency on Sperm Characteristics, Ionic Composition and Enzymatic Activity of Seminal Plasma in Rams. In: **Small Ruminant Research**. vol.44, p. 153-158, 2002.

LA FALCI, V.S.N.; TORTORELLA, H.; RODRIGUES, J.L.; BRANDELLI, A. Seasonal variation of goat seminal plasma proteins. In: **Theriogenology**. vol. 57, p. 1035 – 1048, 2002.

LEAL, M.C.; BECKER-SILVA, S.C.; CHIARINI-GARCIA, H.; FRANÇA, L.R. Sertoli efficiency and daily sperm production in goats (*Capra hircus*). In: **Animal Reproduction**. vol. 1, p. 122 – 128, 2004.

LEBOEUF, B.; GUILLOUET, Ph.; BATELLIER, F.; BERNELAS, D.; BONNÉ, J.L.; FORGERIT, Y.; RENOUD, G.; MAGISTRINI, M. Effect of native phosphocaseinate on the *in vitro* preservation of fresh semen. In: **Theriogenology**. vol. 60, p. 867 – 877, 2003.

LEBOEUF, B.; MANFREDI, E.; BOUE, P.; PIACÈRE, A.; BRICE, G.; BARIL, G.; BROQUA, C.; HUMBLOT, P.; TERQUI M. Artificial insemination of dairy goats in France. **Livestock Production Science**, v. 55, p. 193–203, 1998.

LEBOEUF, B.; RESTALL, B.; SALAMON, S. Production and storage of goat semen for artificial insemination. In: **Animal Reproduction Science**. vol. 62, p. 113-141, 2000.

MACHADO, R.; SIMPLÍCIO, A. A. Avaliação de programas hormonais para a indução e sincronização do estro em caprinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 171-178, 2001.

MACHADO, R.; SIMPLICIO, A.A. Inseminação artificial em caprinos no Brasil: estágio atual. In: **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. vol.19, p. 61 – 72, 1995.

MAFFILI, V. V.; TORRES, C. A. A.; BRUSCHI, J. H.; FONSECA, J. F.; VIANA, J. H. M. Indução de estro em cabras da raça Toggenburg com dois diferentes dispositivos intravaginais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 3, p. 367-372, 2006.

MARA, L.; DATTENA, M.; PILICHI, S.; SANNA, D.; BRANCA, A.; CAPPAL, P. Effect of different diluents on goat semen fertility. In: **Animal Reproduction Science**. Short communication (doi: 10.1016/j.anireprosci.2007.02.2007), 2007.

MARCO-JIMÉNEZ, F. et al. Use of Powdered Egg Yolk vs Fresh Egg Yolk for the Cryopreservation of Ovine Semen. In: **Reproduction of Domestic Animals**. vol. 39, p. 438-441, 2004.

MAXWELL, W.M.C.; WATSON, P.F. Recent progress in the preservation of ram semen. In: **Animal Reproduction Science**. vol. 42, p. 55 – 65, 1996.

McKINNON, A.O.. Artificial insemination of cooled, transported and frozen semen. **Australian Equine Veterinary Journal**. vol. 14, p. 156 – 175, 1996.

MEDEIROS, C.M.O.; FORELL, F.; OLIVEIRA, A.T.D.; RODRIGUES, J.L. Current status of sperm cryopreservation: Why isn't it better? In: **Theriogenology**. vol. 57, p. 327 – 344, 2002.

MEDRANO, A.; TERRAZAS, A.; SOTO, R. Principles and perspectives for the conservation of goat Buck spermatozoa. In: **Small Ruminant Research**. vol. 89, p. 140 – 143, 2010.

MEMON, M.A.; BRETZLAFF, K.N.; OTT, R.S. Effect of washing on motility and acrossome morphology of frozen-thawed goat spermatozoa. In: **American Journal of Veterinarian Research**. vol. 46, p. 473 – 475, 1985.

MEMON, M.A.; BRETZLAFF, K.N.; OTT, R.S. Comparison of semen collection techniques in goats. In: **Theriogenology**. vol. 26, p. 823 - 827, 1986.

MENCHACA, A.; RUBIANES, E. Pregnancy rate obtained with short-term protocol for timed artificial insemination in goat. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 42, p. 590–593, 2007.

MENZIES, P. I. Reproductive health management programs. In: YOUNGQUIST, R. S.; THRELFALL, W. R. **Current Therapy in Large Animal Theriogenology 2**. 2ed: Saunders Elsevier, p. 701-714, 2007.

MIES FILHO, A. **Inseminação artificial**. Porto Alegre: Sulina, vol. 2, p. 701, 1987.

MOTLOMELO, K.C.; GREYLING, J. P. C.; SCHWALBACH, L. M. J. Synchronisation of oestrus in goats: the use of different progestagen treatments. In: **Small Ruminant Research**, v.45, p.45–49, 2002.

NASCIMENTO PMP, Brandão FZ, Pereira PFV, Pontello VR, Oliveira AP, Bruschi JH, Fonseca JF. 2008. Evaluation rates of ovulation and pregnancy in Toggenburg goats after hormonal treatment with synthetic progesterone 12, 9 and 6 days. In: Proceeding of 9th International Conference on Goats, Queretaro: IGA, 1:242, 2008.

NUNES, J. F. Inseminação Artificial em Caprinos In: GONSALVES, P. B.D; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. **Biotécnicas Aplicadas à Reprodução Animal**. 1ªed. São Paulo: Varela Editora e Livraria, p. 111-125, 2002.

NUNES, J.F.; FELICIANO SILVA, A.E.D. Tecnologia do sêmen resfriado em caprinos, **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, vol. 8, p. 121 – 127, 1984

OLIVEIRA, M.A.L.; GUIDO, S.I.; LIMA, P. F. Comparison of different protocols used to induce and synchronize estrus cycle of Saanen goats. **Small Ruminant Research**, v. 40, p. 149-153, 2001.

PARKS, J.E. Hypothermia and mammalian gametes. In: KAROW, A.M.; CRISTER, J.K. **Reproductive tissue banking, scientific principles**. London: Academic, p. 229 – 261, 1997.

PELLICER, M.T. Purificación y caracterización del componente de la secreción bulbouretral de macho cabrio implicado en el deterioro de la cávida de los espermatozoides diluidos en leche. In: **Tesina de Licenciatura, Universidad de Murcia**, 1995.

PÉREZ-PÉ, R; CEBRIAN-PEREZ, J.A.; MUINO-BLANCO, T. Semen plasma proteins prevent cold-shock membrane damage to ram spermatozoa. In: **Theriogenology**. vol. 56, p. 425 – 434, 2001.

PHILLIPS, P.H.; LARDY, H.A. A yolk-buffer pabulum for preservation of bull sperm. In: **Journal of Dairy Science**. vol. 23, p. 399 – 404, 1940.

PURDY, P.H. A review on goat sperm cryopreservation. In: **Small Ruminant Research**. vol. 63, p. 215 – 225, 2006.

ROCA, J.; CARRIZOSA, J.A.; CAMPOS, I.; LAFUENTE, A.; VAZQUEZ, J.M.; MARTINEZ, E. Viability and fertility of unwashed Murciano-Granadina goat spermatozoa diluted in Tris-egg yolk extender and stored at 5°C. In: **Small Ruminant Research**. vol. 25, p. 147 – 153, 1997.

RODRIGUES, L. F. S.; ARAUJO, A. A.; NUNES, J. F.; MOURA, A. A. A.; MOREIRA, E. P. Sincronização do estro em ovelhas deslanadas: efeito de diferentes doses de gonadotrofina coriônica eqüina sobre a taxa de ovulação. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 41, p. 215-222, 2004.

ROMANO, J. E. Effect of two doses of cloprostenol in two schemes for estrous synchronization in Nubian goats. **Small Ruminant Research**, v. 28, p. 171–176, 1998.

RUBIANES, E.; MENCHACA, A. The pattern and manipulation of ovarian follicular growth in goats. **Animal Reproduction Science**, v. 78, p. 271–287, 2003.

SALAMON, S.; MAXWELL, W.M.C. Storage of ram semen. In: **Animal Reproduction Science**. vol. 62, p. 77 – 111, 2000.

SALVADOR, I.; YÁNIZ, J.; VIUDES-DE-CASTRO, M.P.; GÓMEZ, E.A.; SILVESTRE, M.A. Effect of solid storage on caprine semen conservation at 5°C. In: **Theriogenology**. vol. 66, p. 974 – 981, 2006.

SANTIAGO-MORENO, J.; COLOMA, M.A.; DORADO, J.; PULIDO-PASTOR, A.; GÓMEZ-GUILLAMON, F.; SALAS-VEJA, R.; GÓMEZ-BRUNET, A.; LÓPEZ-SEBASTIÁN, A. Cryopreservation of spanish ibex (*Capra pyrenaica*) sperm obtained by electroejaculation outside the rutting season. In: **Theriogenology**. vol. 71, p. 1253 – 1260, 2009.

SHI, L.; ZHANG, C.; YUE, W.; SHI, L.; ZHU, X.; LEI, F. Short term effect of dietary selenium-enriched yeast on semen parameters, antioxidant status and Se concentration in goat. In: **Animal feed Science and Technology**. vol. 157, p. 104 – 108, 2010.

SILVA, B. D. M. **Sincronização de estro com prostaglandina F2 α versus progesterona associada a gonadotrofina coriônica eqüina (eCG) em ovelhas deslanadas no distrito federal**. Dissertação de Mestrado. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 50f., 2008.

SIMPLÍCIO, A. A.; FREITAS, V. J. F.; SANTOS, D. O. Biotécnicas da Reprodução em Caprinos. In: **Rev. Ciênc. Agrár.** (Suplemento). Belém, n° 43, 2005

SIQUEIRA, A.P.; SILVA FILHO, J.M.; FONSECA, J.F.; BRUSCHI, J.H.; PALHARES, M.S.; BORGES, A.M.; BRUSCHI, M.C.M.; PEIXOTO, M.P.; ROSSI, R. Taxa de concepção de cabras inseminadas com sêmen caprino resfriado a 5°C, por 12 ou 24 horas, em meio diluidor à base de gema de ovo. In: **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** vol. 61, p. 66 – 71, 2009.

SOUZA, A.F.; GUERRA, M.M.P.; COLETO, Z.F.; MOTA, R.A.; SILVA, L.B.G.; LEÃO, A.E.D.S.; SOBRINHO, E.S.N. Avaliação microbiológica do sêmen fresco e congelado de reprodutores caprinos. In: **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science.** vol. 43, p. 329 – 336, 2006.

TALEBI, J.; SOURI, M.; MOGHADDAM, A.; KARIMI, I.; MIRMAHMOODI, M. Characteristics and seasonal variation in the semen of Markhoz bucks in western Iran. In: **Small Ruminant Research.** vol. 85, p. 18 – 22, 2009.

TRALDI, A.S. Biotécnicas aplicadas em reprodução de pequenos ruminantes. In: **Anais da III Feira internacional de caprinos e ovinos.** São Paulo – SP. 2006.

VIANA, A.K.S.; CHALHOUB, M.; RIBEIRO FILHO, A.L.; ALMEIDA, A.K.; PORTELA, A.P.M.; BITTENCOURT, R.F.; ALVES, S.G.G.; BITTENCOURT, T.C.C.; QUINTELA, A.T. Avaliação *in vitro* do semen caprino resfriado, com ou sem centrifugação do plasma seminal em leite desnatado-glicose e tris-gema de ovo. In: **Ciência Animal Brasileira.** vol 7, p. 67 – 76, 2006.

VIÑALES, C.; BANCHERO, G.; RUBIANES, E.; Follicular wave pattern and progesterone concentrations in cycling ewes. In: **Theriogenology** (Abstract), vol. 51, p. 437, 1999.

VIÑALES, C.; FORSBERG, M.; BANCHERO, G.; RUBIANES, E. Effect of long-term and short-term progestagen treatment on follicular development and pregnancy rate in cyclic ewes. In: **Theriogenology**, v. 55, p. 993-1004, 2001.

VISHWANATH, R.; SHANNON, P. Storage of bovine semen in liquid and frozen state. In: **Animal Reproduction Science.** vol. 62, p. 23 – 53, 2000.

WATSON, P.F. The causes of reduce fertility with cryopreserved semen. In: **Animal Reproduction Science.** vol. 60, p. 481 – 492, 2000.

WATSON, P.F. The effects of cold shock on sperm membranes. In: CLARKE, A.; MORRIS, G.J. **Effects of low temperatures on biological membranes.** London: Academic press, p. 189 – 218, 1981.

WILDEUS, S. Current concepts in synchronization of estrus: Sheep and goats. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 1-14, 2000.

ZAMBRINI F.N. Dinâmica ovulatória e inseminação artificial em tempo pré-determinado em cabras com estro induzido. Dissertação Mestrado – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 44p. 2006.

ZARAZAGA, L. A.; GUZMÁN, J.L.; DOMÍNGUEZ, C.; PÉREZ, M.C.; PRIETO, R. Effects of season and feeding level on reproductive activity and semen quality in Payoya Buck goats. In: **Theriogenology**. vol. 71, p. 1316 – 1325, 2009

3. INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM CAPRINOS LEITEIROS COM SÊMEN RESFRIADO POR 24 OU 48 HORAS

RESUMO

Objetivou-se, avaliar a viabilidade da utilização do sêmen caprino diluído em meio tris-gema 2,5% resfriado a 5°C e armazenado por diferentes períodos (24 ou 48 horas). Foram inseminadas por via transcervical 133 cabras sem raça definida e nativas da República de Cabo Verde, divididas aleatoriamente em dois tratamentos T24 e T48. O estro foi sincronizado com a utilização de esponjas intra-vaginais contendo 60 mg de acetato de medroxiprogesterona por seis dias; 37,5 µg de D-cloprostenol e 200 UI de eCG 24 horas antes da retirada da esponja. Foram utilizados três reprodutores da Raça Canárias, utilizando-se a dose inseminante de 150×10^6 de espermatozoides viáveis. Para resfriar e manter o sêmen a 5°C foi utilizado o Botutainer[®] (Biotech Botucatu, Reprodução Animal, Botucatu - SP) adaptado. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os padrões seminais para os diferentes períodos de resfriamento (T24 - 58,8%±11,1 de motilidade e 2,9±0,5 de vigor; T48 - 51,3%±2,5 de motilidade e 2,8±0,3 de vigor), o que permitiu obter taxas de parição similares em ambos os tratamentos (T24-26,5% e T48-21,5%). A eficiência dos protocolos testados permitiu a disseminação de genética caprina na República de Cabo Verde. Houve correlação ($r = 0,27$; $P < 0,05$) entre o intervalo de retirada do progestágeno à inseminação artificial (IRIA) com a profundidade de deposição de sêmen (PROF). Houve também correlação ($r = 0,29$; $P < 0,05$) entre o IRIA e a taxa de parição (PARI). A análise estatística foi feita no pacote computacional SAEG (2009). Conclui-se que o sêmen caprino, resfriado por 48 horas a 5°C, tem o mesmo potencial de fertilização do sêmen resfriado por 24 horas a 5°C.

Palavras-chave: caprino, inseminação artificial, sêmen resfriado

ARTIFICIAL INSEMINATION IN DAIRY GOATS WITH COOLED SEMEN STORED FOR 24 OR 48 HOURS

ABSTRACT

The fertilizing capacity of goat semen diluted in tris-egg yolk 2.5% chilled at 5°C for 24 or 48 hours was evaluated. Transcervical artificial insemination was performed in 133 goats that were divided, randomly, into two treatments T24 and T48. The estrus was synchronized by the mean of intra-vaginal sponges containing 60 mg of medroxyprogesterone acetate for six days; 37.5 mg of D-cloprostenol and 200 IU of eCG, 24 hours before removing the sponge. Three Canarian's Buck were used, the insemination dose was 150×10^6 mobile spermatozoa, for cooling and keeping the semen at 5°C a Botutainer[®] (Biotech Botucatu, Animal Reproduction, Botucatu - SP) was adapted and used. There was no difference ($P > 0.05$) between the seminal patterns for the different periods of cooling (T24 - $58.8\% \pm 11.1$ for motility and 2.9 ± 0.5 for strength; T48 - $51.3\% \pm 2.5$ for motility and 2.8 ± 0.3 for strength), which allowed to obtain similar pregnancy rates in both treatments (T24 - 26.5% and T48 - 21,5%). The efficiency of the tested protocols allowed the dissemination of goat's genetic material in the Republic of Cape Verde. There was a correlation ($r = 0.27$, $P < 0.05$) between the range of sponge withdrawal to artificial insemination (IRIA) with the depth of semen deposition (PROF). There was also a correlation ($r = 0.29$, $P < 0.05$) between IRIA and the calving rate (PARI). Statistical analysis was done in the computer package SAEG (2009). It was concluded that goat semen, cooled for 48 hours at 5°C, has the same fertility that semen cooled for 24 hours at 5°C.

Keywords: artificial insemination, cooled semen, goat

3.1. INTRODUÇÃO

A República de Cabo Verde pertence à zona de países que têm um clima subtropical seco, caracterizada por uma estação chuvosa curta (3 meses) de Agosto a Outubro e uma estação seca mais longa de Novembro a Julho (FRAGATA, 2009). Esta baixa precipitação anual interfere negativamente na exploração agrícola e pecuária do país. Associado a isso, as tecnologias atualmente empregadas neste setor não suprem a demanda por alimentos do país. Por isto, torna-se necessário definir alternativas sustentáveis de exploração que aprimorem o desempenho das práticas agropecuárias e, conseqüentemente, aumentem a oferta de alimentos para a população caboverdiana. Uma possível alternativa é a intensificação de práticas pecuárias já tradicionais, como a caprinocultura leiteira.

Neste contexto insere-se a inseminação artificial, pois é a biotécnica da reprodução mais importante e mais utilizada para o melhoramento genético das espécies (NUNES *et al.*, 2002). A associação de programas de seleção animal com biotécnicas reprodutivas pode incrementar a produtividade de rebanhos. Tendo em vista esta possibilidade, optou-se por introduzir a inseminação artificial com sêmen resfriado no referido país. A escolha desta técnica foi orientada por um estudo das condições e formas de organização dos caprinocultores de Cabo Verde. Com a introdução desta biotécnica, associada a um controle zootécnico e identificação de indivíduos geneticamente superiores, pretende-se elevar de forma gradual, criteriosa e orientada a produção nos rebanhos.

O período de armazenamento máximo do sêmen caprino é um ponto muito importante a ser estudado. Se for estabelecido que a utilização do sêmen após 24 ou 48 horas não diminui a viabilidade e a capacidade fecundante do sêmen resfriado a 5°C, poderá haver uma maior difusão do sêmen para propriedades mais distantes, o que pode acelerar o ganho genético da população de caprinos em Cabo Verde. Com o uso de sêmen resfriado por 24 a 48 horas, poder-se-ia coletar sêmen de reprodutores caprinos na Ilha de Fogo pela manhã e processar as inseminações na Ilha de Santo Antão, a maior distância a ser percorrida dentro do arquipélago de Cabo Verde. Em função disto, foi avaliada a viabilidade técnica

da utilização do sêmen caprino resfriado a 5°C e armazenado por um período de 24 ou 48 horas.

Dentre as vantagens da utilização do sêmen líquido e resfriado podemos citar a facilidade de uso no campo, armazenamento barato e otimização do uso de reprodutores (VISHWANATH e SHANNON, 2000). Ainda, entre as vantagens do resfriamento de sêmen, soma-se o fato de que esta técnica é a de eleição quando os machos se encontram próximos aos lugares onde serão utilizados (cooperativas regionais compartilhando os mesmos reprodutores, por exemplo), permitem obter altas taxas de gestação (>60%) e não requerem equipamento caro nem mesmo treinamento sofisticado (BALDASSARRE, 2007).

Tendo em vista que as características desta técnica se mostram extremamente adaptáveis ao sistema de criação caboverdiano, objetivou-se averiguar se o sêmen resfriado por 48 horas a 5°C tem o mesmo potencial de fertilização do sêmen resfriado por 24 horas a 5°C e assim determinar uma janela de tempo mais segura para o inseminador.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

O período experimental compreendeu o mês de dezembro de 2009, saída da estação das águas e os meses de abril e maio de 2010, meio da estação da seca.

As cabras utilizadas no experimento pertenciam a 32 propriedades diferentes, porém todas com manejo muito semelhante. As fêmeas ficavam alojadas em apriscos de chão rochoso, eram alimentadas duas a três vezes por dia com plantas nativas, verdes ou secas (dependendo da estação), e recebiam pequenas quantidades de milho em grão uma vez ao dia.

Foram utilizados como doadores de sêmen três machos da raça “Canárias” sexualmente maduros e previamente aprovados em exame andrológico (ANEXO 2). Estes reprodutores eram mantidos em baias individuais de cimento com solário e área coberta, eram alimentados com plantas nativas secas ou verdes, conforme a disponibilidade, ração concentrada, milho em grão e sal mineral.

Uma antiga sala de ordenha e uma área para produção de queijo, ambas desativadas, foram adaptadas para servirem como área de coleta e sala de processamento de sêmen (FIGURAS 7A e 7B).

Foram utilizadas 133 fêmeas, entre mestiças Canárias e SRD, de diferentes categorias (nulíparas, cabras secas e lactantes) distribuídas aleatoriamente em dois grupos: T24, fêmeas inseminadas com sêmen resfriado por 24 horas; T48, fêmeas inseminadas com sêmen resfriado por 48 horas.

Para sincronização de estro foi utilizado o protocolo de dias curtos proposto por Fonseca (2006). Este consiste em um tratamento de seis dias com um implante contendo 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP), seguido da aplicação de 200 UI de eCG e 37,5 µg de d-Cloprostenol, por via intramuscular, 24 horas antes da retirada do dispositivo.



FIGURA 7. A - área de coleta acoplada à sala de processamento de sêmen; B - sala de processamento de sêmen.

O sêmen foi coletado por meio de uma vagina artificial, fabricada a partir de garrafas de bebida isotônica descartáveis, revestida por um funil plástico macio, este era acoplado a um tubo do tipo *Falcon* de 15 ml. As coletas foram feitas nos dias 1 e 2 antes das inseminações, com a intenção de disponibilizar doses resfriadas por 48 e 24 horas nos dias de inseminação. Após a coleta, o sêmen era mantido em banho-maria à temperatura de 37°C até que as avaliações macro (volume, coloração, odor) e microscópicas (motilidade, vigor e concentração) fossem realizadas. O volume foi mensurado em um tubo tipo *Falcon* de 15 ml,

graduado; o turbilhonamento (0-5), a motilidade (0 – 100%) e o vigor (0-5) foram avaliados de forma subjetiva por meio da observação em microscópio de contraste de fase. A concentração espermática foi determinada por meio da contagem em Câmara Neubauer, com uma solução de sêmen e água destilada na proporção de 1:400. As características dos ejaculados, utilizados nas inseminações, independente do grupo a que foi destinado, não diferiram entre reprodutores ($P>0,05$) conforme mostrado na TABELA 4.

TABELA 4 - Média e respectivo desvio padrão das características seminais avaliadas, por reprodutor

	Volume	Motilidade	Vigor	Concentração
Bode 1	0,9 ± 0,2a	81 ± 4,1b	3,7 ± 0,4c	2,8 ± 0,3d
Bode 2	0,9 ± 0,1a	76 ± 5,4b	3,5 ± 0,3c	2,7 ± 0,5d
Bode 3	1,0 ± 0,3a	80 ± 4,1b	3,6 ± 0,3c	2,8 ± 0,6d

Letras minúsculas na mesma coluna não diferem estatisticamente ($P>0,05$).

Imediatamente após ser classificado como apto para ser processado, motilidade mínima de 70% e vigor mínimo 3 (CBRA, 1998), o ejaculado era diluído em meio Tris-gema, adaptado de Evans e Maxwell (1987) (TABELA 5), até a concentração final de 150 milhões de espermatozóides viáveis por dose inseminante, envasado em palhetas de 0,25ml e resfriado.

TABELA 5 - Diluidor utilizado para inseminação artificial com sêmen caprino resfriado

Ítem	Quantidade
Tris (hidroximetil) aminometano	3,634 g
Frutose	0,5 g
Ácido Cítrico	1,99 g
Gema de ovo	2,5 ml
Penicilina	100.000 UI
Estreptomina	100 mg
Água destilada	100 ml (qsp)

Adaptado de Evans e Maxwell (1987).

Utilizou-se para conservar e transportar o sêmen um recipiente denominado Botutainer[®] (Botutech, Reprodução Animal, Botucatu - SP) adaptado. Essa adaptação consistia em alojar as doses em um conjunto de tubos tipo *Falcon*, de 15 e 50 ml, um inserido dentro do outro e preenchidos com 35 ml de álcool 70%. O conjunto de tubos com as doses era então colocado no interior do equipamento (FIGURA 8 A). O compartimento central do Botutainer[®] foi preenchido com 100 ml de álcool 70%, com a intenção de melhorar a condutibilidade da temperatura (FIGURA 8B). Previamente, a curva de resfriamento do equipamento foi mensurada utilizando o termômetro GULterm 200-45[®] (Gulton do Brasil, Ltda), com três termopares. Nas condições descritas a queda da temperatura no interior do equipamento foi de 0,08°C/minuto, até estabilização à 5°C, que acontecia, em média, 6 horas após o início do resfriamento. Foi acoplado ao Botutainer[®] um termômetro de refrigerador (FIGURA 8C), que permitia monitorar a temperatura no interior do equipamento. Cada vez que esta chegava à 10°C, uma das unidades de frio (gelo reciclável que acompanha o Botutainer[®]) era substituída por outra previamente congelada. Dessa forma, mantinha-se a temperatura no interior do recipiente entre 5 e 10°C.

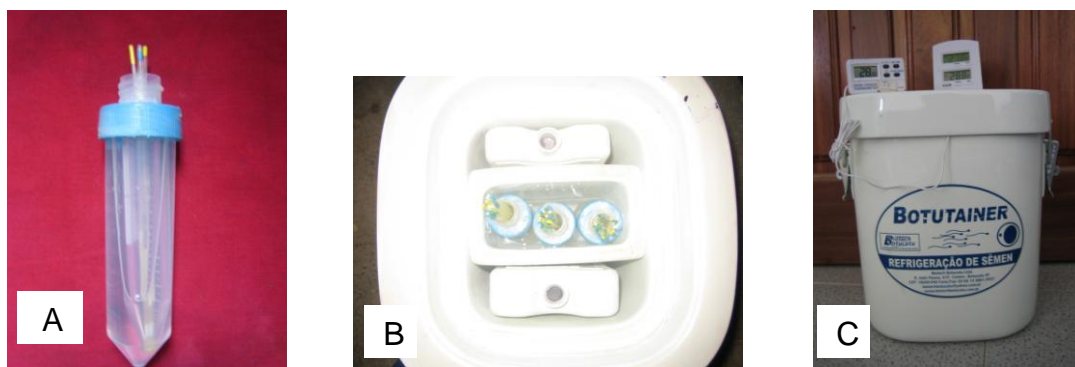


FIGURA 8. A – Conjunto de tubos Falcon com as doses inseminantes; B – Interior do Botutainer[®]; C – Termômetro de geladeira acoplado ao Botutainer[®].

Após o período de resfriamento, as amostras foram novamente avaliadas quanto à motilidade e vigor em microscópio de contraste de fase. Foi realizado também teste hiposmótico, contando-se 200 células que eram classificadas como normal ou dobrada, também por meio de um microscópio óptico com contraste de fase.

Para determinar qual a solução mais indicada (mOsm/L) para o teste hiposmótico em sêmen caprino resfriado, doses submetidas a períodos de 24 ou 48 horas de resfriamento à 5°C, foram encubadas por uma hora a 37°C, em soluções de citrato de sódio e frutose a 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250 e 290 mOsm/L. Após o período de incubação 200 células eram contadas e classificadas como normais ou dobradas, conforme metodologia estipulada por Fonseca *et al.*, (2005).

Foi realizada uma única inseminação, pela técnica de fixação da cérvix (FONSECA *et al.*, 2007), em tempo fixo, 36 horas após a retirada do implante de MAP. Durante as inseminações foi aferido o escore da condição corporal (ECC) (sendo 1 animal muito magro e 5 obeso), profundidade de deposição do sêmen, variando de 0 a 5 (sendo 0 deposição vaginal, 1 a 3 referentes aos números de anéis cervicais transpostos e 5 inseminação intra-uterina). Além da temperatura no interior do Botutainer® no momento da retirada da dose para a inseminação.

Foram avaliadas ainda: a taxa de parição para fêmeas inseminadas com sêmen resfriado por 24 horas, taxa de parição para fêmeas inseminadas com sêmen resfriado por 48 horas, e a correlação do intervalo de tempo entre a retirada do progestágeno até a inseminação artificial (IRIA) sobre a taxa de parição (PARI).

Na TABELA 6 estão expressas as médias e respectivos desvios padrões das variáveis mensuradas, por tratamento. Pode-se observar que ambos os grupos, T24 e T48, apresentaram homogeneidade entre si, quando comparados por meio das médias de escore da condição corporal (ECC); grau de infestação parasitária (determinado pelo método Famacha®); intervalo de tempo entre a retirada do progestágeno até a inseminação (IRIA); temperatura do Botutainer® no momento da retirada da dose para a inseminação (TEMP); e profundidade de deposição do sêmen (PROF).

TABELA 6 - Média de cada variável analisada por tratamento e respectivo desvio padrão

Variável	T 24 horas	T 48 horas	Total
ECC	2,7 ± 0,4	2,5 ± 0,3	2,6 ± 0,4
PROF	3,3 ± 1,6	3,5 ± 1,5	3,4 ± 1,6
FAMACHA®	3,1 ± 0,6	3,3 ± 0,6	3,2 ± 0,6
TEMP	7,7 ± 2,2	6,3 ± 1,4	7,0 ± 2,0
IRIA	36,7 ± 1,0	37,2 ± 2,7	37 ± 2,1

ECC = escore da condição corporal; PROF = profundidade de deposição do sêmen; FAMACHA® = grau de infestação parasitária; TEMP = temperatura do Botutainer® no momento da retirada da dose para a inseminação; IRIA = intervalo de tempo entre a retirada do progestágeno até a inseminação.

As médias das motilidades e das taxas de parição, dos diferentes períodos de resfriamento (24 ou 48 horas), foram avaliadas pelo Teste t ao nível de 5% de probabilidade, para comparação de diferenças entre duas médias. Os dados referentes ao intervalo de tempo entre a retirada do progestágeno até a inseminação artificial (IRIA); taxa de parição (PARI); e profundidade de deposição do sêmen (PROF), foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA). Com relação ao teste hiposmótico (HOST), os percentuais de espermatozóides responsivos ao teste foram avaliados pelo Teste de Kruskal-Allis (1%). Os testes e análises estatísticas foram rodados no pacote computacional SAEG (2009).

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Acondicionamento e transporte das doses

Com as adaptações feitas ao Botutainer®, observou-se uma queda de temperatura de 0,08°C/minuto (FIGURA 9 e FIGURA 10). Esta curva está um pouco abaixo do recomendado por Machado e Simplício (1995), que defendem que para o sêmen caprino o ritmo de refrigeração deve estar entre -0,25 e -0,35°C/minuto, até que a temperatura de 5°C seja atingida. No entanto, a utilização da refrigeração com taxas relativamente lentas, com quedas abaixo de 0,33°C/min (DOUGLAS-HAMILTON *et al.*, 1984) e homogêneas possibilita uma

desidratação adequada, minimizando as lesões de membrana, prevenindo a indução prematura da capacitação e da reação acrossomal (WATSON, 2000).

Ainda, Bispo (2005) estabeleceu que as curvas de $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{mim}$ e $-0,03\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{mim}$ apresentam resultados satisfatórios para sêmen caprino resfriado à 5°C e diluído em meios a base de citrato e gema. Observou-se que a curva do Botutainer[®], apresentada no presente estudo ($0,08\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$) esta muito próxima à uma das curvas recomendadas por Bispo (2005), o que fundamenta o uso deste equipamento para tal procedimento.

O container apresentou também eficiência em manter a temperatura interna entre $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, em ambos os tratamentos (FIGURA 9 e FIGURA 10). O referido equipamento apresenta também baixo custo, facilidade de transporte e resistência a choques mecânicos. Estas características, associadas as já anteriormente discutidas, permitem que este equipamento atenda as exigências de trabalho impostas pelas condições do presente experimento.

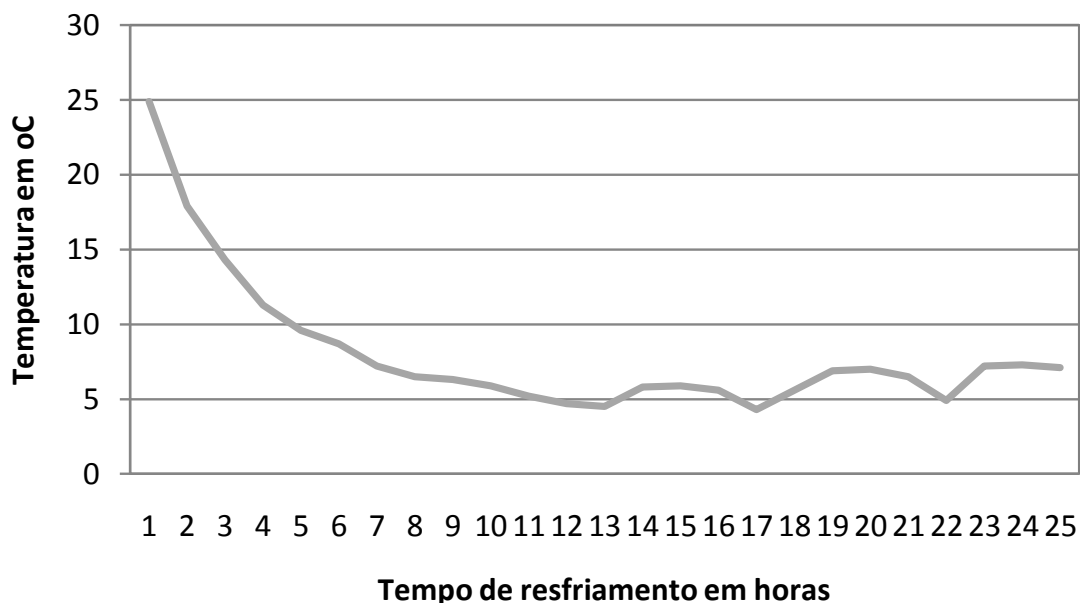


FIGURA 9. Curva de resfriamento das doses de 24 horas.

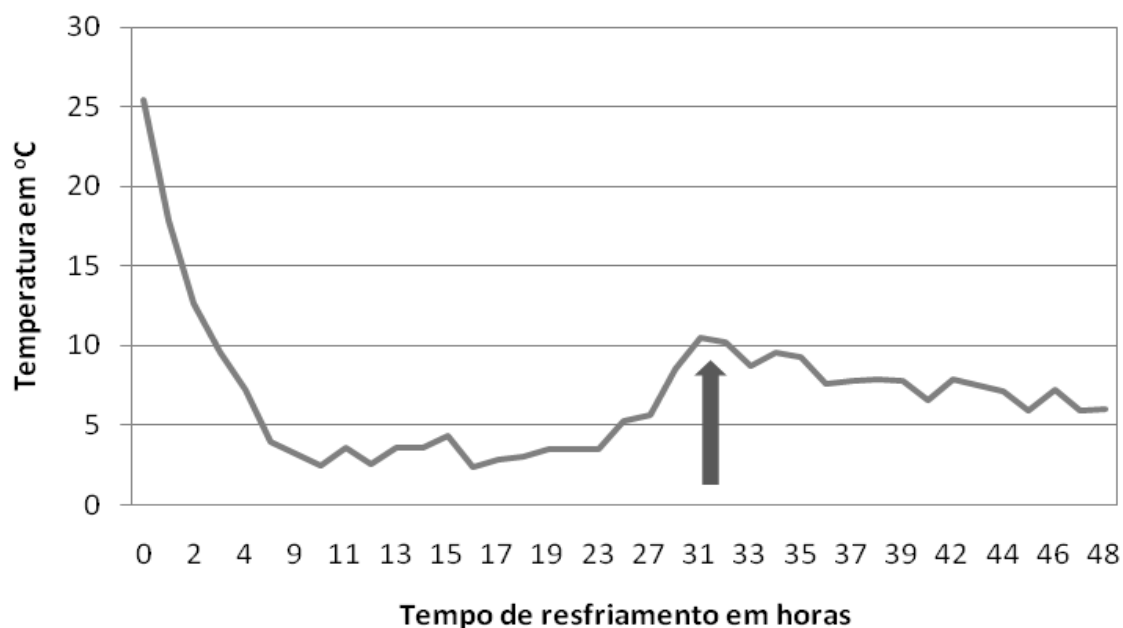


FIGURA 10. Curva de resfriamento das doses de 48 horas, a seta indica o momento da substituição de um dos gelos.

Parâmetros seminais e avaliação das doses pós resfriamento

Na TABELA 7 são apresentados os dados de motilidade e vigor do sêmen no momento da coleta ($79,7 \pm 4,7\%$; $3,5 \pm 0,3$) e após 24 ($58,8 \pm 11,1\%$; $2,9 \pm 0,5$) ou 48 ($51,3 \pm 2,5$; $2,8 \pm 0,3$) horas de resfriamento a 5°C . Siqueira *et al.* (2009), utilizando o mesmo protocolo aqui descrito, encontraram: motilidade de $66,14 \pm 0,11\%$ e vigor $3,4 \pm 0,6$ para sêmen resfriado por 12 horas; e $62,5 \pm 0,05\%$ de motilidade e vigor de $3,2 \pm 0,5$ para sêmen resfriado por 24 horas. No estudo destes autores não foi encontrada diferença ($P > 0,05$) entre os diferentes períodos de armazenamento de sêmen (12 ou 24 horas). Conforme a TABELA 7, no presente estudo também não foi encontrada diferença ($P > 0,05$) entre o período máximo (48 horas) e mínimo (24 horas) de armazenamento, concordando com Roca *et al.* (1997). Salvador *et al.* (2006) também não constataram diferença ($P > 0,05$) entre os valores de motilidade, para sêmen caprino armazenado por 24 ou 48 horas a 5°C (em meio a base de leite). Estes obtiveram para ambos os períodos de tratamento motilidade de 60%. No entanto, Islam *et al.* (2006) e Viana *et al.* (2006), utilizando metodologia semelhante à proposta neste estudo, verificaram diferença ($P < 0,05$) ao compararem os valores de motilidade para

sêmen caprino resfriado a 5°C por 24 ou 48 horas (56,6% para 24 horas, 48,8% para 48 horas; e 56,2% para 24 horas, 40,6 para 48 horas, respectivamente).

Há relatos de espermatozoides que mantiveram sua capacidade fecundante por até 8 dias quando mantidos refrigerados a 5°C (EPLESTON et al. 1994, citado por LEBOEUF et al. 2000). Neste estudo demonstrou-se que até 48 horas o sêmen caprino mantém padrões aceitáveis de motilidade e vigor. Mas, não fica definido qual é o período limite para utilização deste sêmen. Assim, abre-se margem para outros estudos que testem a utilização do sêmen caprino resfriado por períodos superiores a 48 horas. Há uma grande aplicabilidade para esta informação, pois uma janela de tempo maior permitiria ao inseminador se organizar melhor, se deslocar por maiores distâncias, e ser mais criterioso quanto ao momento para realizar a inseminação.

TABELA 7. Avaliações de motilidade e vigor do sêmen fresco e após 24 ou 48 horas de resfriamento a 5°C

Parâmetros seminais	Tempo de resfriamento		
	Fresco (n = 22)	24 horas (n = 10)	48 horas (n = 12)
Motilidade (%)	79,7 ± 4,7 c	58,8 ± 11,1 a	51,3 ± 2,5 a
Vigor (1 a 5)	3,5 ± 0,3 d	2,9 ± 0,5 b	2,8 ± 0,3 b

Letras minúsculas iguais na mesma linha não diferem estatisticamente (P > 0,05).

Teste hiposmótico

O teste-hiposmótico foi desenvolvido por Jeyendran *et al.* (1984) para avaliar a integridade e funcionalidade da membrana espermática. O uso deste teste como avaliação complementar da integridade espermática, já é reconhecido e utilizado em várias espécies incluindo a caprina (FONSECA, et al. 2005). Porém, não há um relato específico de qual a melhor concentração para se avaliar sêmen caprino resfriado.

As doses de sêmen resfriado por 24 ou 48 horas, foram submetidas a soluções com diferentes níveis de osmolaridade. Posteriormente, contou-se o número de espermatozoides reativos, ou seja, número de espermatozoides que apresentavam dobramento de cauda após o período de incubação em cada solução. Na TABELA 8 pode-se observar que a solução de 125 mOsm/L foi a que

apresentou o maior percentual de dobramentos de cauda. Este resultado coincide com o encontrado por Fonseca *et al.* (2001) e Fonseca *et al.* (2005) que estabeleceram que a solução de 125 mOsm/L é a mais indicada para a realização do teste hiposmótico em sêmen caprino fresco e congelado. Pela alta porcentagem de espermatozóides reactivos ao teste hiposmótico na solução de 125 mOsm/L (FIGURA 11), pode-se concluir que esta solução deve ser, também, a de escolha para sêmen resfriado.

TABELA 8. Média e desvio padrão do número de espermatozóides reativos ao teste hiposmótico, em função do período de tratamento e submetidos à soluções com diferentes osmolaridades

Solução hiposmótica	Tempo de resfriamento		
	24 horas	48 horas	Total
50 mOsm/L	57,1 ± 16,0	26,6 ± 11,4	41,9 ± 20,8
75 mOsm/L	58,6 ± 21,2	25,0 ± 12,1	41,8 ± 24,0
100 mOsm/L	47,0 ± 15,8	28,0 ± 15,6	37,5 ± 17,7
125 mOsm/L	63,5 ± 19,7	31,2 ± 22,1	47,3 ± 26,0
150 mOsm/L	51,1 ± 27,0	29,4 ± 21,4	40,2 ± 25,4
175 mOsm/L	59,4 ± 15,0	20,2 ± 18,9	39,8 ± 26,2
200 mOsm/L	48,7 ± 7,8	35,9 ± 26,9	42,3 ± 19,6
250 mOsm/L	37,4 ± 29,9	30,5 ± 24,5	33,9 ± 25,7
290 mOsm/L	15,6 ± 4,1	20,2 ± 12,2	17,9 ± 8,8

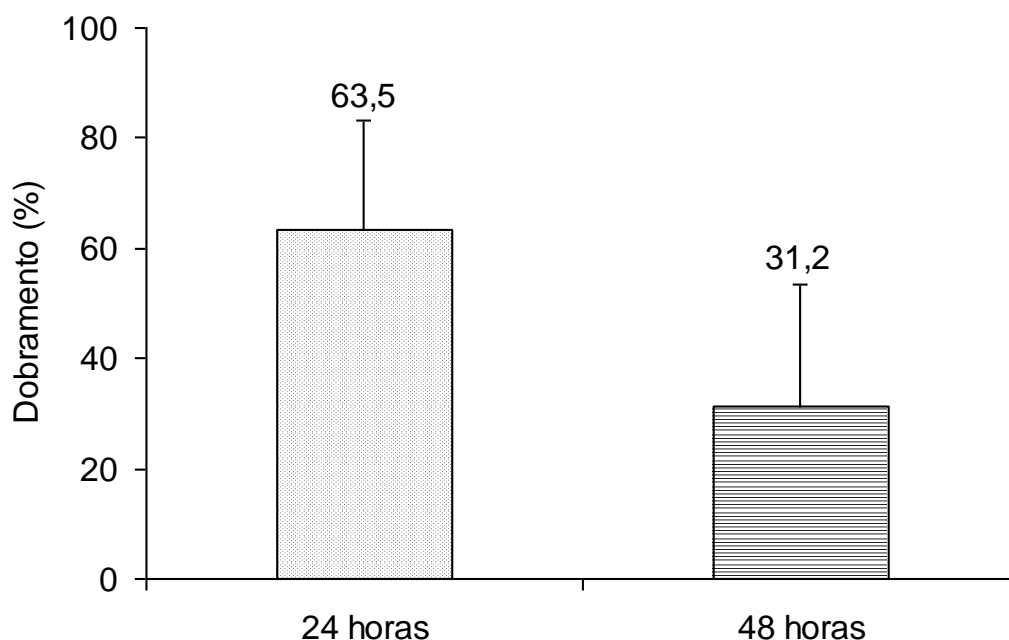


FIGURA 11. Percentual de espermatozóides responsivos ao teste hiposmótico (HOST, 125 mOsm/L) após resfriamento a 5°C por 24 ou 48 horas. *** $P < 0,001$ (Kruskal-Allis).

Na FIGURA 12 tem-se a porcentagem de dobramentos das doses submetidas a 24 ou 48 horas de resfriamento, independentemente da osmolaridade das soluções teste. Foi observada diferença ($P < 0,001$) entre o número de células espermáticas que reagiram ao teste hiposmótico para os dois períodos de resfriamento. Pode-se concluir que o processo de resfriamento causa mais danos à membrana espermática à medida que o tempo de armazenagem é prolongado. O tempo de armazenagem interfere negativamente na qualidade das doses. Assim, o sêmen armazenado por períodos curtos (até 24 horas) tende a ser melhor que o sêmen armazenado por períodos mais longos. Como também verificaram Roca *et al.* (1997), Islam *et al.* (2006), Viana *et al.* (2006) e Silva (2010), ao trabalharem com sêmen caprino resfriado a 5°C.

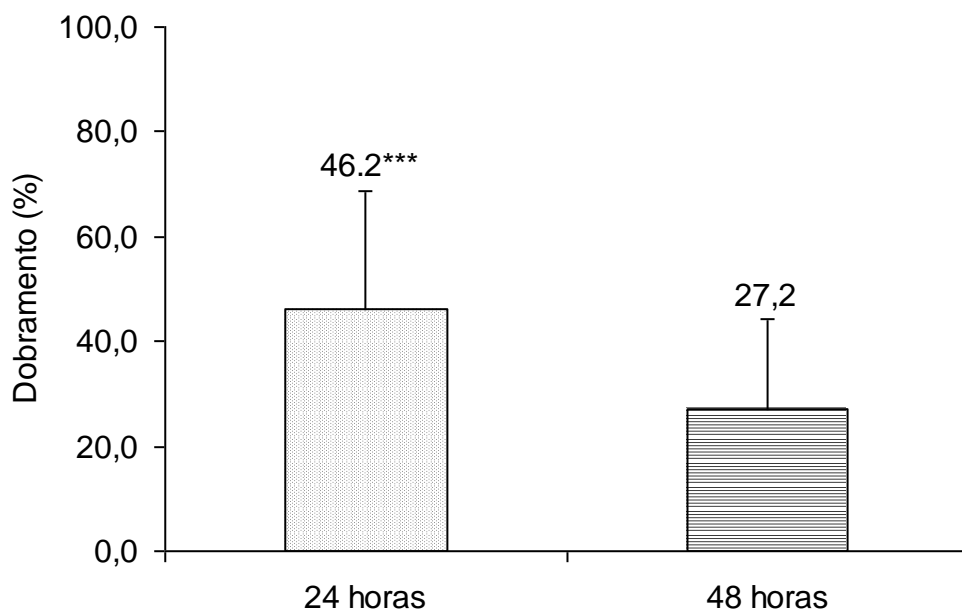


FIGURA 12. Percentual de espermatozóides responsivos ao teste hiposmótico (HOST) após resfriamento a 5°C por 24 ou 48 horas, independentemente da solução utilizada. ***P<0,001 (Kruskal-Allis).

Correlação IRIA X PROF

Observou-se correlação positiva ($r=0,27$ $P<0,01$) entre o intervalo da retirada do progestágeno à inseminação artificial (IRIA), com a profundidade de deposição do sêmen (PROF) (TABELA 9). Ou seja, verificou-se que quanto maior o tempo entre a retirada do implante de progesterona até a inseminação, mais profunda era a deposição do sêmen. Isto, possivelmente em função da menor lubrificação e dilatação cervical no estro precoce.

Assim, espera-se que inseminações realizadas em intervalos de tempo superiores aos realizados neste estudo ($37,0 \pm 2,1$ horas - TABELA 6), impliquem em maior facilidade de transposição dos anéis cervicais. O que poderia melhorar as taxas de fertilidade, uma vez que estas são diretamente afetadas pela profundidade de deposição do sêmen (TRALDI, 2006; FONSECA *et al.* 2010; MAIA, 2010).

Verificou-se ainda que o maior IRIA, além de facilitar a deposição do sêmen mais profundamente, está positivamente correlacionado com taxa de parição ($r=0,27$ $P<0,01$) (TABELA 9). Desta forma, as fêmeas que eram inseminadas com IRIA superior a 37,0 horas (média no presente estudo -

TABELA 6) tiveram melhor taxa de parição. Assim, pode-se constatar que a realização de inseminações artificiais 37 horas após a retirada do progestágeno, nas condições deste experimento, é precoce. Corroboram com esta afirmação Lebouef (2000), Machado e Simplício (2001) e Barbas (2006), que recomendam que inseminações em tempo fixo em caprinos devem ocorrer em média 44 horas após a retirada dos implantes de progesterona. Concordam também Fonseca *et al.*(2010), que afirmam que as inseminações devem ocorrer entre 48 e 55 horas após a retirada dos implantes.

TABELA 9. Correlações encontradas entre as variáveis analisadas

Variáveis		R	Significância
PROF	IRIA	0,27	P < 0,01
PARI	IRIA	0,29	P < 0,001

PROF – profundidade de deposição do sêmen dentro do trato reprodutivo da cabra no momento da inseminação; IRIA – intervalo de tempo entre a retirada do progestágeno até momento da inseminação; PARI – taxa de parição.

Taxa de parição

Não verificou-se diferença ($P > 0,05$) para taxa de parição, entre os tratamentos 24 horas (26,5%) e 48 horas (21,5%) (FIGURA 13). As taxas de parição encontradas neste trabalho, 24,1 % em média, estão abaixo dos valores obtidos por Epleston *et al.* (1994), citado por Leboeuf *et al.*(2000), Roca *et al.*(1997), Mara *et al.* (2007) e Siqueira *et al.* (2009). Estes autores acima citados conseguiram, respectivamente, 64%, 74%, 71,4% e 55,5% de gestação em programas de inseminação artificial com sêmen caprino resfriado a 5°C, e cio induzido.

No entanto, nestes estudos o diagnóstico de gestação foi feito por meio do exame ultra-sonográfico próximo aos 50 dias de gestação. Com esta metodologia é possível que aconteçam diagnósticos falsos positivos, devido à morte embrionária precoce com absorção fetal, aborto não observado ou erro no registro da bexiga (BRUCKELL, B. C. 1988; MATSAS, 2007). O que pode superestimar os índices de fertilidade.

Sabe-se que incrementos na taxa de concepção são obtidos quando a inseminação, em caprinos, é realizada no terço final do estro (SMITH, 1986, citado por SIQUEIRA *et al.*, 2009), e que a correta identificação do estro tem impacto positivo nos programas de inseminação artificial (NUTI, 2007). Por isso, outro fator que pode ter contribuído para diminuir a taxa de nascimentos foi o uso da inseminação artificial em tempo fixo. Nesta técnica, não há detecção de cio e todos os animais são inseminados, metodicamente, no mesmo horário. É possível que as cabras que entraram em cio mais cedo tenham sido inseminadas tardiamente e aquelas que entraram em cio mais tarde tenham sido inseminadas precocemente. Segundo Machado e Simplício (2001), inseminações feitas precocemente ou tardiamente reduzem as taxas de fertilidade. Existe, ainda, a possibilidade de que cabras que não entraram em cio tenham sido inseminadas, o que contribui para a redução das taxas de parição.

Deve-se ressaltar também que para protocolos de sincronização de estro e ovulação, a base de progestágenos, as inseminações devem ocorrer entre 42 até 60 horas após a retirada do implante de progesterona (MACHADO e SIMPLÍCIO, 2001; TRALDI, 2007; FONSECA, 2010). No presente estudo, não foi possível seguir esta metodologia e, por isso, as inseminações foram antecipadas ($37,0 \pm 2,1$ horas - TABELA 6) após a remoção dos progestágenos. Esta antecipação pode ter interferido de forma negativa nas taxas de parição.

O escore da condição corporal baixo ($<2,5$) influencia negativamente o crescimento folicular e a concentração de progesterona plasmática (VIÑALES *et al.* 1999), interferindo nos resultados dos tratamentos hormonais. Os animais inseminados no presente experimento estavam com condição corporal média de $2,6 \pm 0,4$ (TABELA 6), muito próximos ao limite mínimo estipulado por Viñales *et al.* (1999). Tal fato pode ter prejudicado a resposta dos animais ao tratamento hormonal e, conseqüentemente, a taxa de parição.

Não há nenhum estudo ou relato a respeito dos índices reprodutivos dos rebanhos caprinos de Cabo Verde. Isto torna ainda mais subjetiva a avaliação dos resultados encontrados, e dificulta classificá-los como satisfatórios ou insatisfatórios, uma vez que não há parâmetros específicos para comparação. Porém, fica a constatação de que a metodologia empregada foi eficiente em disseminar material genético no arquipélago de Cabo Verde.

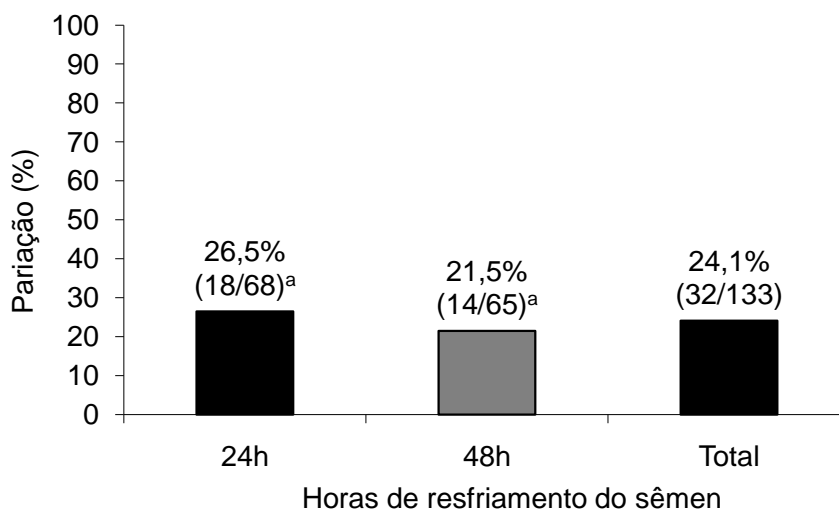


FIGURA 13. Porcentagem de parição total e em função do período de resfriamento de sêmen. Letras minúsculas iguais em colunas diferentes não diferem estatisticamente ($P>0,05$).

3.4. CONCLUSÕES

- O sêmen caprino, resfriado por 48 horas a 5⁰C tem o mesmo potencial de fertilização do sêmen resfriado por 24 horas a 5⁰C.
- O sêmen caprino pode ser resfriado e transportado eficientemente em um Botutainer® adaptado.
- A solução de 125 mOsm/L é a indicada para realização do teste hiposmótico em sêmen caprino resfriado.
- A eficiência de transposição da cérvix é influenciada pelo intervalo de tempo entre a retirada do progestágeno até o momento da inseminação artificial.

3.5 REFERÊNCIAS

BALDASSARRE, H. Reproducción assistida en la especie caprina: inseminación artificial a clonación. In: **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. vol. 31, n 2, p. 274 – 282, 2007.

BARBAS, J.P.; MARQUES, C.C.; BAPTISTA, M. C.; VASQUES, M. I.; PEREIRA, R. M.; CAVACO-GONÇALVES, S.; MASCARENHAS, R. M.; NATI POULIN; COGNIE, Y.; & HORTA, A. E. M. Reproduction in the goat Serrana breed: seasonal and individual factors affecting fresh and frozen semen performance, in vivo and in vitro fertility. In: Ramalho, J. M. C.; Ribeiro; Horta, A. E. M.; Mosconi, C. In: **Animal products from the Mediterranean area**. Academic Publishers-Nederlands. N. 119, p. 337-342, 2006.

BISPO, C.A.S. Avaliação “in vitro” do sêmen caprino resfriado a 5°C em função de curvas de resfriamento e diluidores. In: **Dissertação de Mestrado da UFV**. Viçosa, MG, 2005.

BRUCKELL, B. C.; Applications of ultrasonography in reproduction in sheep and goats. In: **Theriogenology**. vol 29, p.17-84, 1988.

CBRA – Colégio brasileiro de reprodução animal In: **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2 edição, 1 reimpressão, Elaborado conforme convênio MA/CBRA N°021/1997, Belo Horizonte, 1998.

DOULGAS-HAMILTON, D.H.; OSOL, R.; OSOL, G. A field study of the fertility transported equine semen. In: **Theriogenology**. vol. 22, p. 291 – 304, 1984.

EVANS, G.; MAXWELL, W.M.C. Semen and its Characteristics. In: EVANS, G.; MAXWELL, W.M.C. **Salamon’s Artificial Insemination of Sheep and Goats**. Canberra: Butterworths Pty Limited, p. 22-23, 1987.

FONSECA, J. F. **Bioteχνologias da reprodução em ovinos e caprinos**. Embrapa Caprinos, Documento 64, 2006.

FONSECA, J. F.; CRUZ, R. C.; PINTO, P. H. N.; FACÓ, O.; Inseminação artificial em pequenos ruminantes In: **I Workshop sobre ciência animal na Bahia**. Ilhéus Bahia 20 a 22 de outubro de 2010.

FONSECA, J. F.; LOBO, R. N. B.; FACÓ, O.; VILLELA, L. C. V.; COUTO, J. F. Timed Artificial Insemination (TAI) in Saanen Goats In: **Reprod Dom Anim**. n 42, Supl.2, abstract P230, 2007.

FONSECA, J. F.; TORRES, C. A. A.; MAFFILI, V. V.; BORGES, A. M.; SANTOS, A. D. F.; RODRIGUES, M. T.; OLIVEIRA, R. F. M. The hyposmotic swelling test in fresh goat spermatozoa. In: **Animal Reproduction**. Vol 2, n 2, p139 – 144, 2005.

FONSECA, J. F.; TORRES, C. A. A.; SANTOS, A. D. F.; ROVAY, H.; BORGES, A. M.; BARBOSA, L. P.; MAFFILI, V. V.; FRAGA, D. B. M. The hypoosmotic swelling test in goat Spermatozoa (abstract). In: **Rev Bras Reprod Anim**, vol. 25, p 436-438, 2001.

FRAGATA. Informações gerais, Relevo e clima. In: **Fragata - Revista de bordo da TACV – Cabo Verde Airlines**. Número 14, série III, Julho/Setembro, 2009.

ISLAM, R.; AHMED, K.; DEKA, B.C. Effect of holding and washing on the quality of goat semen. In: **Small Ruminant Research**. vol. 66, p. 51 – 57, 2006.

JEYENDRAN, R. S.; VAN DER VEN, H. H.; PEREZ-PELAEZ, M.; CRABO, B. G.; ZANEVELD, L. J. D.; Development of an assay to assess the functional integrity of the human sperm membrane and its relationship to other semen characteristics In: **Journal of Reproduction and Fertility**. vol 70, p 219-228, 1984.

LEBOEUF, B.; RESTALL, B.; SALAMON, S. Production and storage of goat semen for artificial insemination. In: **Animal Reproduction Science**. vol. 62, p. 113-141, 2000.

MACHADO, R.; SIMPLÍCIO, A.A. Avaliação de programas hormonais para a indução e sincronização do estro em caprinos. In: **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.36, n.1, p.171-178, 2001.

MACHADO, R.; SIMPLICIO, A.A. Inseminação artificial em caprinos no Brasil: estágio atual. In: **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. vol.19, p. 61 – 72, 1995.

MAIA, M. S.; SANTOS, L. P. Taxa de prenhez em cabras após a inseminação artificial com sêmen fresco. In: **Revista Eletrônica Científica Centauro**. Vol 1, n.1, p 10 - 18, 2010.

MARA, L.; DATTENA, M.; PILICHI, S.; SANNA, D.; BRANCA, A.; CAPPAL, P. Effect of different diluents on goat semen fertility. In: **Animal Reproduction Science**. Short communication, 2007.

MATSAS, D.; Pregnancy Diagnosis in Goats. In: YOUNGQUIST, R.S.; THRELFALL, W.R.; **Current Therapy in Large Animal Theriogenology**. Missouri:Saunders Elsevier, 2^a edição, p. 547 – 554, 2007.

NUNES, J. F. Inseminação Artificial em Caprinos In: GONSALVES, P. B.D; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. **Biotécnicas Aplicadas à Reprodução Animal**. 1^aed. São Paulo: Varela Editora e Livraria, p. 111-125, 2002.

NUTI, L.; Techniques for Artificial Insemination of Goats. In: YOUNGQUIST, R.S.; THRELFALL, W.R.; **Current Therapy in Large Animal Theriogenology**. Missouri:Saunders Elsevier, 2^a edição, p. 529 – 534, 2007.

ROCA, J.; CARRIZOSA, J.A.; CAMPOS, I.; LAFUENTE, A.; VAZQUEZ, J.M.; MARTINEZ, E. Viability and fertility of unwashed Murciano-Granadina goat

spermatozoa diluted in Tris-egg yolk extender and stored at 5°C. In: **Small Ruminant Research**. vol. 25, p. 147 – 153, 1997.

SALVADOR, I.; YÁNIZ, J.; VIUDES-DE-CASTRO, M.P.; GÓMEZ, E.A.; SILVESTRE, M.A. Effect of solid storage on caprine semen conservation at 5°C. In: **Theriogenology**. vol. 66, p. 974 – 981, 2006.

SILVA, A. K. B.; Utilização do teste hiposmótico na avaliação do sêmen refrigerado de pequenos ruminantes. In: **Dissertação de Mestrado da UFCG**. Patos, PB, 2010.

SIQUEIRA, A.P.; SILVA FILHO, J.M.; FONSECA, J.F.; BRUSCHI, J.H.; PALHARES, M.S.; BORGES, A.M.; BRUSCHI, M.C.M.; PEIXOTO, M.P.; ROSSI, R. Taxa de concepção de cabras inseminadas com sêmen caprino resfriado a 5°C, por 12 ou 24 horas, em meio diluidor à base de gema de ovo. In: **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. vol. 61, p. 66 – 71, 2009.

TRALDI, A.S. Biotécnicas aplicadas em reprodução de pequenos ruminantes. In: **Anais da III Feira internacional de caprinos e ovinos**. São Paulo – SP. 2006.

TRALDI, A.S.; LOUREIRO, M.F.P.; CAPEZZUTO, A.; MAZORRA, A.L.; Métodos de controle da atividade reprodutiva em caprinos. In: **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, vol. 31, p. 254-260, 2007.

VIANA, A.K.S.; CHALHOUB, M.; RIBEIRO FILHO, A.L.; ALMEIDA, A.K.; PORTELA, A.P.M.; BITTENCOURT, R.F.; ALVES, S.G.G.; BITTENCOURT, T.C.C.; QUINTELA, A.T. Avaliação *in vitro* do semen caprino resfriado, com ou sem centrifugação do plasma seminal em leite desnatado-glicose e tris-gema de ovo. In: **Ciência Animal Brasileira**. vol 7, p. 67 – 76, 2006.

VIÑALES, C.; BANCHERO, G.; RUBIANES, E.; Follicular wave pattern and progesterone concentrations in cycling ewes. In: **Theriogenology** (Abstract), vol. 51, p. 437, 1999.

VISHWANATH, R.; SHANNON, P. Storage of bovine semen in liquid and frozen state. In: **Animal Reproduction Science**. vol. 62, p. 23 – 53, 2000.

WATSON, P.F. The causes of reduce fertility with cryopreserved semen. In: **Animal Reproduction Science**. vol. 60, p. 481 – 492, 2000.

4. POSSÍVEIS IMPACTOS DO PROJETO: “USO DE SÊMEN RESFRIADO E INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM CAPRINOS LEITEIROS NA REPÚBLICA DE CABO VERDE”

RESUMO

Este artigo procura discutir o contexto do projeto “Uso de sêmen resfriado e inseminação artificial em caprinos leiteiros na República de Cabo Verde”, suas implicações no sistema de criação de caprinos leiteiros, bem como seu impacto nos planos social, ambiental e econômico.

Palavras–Chave: África; biotécnicas reprodutivas; cabras leiteiras; desenvolvimento

(POSSIBLE IMPACTS OF THE PROJECT: "USE OF CHILLED SEMEN AND ARTIFICIAL INSEMINATION IN DAIRY GOATS ON CAPE VERDE REPUBLIC")

ABSTRACT

This article intent to discuss the aspects involved in the project “Use of chilled semen and artificial insemination in dairy goats on Cape Verde Republic” their implications on dairy goats rearing and also, the social, the economic, and the environmental impacts.

Key Words: reproductive biotechnologies; dairy goats; development

4.1. INTRODUÇÃO

O projeto intitulado “Uso de sêmen resfriado e inseminação artificial em caprinos leiteiros na república de Cabo Verde” (CNPq Pró-África 490488/2008-0), foi escrito e desenvolvido pela equipe do Dr. Jeferson Ferreira da Fonseca, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos em parceria com as instituições caboverdianas: Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário (INIDA), Direção Geral de Agricultura Silvicultura e Pecuária (DGASP) e o Ministério do Ambiente do Desenvolvimento Rural e dos Recursos Marinhos da Ilha do Fogo (MADRRM-Fogo). Este projeto está inserido em um acordo de cooperação técnica e científica entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República de Cabo Verde.

Cabo Verde pertence à zona de países que tem um clima subtropical seco, caracterizado por uma estação chuvosa curta, de Agosto a Outubro, e um longo período de seca, de Dezembro a Julho. Estas condições climáticas adversas interferem de forma negativa na agricultura e pecuária, e dificultam a produção de alimentos. A ponto de não permitir que a demanda alimentar da população caboverdiana seja suprida.

Diante deste cenário, é imprescindível que se encontrem alternativas de exploração sustentável que possam satisfazer às necessidades nutricionais dos cidadãos caboverdianos. Uma destas alternativas é o aperfeiçoamento de práticas agropecuárias tradicionais como, por exemplo, a criação de caprinos.

Neste contexto, insere-se o projeto em discussão, cujo objetivo é testar duas metodologias de resfriamento de sêmen e estabelecer um programa de inseminação artificial para caprinos leiteiros. Espera-se que, definida a melhor técnica de manipulação de sêmen e consolidado o programa de inseminação artificial, a caprinocultura seja impulsionada, e as pessoas envolvidas nesta cadeia produtiva, beneficiadas.

Neste artigo serão abordados tanto os impactos já constatados, como aqueles que são esperados em razão da implementação do projeto “Uso de sêmen resfriado e inseminação artificial em caprinos leiteiros na república de cabo verde”.

4.2. NOS SISTEMAS DE CRIAÇÃO

Algumas condições são fundamentais para que se possa implantar biotécnicas reprodutivas em uma unidade de produção pecuária. Nesse sentido, é imprescindível que as propriedades que desejam aderir a estas biotécnicas sejam minimamente organizadas, possuindo controle zootécnico dos animais, boas condições sanitárias, nutricionais e instalações adequadas (FONSECA, 2006).

Como poucas propriedades possuíam este nível de organização em Cabo Verde antes do início do projeto, e visando a participação do maior número possível de produtores, o governo local passou a destinar fundos e a fornecer mão de obra qualificada, a fim de adequar os sistemas de criação à nova tecnologia que seria implantada. Esse processo beneficiou os produtores, que tiveram seus sistemas de criação tecnificados e melhorados.

O controle sanitário dos rebanhos é outro fator que foi beneficiado com a implementação do programa de inseminação artificial. Isto porque, anteriormente ao projeto, a entidade responsável pelo fomento ao setor agropecuário do país promovia o rodízio de reprodutores entre propriedades. Esta era a única forma, até então conhecida por eles, que permitia atender a um número relevante de produtores. No entanto, ao se adotar esta metodologia, os rebanhos e os reprodutores ficavam expostos a um alto risco de contração e disseminação de doenças. Neste contexto, a inseminação artificial pode ser considerada como uma ferramenta de controle sanitário, uma vez que diminui o risco de transmissão de doenças.

Vale a pena ressaltar também que a técnica da IA otimiza o uso de reprodutores, ou seja, esta biotécnica permite que um animal possa atender a um número superior de fêmeas, quando comparado ao seu uso em monta natural. Esta característica torna-se especialmente importante no contexto caboverdiano em função da baixa oferta e preço elevado dos produtos disponíveis para a alimentação animal. Assim, no país referido, um reprodutor desempenhando o trabalho de três ou quatro implica maior disponibilidade de alimento para as outras categorias animais.

Outro ponto forte deste projeto é o fato de que os procedimentos técnicos que compõem o programa de inseminação artificial (controle zootécnico, seleção

de animais, diagnóstico precoce de gestação, avaliação andrológica e metodologias para sincronização de cio) serão úteis também isoladamente. Isto porque melhoram o manejo geral do rebanho, facilitam a tomada de decisões e tornam mais eficientes os sistemas de criação

Ainda, na realização do projeto “CNPq Pró-África 490488/2008-0” foram atendidos trinta produtores de duas ilhas e 133 cabras puderam ser inseminadas com sêmen de três bodes importados das Ilhas Canárias. Estes reprodutores são de linhagens com aptidão leiteira e a disseminação desta genética foi um passo importante para o melhoramento genético dos rebanhos atendidos, que agora servirão também como disseminadores dessa genética. A disseminação será possível porque cada um dos produtores atendidos poderá comercializar animais melhorados para aqueles que não foram incluídos no programa de inseminação artificial.

4.3. NA SOCIEDADE

A transferência de tecnologia é outro fator contemplado neste projeto. Isto porque, quatro técnicos do MADRRM das Ilhas de Fogo, Santo Antão e Brava, foram treinados e puderam acompanhar a execução de todos os passos para a implementação de um programa de inseminação artificial com sêmen resfriado. Estes técnicos receberam também um treinamento de 40 dias na Embrapa Caprinos e Ovinos. Adicionalmente, uma estrutura laboratorial foi montada para dar suporte aos procedimentos técnicos de manipulação de sêmen. Esta estrutura permitirá que, a partir de pequenas adequações, outros procedimentos sejam executados com maior agilidade, como, por exemplo, exames coproparasitológicos e alguns diagnósticos de doenças que, anteriormente, só poderiam ser feitos na capital do país.

É evidente que o aperfeiçoamento do quadro técnico associado às novas instalações disponíveis, trará benefícios para a comunidade.

4.4. NO MEIO AMBIENTE

No processo, prévio ao projeto, de tecnificação e melhoria das condições de criação, alguns produtores foram contemplados com a construção de currais em suas propriedades. A construção destes currais teve um impacto importante no ecossistema da Ilha do Fogo. Anteriormente à sua existência, os animais eram criados soltos e tinham acesso a uma área de preservação ambiental, onde se alimentavam de plantas nativas em risco de extinção. Com a construção dos currais, os animais passaram a ser criados mais próximos das casas ou totalmente confinados. Esse fato permitiu a recuperação e multiplicação de plantas endêmicas até então ameaçadas.

4.5. NA ECONOMIA

O real impacto deste projeto na economia caboverdiana, dificilmente será mensurado. No entanto, espera-se que o melhoramento genético promovido pelo programa de inseminação artificial, associado às melhorias das técnicas de manejo, promova uma maior produção de leite, aumento de renda dos produtores e maior oferta de alimento.

Um ponto que a equipe responsável por este projeto faz questão de ressaltar é que, ainda que a única consequência fosse um pequeno aumento na renda de algumas famílias que subsistem da caprinocultura leiteira, esta situação já seria, por si só, um fator que justificaria a execução deste projeto.

A pecuária caboverdiana não foi e não será a única beneficiada com este projeto. Todo o material adquirido por Cabo Verde foi comprado de indústrias e representantes brasileiros. Apesar deste valor não ser relevante quando comparado ao universo das exportações nacionais, acredita-se que este contato inicial entre empresas de produtos agropecuários e laboratoriais com um país africano, possa fomentar novos negócios, o que seria interessante para um grupo específico de empresários brasileiros.

4.6. NA IMAGEM DO BRASIL

O cenário que se observa em Cabo Verde, é de um país repleto de programas de ajuda internacional. Estes programas desenvolvem projetos de cooperação nos mais diferentes setores entre eles: saúde, educação, meio ambiente, cultura, ciência e tecnologia.

O fato de o Brasil estar inserido neste cenário como um dos países com capacidade de transferir tecnologia, desenvolvida com recursos próprios (pesquisadores e instituições de pesquisa nacionais), serve como propaganda positiva, eleva a imagem do país no cenário internacional e fixa, ainda mais, o Brasil como detentor e exportador de tecnologia de produção agropecuária tropical sustentável. O que é especialmente relevante frente ao dilema que o mundo vive hoje: aumentar a capacidade de produção de alimentos sem prejudicar o já fragilizado ecossistema global.

Se não isto, o fato de estarmos contribuindo com o continente que apresenta os mais baixos índices de desenvolvimento humano (IDH cabo-verdiano 0.534 classificado como médio - Ranking do IDH 2010) já é em si louvável e evidencia a preocupação brasileira e internacional em contribuir com a melhora das condições socioeconômicas de países menos favorecidos.

4.7. OBSERVAÇÕES FINAIS

Vale ressaltar que os tópicos discutidos neste artigo poderão servir, futuramente, como pontos específicos para se avaliar o impacto do projeto. Isso porque se alguns dos pontos aqui discutidos realmente se consolidarem, teremos uma prova de que o projeto em discussão efetivamente trouxe contribuições para sociedade. Tal fato poderá servir de incentivo para que outros trabalhos, nos mesmos moldes, sejam desenvolvidos, o que poderá trazer mais benefícios para as sociedades em que venham a ser implantados.

4.8. CONCLUSÃO

Conforme se pode verificar, pelos aspectos apresentados, as parcerias internacionais para transferência de tecnologia de produção animal podem repercutir positivamente em diversos setores da sociedade.

4.9. REFERÊNCIAS

FONSECA, J. F. **Bioteχνologias da reprodução em ovinos e caprinos**. Embrapa Caprinos, Documento 64, 2006.

Ranking do IDH 2010, disponível em: http://www.pnud.org.br/pobreza_desigualdade/reportagens/index.php?id01=3600&lay=pde, acessado em 06/02/2011 às 19:30.

5 ANEXOS

ANEXO 1. Lista de materiais para avaliação andrológica e processamento de sêmen (Caprinos)

- Álcool 70%
- Álcool polivinílico/ massinha/ esferas
- Algodão e gaze
- Banho Maria
- Benzoato de estradiol
- Botijão de N₂ cheio
- Caixa de isopor com suporte
- Caixa de isopor p/resfriamento
- Calculadora
- Câmara de Neo Bauer e lamínula extra
- Caneta para identificar palhetas
- Citrato a 3%
- Contador de produção
- Contador para defeitos espermáticos/atlas
- Corante
- Cronômetro
- Diluidor
- Ebulidor
- Elástico de dinheiro
- Eletro ejaculador
- Esparadrapo
- Ficha de avaliação andrológica e caneta
- Filtro de linha/ extensão/ no break / gerador
- Fita para CE
- Formol Salino tamponado
- Funil de plástico
- Gel lubrificante
- Gelo reciclável
- Lâmina e lamínula
- Luva de procedimento
- Membrana para vagina artificial
- Micropipetas de 5, 10, 20, 100, 500, 1000 µl e ponteiros
- Microscópio
- Óleo de imersão
- Palheta para ênvase de sêmen
- Papel toalha
- Paquímetro
- Placa aquecedora
- Protetor para tubos
- Seladora de sacos plásticos
- Seringa de 1 ml
- Seringa de 20 ml
- Seringa de 5 ml mais agulha
- Solução fisiológica
- Sonda uretral
- Suporte para tubos de 14 e de 50 ml
- Termômetro digital 2
- Tesouras
- Tubo de fundo cônico, com tampa, de 14 e de 50 ml.
- Tubo eppendorf de 1,5 ml
- Vagina artificial

ANEXO 2. Cadastro de produtores

Cadastro de Produtor

Nome: _____ Nomeinho: _____
 Ilha: _____ Cidade: _____ Zona: _____ Altitude: _____
 Idade: _____ Número de filhos: _____
 Área aproximada da propriedade: _____ É dono da área: _____
 Cria cabras desde: _____
 Telefone: _____

Participa do projeto "Bode Castreias" Sim Não

Há quanto tempo: _____

Quantos produtos nascidos: _____

Quantos a nascer: _____

Produz queijo na propriedade Sim Não

Média de produção: _____ Valor unitário: _____

Vende o leite Sim Não

Média de produção: _____ Preço por litro: _____

Número de animais que possui:

Número de animais que serão cedidos para o experimento:

Número	Ordem de parição	Lactação	Data do último parto	Histórico de abortos

Sistema de criação Confinados A pasto Misto

Descrição: _____

Faz suplementação: _____ Qual: _____ Em que época do ano: _____

Freqüência ao dia: _____ À quanto tempo estão recebendo: _____

Quantidade fornecida (aproximadamente): _____

Acesso a água: _____

Estação de monta: _____

ANEXO 3. Exame andrológico dos reprodutores

EXAME ANDROLÓGICO (1)**1. IDENTIFICAÇÃO DO REPRODUTOR**

Nome /Número: Augusto / 9301

Espécie/Raça: Caprino / Canária

Data nascimento:

Proprietário: MADRRM - Ilha do Fogo, Cabo Verde

2. EXAME CLÍNICO

2.1. Histórico e anamnese: O animal não está sendo utilizado no manejo reprodutivo das propriedades.

2.2. Geral: Nenhuma alteração digna de nota. Estado geral bom, mucosas sem alterações, linfonodos sem alteração visível ou palpável, apurmos bons, escore da condição corporal 3,0 (0 a 5, sendo 0=muito magro e 5=obeso).

2.3. Sistema genital

Sistema Reprodutivo	Características
Prepúcio	Sem alterações
Pênis e Processo Uretral	Sem alterações
Bolsa escrotal	Sem alterações
Testículos / Mobilidade	Sem alterações / Normal
Consistência testicular (0-5)	2,5
Perímetro escrotal	31 cm
Epidídimo	Firme

2.4. Biometria Testicular

<u>Testículo esquerdo</u>		<u>Testículo direito</u>	
Comprimento	9,3 cm	Comprimento	9,5 cm
Altura	5,8 cm	Altura	5,4 cm
Largura	6,1 cm	Largura	6,1 cm

2.5. Comportamento sexual: Dentro dos padrões desejáveis para a espécie

3. ESPERMOGRAMA

3.1. Método de coleta: Vagina Artificial, realizado às 09:00 horas do dia 14 de novembro de 2009.

3.2. Características Físicas

Características	Valores Encontrados	Valores de Referência
Aspecto	Cremoso	Cremoso a Leitoso
Coloração	<i>Sui generis</i>	- - -
Volume de ejaculado	1,6 mL	0,5-1,5 mL
Turbilhonamento (0 a 5)	3	3 (bom) a 5 (excelente)
Motilidade	80%	60 a 80 %
Vigor (0 a 5)	4	3 (bom) a 5 (excelente)
Concentração (espermatozóides/mL)	1,9 x 10 ⁹ milhões / mL	1 x 10 ⁹ a 3 x 10 ⁹ milhões / mL

3.3 Características morfológicas

Anormalidades	Total observado
Cabeça isolada	2
Cabeça Delgada	1
Fratura de peça intermediária	1
Cauda dobrada	3
Cauda enrolada	1
Total de anormalidades	4%
Total de espermatozóides normais	96%

4. CONCLUSÃO:

Animal apto para reprodução.

EXAME ANDROLÓGICO (2)

1. IDENTIFICAÇÃO DO REPRODUTOR

Nome /Número: João Dias / 2737

Espécie/Raça: Caprino / Canária

Data nascimento:

Proprietário: MADRRM - Ilha do Fogo, Cabo Verde

2. EXAME CLÍNICO

2.1. Histórico e anamnese: O animal não está sendo utilizado no manejo reprodutivo das propriedades.

2.2. Geral: Nenhuma alteração digna de nota. Estado geral bom, mucosas sem alterações, linfonodos sem alteração visível ou palpável, apurmos bons, escore da condição corporal 3,0 (0 a 5, sendo 0=muito magro e 5=obeso).

2.3. Sistema genital

Sistema Reprodutivo	Características
Prepúcio	Sem alterações
Pênis e Processo Uretral	Sem alterações
Bolsa escrotal	Sem alterações
Testículos / Mobilidade	Sem alterações / Normal
Consistência testicular (0-5)	2,5
Perímetro escrotal	31 cm
Epidídimo	Firme

2.4. Biometria Testicular

<u>Testículo esquerdo</u>		<u>Testículo direito</u>	
Comprimento	9,8 cm	Comprimento	10,7 cm
Altura	5,4 cm	Altura	5,7 cm
Largura	5,5 cm	Largura	5,8 cm

2.5. Comportamento sexual: Dentro dos padrões desejáveis para a espécie

3. ESPERMOGRAMA

3.1. Método de coleta: Vagina Artificial, realizado às 09:30 horas do dia 14 de novembro de 2009.

3.2. Características Físicas

Características	Valores Encontrados	Valores de Referência
Aspecto	Cremoso	Cremoso a Leitoso
Coloração	<i>Sui generis</i>	- - -
Volume de ejaculado	0,5 mL	0,5-1,5 mL
Turbilhonamento (0 a 5)	3,5	3 (bom) a 5 (excelente)
Motilidade	85%	60 a 80 %
Vigor (0 a 5)	4,5	3 (bom) a 5 (excelente)
Concentração (espermatozóides/mL)	$3,9 \times 10^9$ milhões / mL	1×10^9 a 3×10^9 milhões / mL

3.3 Características morfológicas

Anormalidades	Total observado
Cabeça delgada	2
Pequeno anormal	3
Forma teratológica	1
Cauda dobrada	4
Cauda enrolada	2
Total de anormalidades	6%
Total de espermatozóides normais	94%

4. CONCLUSÃO:

Animal apto para reprodução.

EXAME ANDROLÓGICO (3)

1. IDENTIFICAÇÃO DO REPRODUTOR

Nome /Número: João Dias / 2737

Espécie/Raça: Caprino / Canária

Data nascimento:

Proprietário: MADRRM - Ilha do Fogo, Cabo Verde

2. EXAME CLÍNICO

2.1. Histórico e anamnese: O animal não está sendo utilizado no manejo reprodutivo das propriedades.

2.2. Geral: Nenhuma alteração digna de nota. Estado geral bom, mucosas sem alterações, linfonodos sem alteração visível ou palpável, aprumos bons, escore da condição corporal 3,0 (0 a 5, sendo 0=muito magro e 5=obeso).

2.3. Sistema genital

Sistema Reprodutivo	Características
Prepúcio	Sem alterações
Pênis e Processo Uretral	Sem alterações
Bolsa escrotal	Sem alterações
Testículos / Mobilidade	Sem alterações / Normal
Consistência testicular (0-5)	3,0
Perímetro escrotal	31 cm
Epidídimo	Sem alterações

2.4. Biometria Testicular

<u>Testículo esquerdo</u>		<u>Testículo direito</u>	
Comprimento	10,5 cm	Comprimento	11 cm
Altura	5,4 cm	Altura	5,9 cm
Largura	5,3 cm	Largura	5,9 cm

2.5. Comportamento sexual: Dentro dos padrões desejáveis para a espécie

3. ESPERMOGRAMA

3.1. Método de coleta: Vagina Artificial, realizado às 12:00 horas do dia 19 de abril de 2010.

3.2. Características Físicas

Características	Valores Encontrados	Valores de Referência
Aspecto	Creoso	Creoso a Leitoso
Coloração	<i>Sui generis</i>	- - -
Volume de ejaculado	1,2 mL	0,5-1,5 mL
Turbilhonamento (0 a 5)	3	3 (bom) a 5 (excelente)
Motilidade	80%	60 a 80 %
Vigor (0 a 5)	4,0	3 (bom) a 5 (excelente)
Concentração (espermatozoides/mL)	$2,5 \times 10^9$ milhões/mL	1×10^9 a 3×10^9 milhões/mL

3.3 Características morfológicas

Anormalidades	Total observado
Cauda dobrada	4
Cauda enrolada	1
Total de anormalidades	2,5%
Total de espermatozoides normais	97,5%

4. CONCLUSÃO:

Animal apto para reprodução.

EXAME ANDROLÓGICO (4)

1. IDENTIFICAÇÃO DO REPRODUTOR

Nome /Número: 5640

Espécie/Raça: Caprino / Canária

Data nascimento:

Proprietário: MADRRM - Ilha do Fogo, Cabo Verde

2. EXAME CLÍNICO

2.1. Histórico e anamnese: O animal não está sendo utilizado no manejo reprodutivo das propriedades.

2.2. Geral: Nenhuma alteração digna de nota. Estado geral bom, mucosas sem alterações, linfonodos sem alteração visível ou palpável, apêndices bons, escore da condição corporal 3,0 (0 a 5, sendo 0=muito magro e 5=obeso).

2.3. Sistema genital

Sistema Reprodutivo	Características
Prepúcio	Sem alterações
Pênis e Processo Uretral	Sem alterações
Bolsa escrotal	Sem alterações
Testículos / Mobilidade	Sem alterações / Normal
Consistência testicular (0-5)	3,0
Perímetro escrotal	33 cm
Epidídimo	Sem alterações

2.4. Biometria Testicular

Testículo esquerdo		Testículo direito	
Comprimento	12,6 cm	Comprimento	11,9 cm
Altura	5,3 cm	Altura	5,3 cm
Largura	4,8 cm	Largura	5,3 cm

2.5. Comportamento sexual: Dentro dos padrões desejáveis para a espécie

3. ESPERMOGRAMA

3.1. Método de coleta: Vagina Artificial, realizado às 11:30 horas do dia 19 de abril de 2010.

3.2. Características Físicas

Características	Valores Encontrados	Valores de Referência
Aspecto	Cremoso	Cremoso a Leitoso
Coloração	<i>Sui generis</i>	- - -
Volume de ejaculado	1,0 mL	0,5-1,5 mL
Turbilhonamento (0 a 5)	5	3 (bom) a 5 (excelente)
Motilidade	85%	60 a 80 %
Vigor (0 a 5)	4,0	3 (bom) a 5 (excelente)
Concentração (espermatozóides/mL)	$3,1 \times 10^9$ milhões/mL	1×10^9 a 3×10^9 milhões/mL

3.3 Características morfológicas

Anormalidades	Total observado
Gota citoplasmática distal	2
Fatura de peça intermediária	4
Cabeça delgada	6
Cauda dobrada	2
Inserção abaxial	2
Total de anormalidades	8%
Total de espermatozóides normais	92%

4. CONCLUSÃO:

Animal apto para reprodução.

