

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Avaliação de características corporais e de parâmetros reprodutivos em caprinos
criados no município de Parnamirim – Pernambuco (PE)

Ethiana Freire Bezerra

2018



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Avaliação de características corporais e de parâmetros reprodutivos em caprinos criados
no município de Parnamirim – Pernambuco (PE)

(Ethiana Freire Bezerra)
Graduanda

Dr. Jorge André Matias Martins

Serra Talhada– PE
Agosto de 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca da UAST, Serra Talhada - PE, Brasil.

B574a Bezerra, Ethiana Freire

Avaliação de características corporais e de parâmetros reprodutivos em caprinos no município de Parnamirim – Pernambuco (PE) / Ethiana Freire Bezerra. – Serra Talhada, 2018.

48 f.: il.

Orientador: Jorge André Matias Martins

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharel em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Unidade Acadêmica de Serra Talhada, 2018.

Inclui referências.

1. Caprinos – Reprodução. 2. Sêmen. 3. Parnamirim (PE). I. Martins, Jorge André Matias orient. II. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

(ETHIANA FREIRE BEZERRA)
Graduanda

Monografia submetida ao Curso de Zootecnia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Entregue em 21/08/2018 Média: _____

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Dr. Jorge André Matias Martins	Nota
Assinatura	

Examinador (a) I: Dr ^a Rossana Herculano Clementino	Nota
Assinatura	

Examinador (a) II: Dr ^a Ednéia de Lucena Vieira	Nota
Assinatura	

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus por ser meu guia em toda a minha vida e ter me dado forças nos momentos de dificuldade.

Aos meus pais (Renildo José Bezerra e Suzana Freire Bezerra) e irmãos (Renildo José Bezerra Junior e Renilson Freire Bezerra), por não medir esforços para que eu seguisse em frente, sempre me apoiando nos meus sonhos pessoais e profissionais.

À minha família, que mesmo distante, acreditaram e me deram forças para concluir a graduação.

À Francisco Miguel de Oliveira Campos, que mesmo distante, acreditou e me deu força para concluir a graduação.

À Universidade, por servir de veículo para a construção dos meus conhecimentos.

À Coordenação do Curso de Zootecnia, por proporcionar o devido funcionamento do curso.

Ao meu orientador, Jorge André Matias Martins, por ter me guiado durante grande parte da minha graduação, mostrando que nunca devo desistir daquilo que almejo conseguir. Que sempre foi presente em todos os momentos sendo íntegro.

Aos meus professores, em especial a Rossana Herculano Clementino, Ednéia de Lucena Vieira, Ana Maria Duarte Cabral, que me mostraram o caminho a ser trilhado e compartilhar seus conhecimentos adquiridos durante a vida.

Aos meus amigos de turma, José Weliton, Álvaro Amaral, Lucinéa Oliveira, Manoel Genesio, Caline Angélica, Leandro Mira, Bruno Martins, Méry Cristina, Nathaly Cristina, por terem me motivado e inspirado, me ajudando a concluir minha graduação.

Aos amigos que fiz neste período de graduação, em especial Girlene Cordeiro de Lima Santos e Mary Adriéle Cristianny Gregorio Vieira, por terem me motivado e inspirado, me ajudando a concluir minha graduação.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para execução deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE QUADROS	8
RESUMO	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Caprinocultura no mundo e no brasil	13
2.2 Raças de caprinos	15
2.3 Manejo reprodutivo de caprinos	16
2.3.1 Seleção pré-estação de monta	16
2.3.2 Avaliação da saúde reprodutiva.....	17
2.3.3 Parâmetros de avaliação andrológica.....	17
2.3.4 Importância da morfometria	18
2.3.5 Escolha do reprodutor.....	19
2.4 Eficiência reprodutiva.....	19
2.5 Fatores que influenciam a eficiência reprodutiva de caprinos.....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1 Área de Estudo e animais experimentais	22
3.2 Obtenção das variáveis climáticas	23
3.3 Desenvolvimento Corporal e Testicular	23
3.4 Análises de Parâmetros Fisiológicos	24
3.5 Análise do Sêmen	25
3.6 Análises Estatísticas.....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5. CONCLUSÕES	42
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição de caprinos por região.	14
Tabela 2. Medidas corporais e circunferência escrotal dos reprodutores das raças Anglo Nubiana e Boer de Parnamirim-PE.	29
Tabela 3. Parâmetros Fisiológicos dos reprodutores das raças Anglo Nubiana e Boer de Parnamirim-PE.	32
Tabela 4. Características Seminais dos reprodutores das raças Anglo Nubiana e Boer de Parnamirim-PE.	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Produção global de caprinos por região em 2016. Adaptado de FAOSTAT 2018.	13
Figura 2. Os 10 países com maiores efetivos mundiais de caprinos em 2016. Adaptado de FAOSTAT 2018.	14
Figura 3. Evolução do rebanho mundial de caprinos de 1986 a 2016. Adaptado de FAOSTAT 2018.	14
Figura 4. Variações dos parâmetros climáticos no mês de março e no dia de coleta na EAIP/UFRPE em Parnamirim-PE.	28
Figura 5. Defeitos espermáticos maiores (A) e menores (B) dos caprinos em Parnamirim-PE.. Defeitos estimados por meio de esfregaço de sêmen fresco corado com azul de bromofenol. Valores expressos em porcentagem.	37
Figura 6. Cauda fortemente enrolada (defeito maior; seta preta) e forma teratológica (defeito maior (seta vermelha). Azul de bromofenol. Magnificação 1000X.	38
Figura 7. Cauda dobrada (defeito menor). Azul de bromofenol. Magnificação 1000x.	39
Figura 8. Gotas citoplasmáticas. A: gota citoplasmática distal (defeito menor; seta). B: gota citoplasmática proximal (defeito maior; seta) Azul de bromofenol. Magnificação 1000x.	40
Figura 9. Cabeça piriforme (defeito maior; seta preta) e cabeça isolada normal (defeito menor; seta vermelha). Azul de bromofenol. Magnificação 1000x.	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Coeficientes de correlação de Pearson e Spearman entre medidas corporais e parâmetros reprodutivos dos caprinos criados em Parnamirim – PE.	31
Quadro 2. Coeficientes de correlação de Pearson e Spearman entre os parâmetros climáticos, fisiológicos e reprodutivos dos caprinos criados em Parnamirim – PE.	35

RESUMO

Os objetivos do presente trabalho foram avaliar as características corporais, testiculares e a qualidade seminal dos machos caprinos criados na região de Parnamirim – Pernambuco (PE), bem como as associações entre parâmetros climáticos, fisiológicos e morfológicos. As médias mensais de temperatura do ar, umidade relativa do ar e do índice de temperatura e umidade (ITU) para o mês de junho foram condizente para o período chuvoso da região. No dia da coleta a temperatura do ar e ITU aumentaram ao decorrer do dia, já a umidade relativa do ar diminuiu. As medidas corporais e circunferência escrotal estão dentro do padrão esperado para a espécie, raças e idades dos reprodutores. Foi possível observar que a circunferência escrotal apresentou correlação positiva com o comprimento corporal, altura da cernelha, altura da garupa, perímetro torácico, peso vivo, largura testicular, volume testicular, concentração espermática, volume do ejaculado, motilidade massal e percentual de espermatozoides móveis. Os valores para frequências respiratórias, cardíacas, temperaturas retais, superficiais corporais e superficiais escrotais aumentaram em decorrência do aumento na temperatura do ar ao decorrer do dia da coleta. Dos animais avaliados apenas dois da raça Anglo Nubiana apresentaram o volume do ejaculado de 0,1 ml. Quatro animais tiveram concentrações espermáticas aceitáveis, enquanto dois estavam dentro do padrão para o percentual de espermatozoide móveis. Cinco bodes se enquadravam nos padrões de motilidade individual progressiva. Foi possível observar que a temperatura do ar foi positivamente correlacionada com frequência respiratória, temperatura retal e superficial corporal, e esteve negativamente correlacionada com o volume do ejaculado e com o percentual de espermatozoides móveis. Com relação aos defeitos maiores, os mais frequentes achados nos ejaculados foram cauda fortemente enrolada, seguida por formas teratológicas e cabeça cuneiforme. Os defeitos menores mais frequentes foram cauda dobrada, gota citoplasmática distal e cabeça isolada normal. Com isso, as características quantitativas e qualitativas do sêmen demonstraram que, apesar dos bodes serem PO (puro de origem) e apresentar conformação corporal para a raça, faz-se necessário o exame andrológico para saber se está apto para a reprodução. Todos os parâmetros avaliados são úteis para escolher os reprodutores adequados para estações de monta, visando aumento da eficiência reprodutiva e o bem estar animal.

Palavras-chave: Concentração espermática, Motilidade massal e Sêmen

ABSTRACT

The objectives of this study were to evaluate the body and testicle traits, and seminal quality of male goats reared in Parnamirim, as well as their associations with climatic, physiological and morphological parameters. The averages of air temperature, relative air humidity and temperature and humidity index (THI) for June were consistent for the rainy season of the region. At the day of data collection, air temperature and THI increased throughout the day, as the relative humidity of the air decreased. Body measurements and scrotal circumference are within the expected pattern for species, breeds and ages of bucks. One could observe that scrotal circumference was positively correlated with body length, height of the withers, height of the croup, thoracic perimeter, live weight, testicular width, testicular volume, sperm concentration, ejaculate volume, mass motility and percentage of mobile spermatozoa. Respiratory and cardiac frequencies, as well as the rectal, body surface and scrotal surface temperatures increased due to the increase in air temperature during the day of collection. Of the animals evaluated, only two of the Anglo Nubiana bucks presented the ejaculate volume of 0.1 ml. Three males had acceptable sperm concentrations, while two males were within the standard for the motile sperm percentage. Five bucks were fitted in relation to individual progressive motility. Air temperature was positively correlated with respiratory rate, rectal and body surface temperatures, and was negatively correlated with the volume of ejaculate and the percentage of motile spermatozoa. Regarding major defects, the most frequent findings in the ejaculates were dag tail, followed by teratological forms and cuneiform head. The most frequent minor defects were folded tail, distal cytoplasmic droplet and normal detached head. Therefore, the quantitative and qualitative characteristics of the semen showed that, although the goats are pure of origin (PO) and present body conformation for the breed, the breeding soundness evaluation it is crucial to know if the males are able for maximum productive and reproductive performances. All the parameters evaluated are useful for choosing suitable breeders for breeding seasons, aiming to increase reproductive efficiency and animal welfare.

Keywords: Semen, sperm concentration, sperm mass motility.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a produção de pequenos ruminantes na região semiárida tem ganhado destaque na pecuária do Nordeste brasileiro, desempenhando importante papel em atividades culturais, sociais e econômicas (ROBERTO & SOUZA, 2011). Araújo (2011) afirmou que a região Nordeste compõe 18,27% do território brasileiro. Além disso, o IBGE (2016) indicou que o estado de Pernambuco junto com a Bahia, o Ceará e o Piauí, correspondem por 77% de todo o rebanho nacional. Desse território, 844.453 km² é composto pela vegetação de Caatinga, na qual o tipo arbustiva-arbórea é predominante, sendo utilizada como principal fonte de alimento para os ruminantes (IBGE,2004)

Dentro desse contexto, a caprinocultura se intensifica bastante, e com isso almeja aumento do rebanho brasileiro atual. Assim, há ampla necessidade de se assistir à reprodução destes animais para melhorar o controle e a eficiência reprodutiva e produtiva, podendo auxiliar no melhoramento genético (RICARTE & SILVA, 2010).

A espécie caprina é precoce no que diz respeito à produção e reprodução, apresentando puberdade zootécnica ente 7 a 8 meses de idade. Esse momento marca o início da vida reprodutiva que é peça chave para a produção dessa espécie. Além disso, o período entre estros é 21 dias, o que possibilita adoções de manejo reprodutivo na propriedade, para adequar a estação de monta, aumentando a eficiência na reprodução (ROBERT, 2008).

A raça caprina utilizada na reprodução pode influenciar no desempenho da produção e reprodução, pois a libido, o tipo de aptidão produtiva e a escolha do reprodutor afetam diretamente a taxa de concepção e no desempenho esperado dos produtos desse reprodutor (SANTOS et al., 2005).

Os caprinos se destacam por ter raças selecionadas para a produção de carne, de leite e/ou couro, gerando produtos nobres utilizados para a alimentação e vestuário. Assim, é feito o enriquecimento dos produtos de origem do animal, agregando valor e retorno econômico para o produtor, sendo aproveitado todo o material, desde o esterco para adubação na lavoura até os pelos para a fabricação de pincéis (NOGUEIRA FILHO, FIGUEIREDO JUNIOR e YAMAMOTO, 2010).

Contudo, o consumo dos produtos de origem caprina ainda é baixo se comparado com outros animais (bovinos, suínos e aves) (RIGHETTI, 2012). Dentre as razões encontradas para este baixo desfrute estão as estruturas organizacionais de vendas, as

divulgações e os manejos empregado a esses animais. Para auxiliar a agregação de valor ao produto, faz-se necessário a adoção de manejo sanitário e reprodutivo, e sobretudo fazer a escrituração zootécnica para auxiliar na escolha e seleção dos reprodutores para um programa de melhoramento genético (SEBRAE, 2009).

Existem várias formas de utilizar o reprodutor para a reprodução, como: monta a campo, monta controlada, inseminação artificial com sêmen fresco, resfriado ou congelado, mas para que ele desempenhe seu papel adequadamente devem ser feitos estudos morfológicos no momento da escolha. Juntando todos os dados na seleção, será definido aquele que possa propagar de forma eficiente o seu material genético de interesse zootécnico e que tem alta taxa de fecundação com espermatozoides viáveis (ALMEIDA, 1997). Dentro desse contexto, torna-se necessário o conhecimento dos índices de desempenho produtivos e reprodutivos dos caprinos, de acordo com a região onde são criados.

Diante do exposto, os objetivos do presente trabalho foram avaliar as características corporais, testiculares e a qualidade seminal dos machos caprinos criados na região de Parnamirim – Pernambuco (PE), bem como as associações entre parâmetros climáticos, fisiológicos e morfológicos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caprinocultura no mundo e no brasil

A caprinocultura é atividade presente em quase todos os Países. Em 2016 o efetivo mundial de caprinos foi composto por 1,0 bilhão de cabeças (FAOSTAT, 2016), mostrando, assim, a capacidade desses animais a se adaptar facilmente a diversos ambientes e climas. De forma geral, os continentes que possuíram os maiores rebanhos caprinos em 2016 foram Ásia, África e América, seguidos por Europa e Oceania (figura 1). Já em relação aos países com os maiores plantéis estão: China, Índia, Nigéria, Paquistão, Bangladesh, Sudão, Etiópia, Quênia, Mongólia e Mali (figura 2). Entre 1986 e 2016 o rebanho efetivo mundial de caprinos passou de aproximadamente 500 milhões para pouco mais de um bilhão de cabeças (figura 3), praticamente dobrando em um prazo de 30 anos (FAOSTAT, 2016). Em países desenvolvidos e tecnificados, a caprinocultura tem alta produção, gerando empregos e renda para a população, movimentando a economia local. O abate mundial de caprinos, no período de 1991 a 2000, cresceu 7,5 %. Em 1970 foram abatidos no Brasil 752 mil caprinos e em 1992 esses números elevaram-se para 1.639 mil cabeças, representando um aumento na ordem de 45,9 % (SAMPAIO et al., 2009).

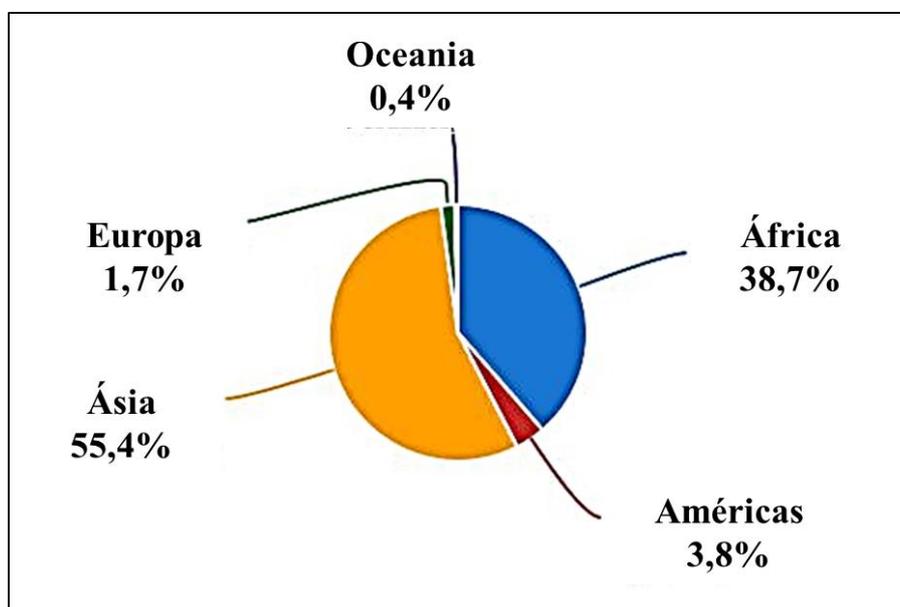


Figura 1: Produção global de caprinos por região em 2016. Adaptado de FAOSTAT 2018.

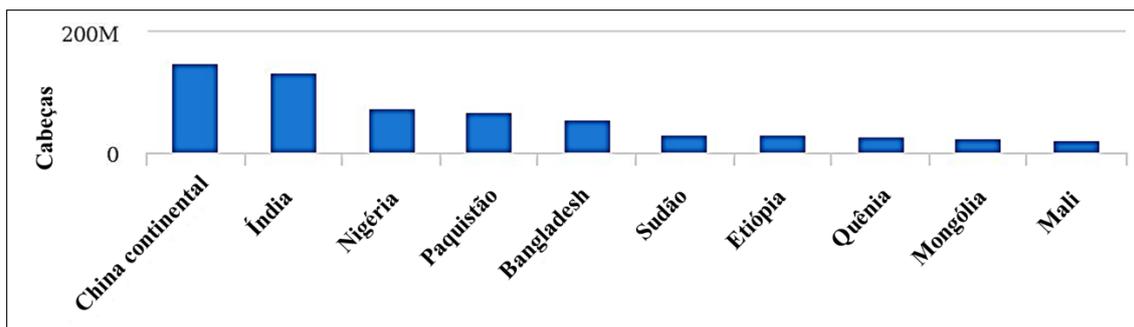


Figura 2: Os 10 países com maiores efetivos mundiais de caprinos em 2016. Adaptado de FAOSTAT, 2018.

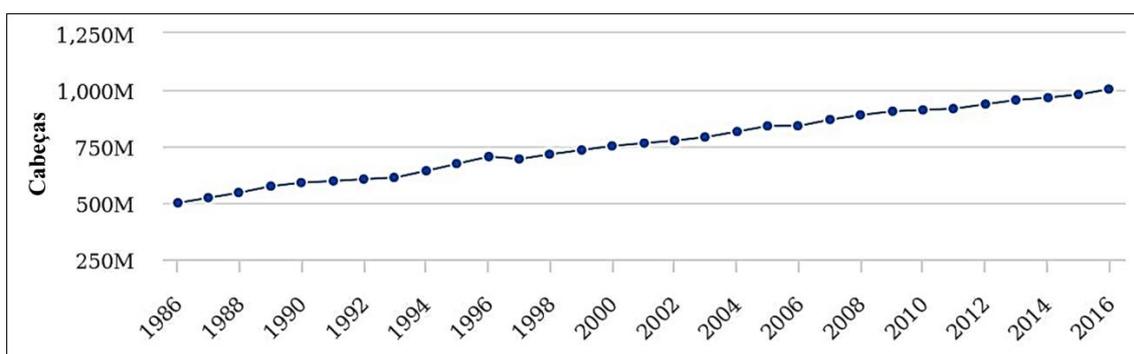


Figura 3: Evolução do rebanho mundial de caprinos de 1986 a 2016. Adaptado de FAOSTAT, 2018.

A criação de caprinos no Brasil se dá a partir de animais introduzidos por colonizadores portugueses, franceses e holandeses, mas somente em 1910 é que ocorreu a entrada de animais com grande potencial de produção (SILVA, DINIZ e ROSADO, 2015). Nos dias atuais a caprinocultura se intensificou bastante, e com isso almeja aumento do rebanho brasileiro atual tomando destaque no agronegócio (RICARTE & SILVA, 2010). O efetivo nacional de caprinos foi de 9,78 milhões de cabeças em 2016, com um aumento de 1,7% em relação a 2015. A grande maioria dos animais (9,09 milhões) se encontra no Nordeste, sendo a Bahia e Pernambuco responsáveis por mais de 50% do efetivo nacional, com 2,74 e 2,49 milhões, respectivamente (IBGE, 2016). A tabela 1 apresenta as distribuições dos caprinos por região.

Tabela 1 Distribuição de caprinos por região.

REGIÃO	CAPRINOS
Mesorregião (Sertão Pernambucano)	2.492.388
Microrregião (Salgueiro)	43.868
Parnamirim/PE	73.000

Fonte: IBGE, 2016

Segundo Sampaio et al. (2006) os caprinos e ovinos se adaptam as condições edafoclimáticas de diversas regiões, principalmente no Nordeste brasileiro em regiões semiáridas, proporcionando assim, produção desejada na caprinovinocultura para a atividade econômica do País. Dessa forma, esses animais tem grande importância como fonte de proteína para a população do sertão, servindo como alternativa para driblar as condições de baixa renda familiar, possuindo pequenos rebanhos para a venda ou subsistência. Os principais produtos dos caprinos e ovinos são: carne, pele e leite, todos após o processamento dão origem a diversos derivados. Apesar do crescimento da demanda verificado nos últimos anos, a carne ainda apresenta baixo consumo (SIMPLÍCIO et al., 2003). A implantação do correto manejo é o primeiro passo para aumentar os índices de produtividade e vendas. O manejo de um rebanho e os cuidados com tarefas do dia a dia, estão estritamente relacionados as instalações da propriedade, alimentação, sanidade, reprodução e ao melhoramento genético (SOUSA, 2000).

A participação da caprinocultura no valor bruto em reais da produção de carne, leite e peles nos anos de 2003 e 2006 foram respectivamente, carne (16.630.966, 18.544.295), leite (1.229.978, 1.371.452) e peles (1.209.524, 1.348.676) (SAMPAIO, 2009). Em busca da expansão na produção de caprinos, algumas regiões de Pernambuco fazem parte do Programa Rota do Cordeiro, executado em parceria entre Ministério da Integração Nacional e Embrapa, o qual é voltado para o incentivo ao desenvolvimento de regiões onde a produção de ovinos e caprinos é tradicional, mas os indicadores socioeconômicos ainda são considerados baixos. Os municípios de Petrolina (PE), Floresta (PE), estarão participando desse programa, incentivando a produção de caprinos e ovinos na região EMBRAPA (2017).

2.2 Raças de caprinos

Anglo-Nubiana

Raça originária da Inglaterra, dos cruzamentos com cabras comuns Inglesas X bodes Nubianos importados da Nubia, Índia e Arábia. Apresentado animais de grande porte com aptidão mista (carne, leite e pele). A Anglo-Nubiana apresenta ampla valorização no mercado, principalmente para produção de carne e leite (SILVA, DINIZ e ROSADO, 2015).

As cabras chegam a ter produção média de 2 kg de leite por dia. Os machos adultos possuem peso médio de 60 a 70 kg e as fêmeas de 40 a 50 kg, apresentam

pelagens variáveis, sendo elas castanhas, amarelas, cinzas, pretas, brancas e as combinações das mesmas SEBRAE (2009).

Boer

A raça Boer teve o seu desenvolvimento na África do Sul pelos fazendeiros descendentes dos holandeses, que são chamados em língua nativa de Boers. Através de animais da Índia, países árabes e da Europa a raça teve origem. Ela chegou ao Brasil apenas na segunda metade da década de 1990 (PORTAL DO BOER, 2017).

Os machos adultos possuem peso médio de 100 kg e as fêmeas de 80 kg, apresentam pelagem branca com cabeça e pescoço vermelho, claros ou escuros. A pelagem é branca com cabeça e pescoço vermelhos, claros ou escuros SEBRAE (2009).

2.3 Manejo reprodutivo de caprinos

O manejo reprodutivo é uma combinação de uma série de medidas conjuntas que visam orientar o produtor, desde a organização da produtividade do rebanho até a aquisição do reprodutor e matrizes, melhorando o desempenho zootécnico e econômico do rebanho (NOGUEIRA et al., 2011). Dessa forma, é imprescindível utilizar técnicas corretamente para o manejo dos caprinos para a reprodução, procurando agrupar um conjunto de práticas diárias que permitam que o animal expresse todo o seu potencial de produção, partindo de uma correta nutrição aliada a um programa eficiente de prevenção, controle de doenças histórico dos animais e escrituração zootécnica. Portanto, temas como programa de estação de monta, instalações e características reprodutivas dos machos e fêmeas, devem existir em um planejamento de manejo reprodutivo na propriedade (LAGO e LAFAYETTE, 2000).

2.3.1 Seleção pré-estação de monta

A seleção zootécnica dos reprodutores pré-estação deve ser feita levando em consideração o mercado consumidor (carne e/ou leite), para escolher a aptidão zootécnica que deve ser empregada ao rebanho. Os critérios que devem ser considerados são: constatação da saúde geral (sanidade); integridade dos sistemas locomotor (conformação e aprumos), visual e digestivo (características morfológicas desejadas e se os animais se alimentam adequadamente); integridade dos órgãos genitais através de exames andrológicos, se possível (testículos e pênis); manifestação da libido (desejo sexual); ausência de defeitos hereditários: agnatismo, prognatismo, hérnias. 6 a

oito semanas antes da estação de monta fazer uma suplementação alimentar (SOARES, VIANA e LEMOS, 2007).

2.3.2 Avaliação da saúde reprodutiva

Um reprodutor com sêmen de qualidade e boa libido pode chegar a cobrir até 40 cabras, levando em conta que uma estação de monta dura em torno de 49 dias. Dessa maneira, os reprodutores devem ser selecionados a partir de 6 meses de idade, e no caso de compra-los, preferir animais entre 8 a 12 meses. Com isso, também deverá ser observado o número de saltos por reprodutor na estação de monta. Os bodes entre 12 a 18 meses fazem em torno de 25 saltos, já os reprodutores adultos fazem 40 saltos. O mesmo reprodutor pode atuar no rebanho caprino sem controle de cobertura, no máximo de 2 a 3 ano, pois assim, evita a consanguinidade. Essas atitudes favorecem o manejo reprodutivo, sanitário e alimentar dos animais utilizados na reprodução (MEOKAREM & BAMBERG JÚNIOR, 2000).

2.3.3 Parâmetros de avaliação andrológica

Os parâmetros de avaliação andrológica possibilitam a escolha de reprodutores desejados para aptidão reprodutiva. O potencial de fertilidade do animal é importante na reprodução para que aconteça a fecundação e aumente a produção do rebanho. Dessa forma, o exame andrológico, por ser o procedimento mais utilizado, proporciona a avaliação dessa fertilidade (SALVADOR et al., 2002).

Segundo Swenson e Reece (1996), Hafez e Hafez (2004), para que haja padronização no laudo andrológico, é necessário o roteiro base determinado pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, onde deve conter: a identificação do proprietário, da propriedade e do animal; a idade, exame clínico do animal composto de anamnese, exame geral e do sistema genital (interno e externo), comportamento (libido); espermograma (método de colheita, características físicas e morfológicas do sêmen), diagnóstico e/ou conclusão.

No exame para a avaliação do sistema genital é feita a inspeção e palpação, podendo ser com auxílio da ultrassonografia. Nele é observado a presença e posição dos órgãos, bem como dimensão, consistência, simetria e mobilidade (RADOSTITS et al., 2002). Para a avaliação testicular devem ser observadas características como: forma, simetria (simétricos com relação ao tamanho e à forma), consistência (tensa-elástica, com variações desde flácida até firme), mobilidade (considerando-se a túnica vaginal,

devem estar soltos dentro do limite fisiológico do escroto), sensibilidade (não devem apresentar sinais de dor ao toque), temperatura, posição, tamanho e biometria testicular (CBRA, 1998). No laudo andrológico deve conter o perímetro e/ou largura escrotal, comprimento, largura e espessura (altura) testicular direita e esquerda. Em animais jovens a circunferência escrotal mostra como indicador a capacidade de produção espermática, características do sêmen, da fertilidade dos machos e das fêmeas aparentadas (meio-irmãs e filhas). Dessa forma, a circunferência escrotal é correlacionada com o volume do testículo e aos parâmetros seminais (PEÑA et al., 2001).

Morrow (1986), Mies Filho (1987), Hafez e Hafez (2004) afirmam que para a espécie caprina, o volume do ejaculado varia de 0,2 a 2,0 ml tendo como média 0,8 ml. Já com relação à concentração de espermatozoide por centímetro cúbico varia de 1.000.000 a 5.000.000 spz/ml, sendo a média 3.000.000 (MIES FILHO, 1987). No entanto, Hafez e Hafez, (2004) mostra que a concentração varia de 2.000.000 a 6.000.000 spz/ml. A soma dos defeitos espermáticos maiores e menores deve ser os defeitos totais. Mas na opinião de Blom (1972), deve ser mencionado no total, quando for maior que 15% de defeitos menores, devendo no contrário, mencionar somente os defeitos maiores e totais. Para a espécie caprina, os espermatozoides apresentam porcentagem normais em média de 80 a 90% (Mies Filho, 1987; CBRA, 1998; Hafez e Hafez, 2004).

2.3.4 Importância da morfometria

Os aspectos morfométricos auxiliam na seleção dos reprodutores viáveis para a estação de monta. Sabe-se que no início da estação de monta os animais devem estar preparados do ponto de vista nutricional e sanitário, quanto mais próximo do ideal estiver a condição corporal, melhor será para o macho desempenhar seu papel (NOGUEIRA et al., 2011). Segundo Ferraz Filho (2002), características de crescimento, como o peso corporal, são importantes na determinação da eficiência econômica, podendo ser recomendadas como critérios de seleção dos reprodutores que serão usados no rebanho. Para avaliar a capacidade reprodutiva é indispensável observar parâmetros como a circunferência escrotal, cujo tamanho está relacionado com quantidade em volume da área ocupada pelo tecido testicular responsável pela produção de andrógenos (LUNSTRA et al., 1978) e espermatozoides (AMAN, 1962).

2.3.5 Escolha do reprodutor

A escolha do reprodutor é importante, pois deixa um número maior de descendentes em um único ano de serviço do que a quantidade de descendentes deixados por uma fêmea. Por isso, é fundamental ter um rigor maior na escolha do reprodutor. A seleção de um animal que se destina à reprodução é fator determinante para o sucesso do desempenho produtivo e reprodutivo do rebanho. Reproduzir-se significa multiplicar-se e, para que isso aconteça satisfatoriamente, devem-se selecionar criteriosamente os reprodutores que farão parte do plantel (NOGUEIRA, 2011). Portanto, devem ser observados, no momento da escolha, as seguintes variáveis:

- Raça escolhida para a aptidão;
- Registro do animal;
- Sanidade do animal;
- Conformação corporal;
- Aprumos;
- Conformação dos órgãos sexuais (bolsa escrotal, testículos, pênis);
- Fazer exame andrológico;
- Libido;
- Ausência de defeitos congênitos e hereditários;
- Verificar se ele apresenta um aspecto e um comportamento mesmo de macho;
- Observar se o animal tem os dois testículos na bolsa escrotal;
- Verificar, pela reação do animal à palpação, se o testículo e o pênis estão saudáveis, sem nenhuma lesão;
- Não adquirir animais muito velhos;

2.4 Eficiência reprodutiva

Para o aumento do desfrute do rebanho caprino, é essencial ter conhecimento sobre a eficiência reprodutiva, pois é um parâmetro imprescindível para o desempenho reprodutivo e produtivo dos indivíduos, na ausência da reprodução, a produção restringe-se ao patamar zero ou próximo deste. Vários fatores irão influenciar na eficiência reprodutiva, dentre eles estão, o ambiente, a genética e os manejos. No ambiente, estão os componentes biológicos, climáticos, físicos, químicos e sociais. Para

que os animais possam expressar plenamente suas capacidades produtivas e reprodutivas é necessário ter a interação dos componentes em conjuntos. Esses fatores podem interferir, direta ou indiretamente, com o consumo de alimentos e a saúde dos indivíduos o que certamente repercute no desempenho reprodutivo e no desfrute dos rebanhos dos rebanhos (SIMPLICIO & SANTOS, 2005).

2.5 Fatores que influenciam a eficiência reprodutiva de caprinos

A puberdade no macho caprino é influenciada por vários fatores, tais como desenvolvimento corporal, alimentação, fotoperíodo, latitude, temperatura, interação social, hormônios atuantes, raça (genética), condições de saúde. Fatores esse, importantes para a vida produtiva e reprodutiva dos animais (OLIVEIRA, 2004).

No Nordeste os fatores fotoperíodo e latitude não exercem influência significativa no comportamento e na fertilidade dos caprinos mantendo a libido por todo ano, mas em outros países o fotoperíodo é essencial para a atividade sexual desse animal. No entanto, no período de fevereiro a agosto a qualidade do sêmen foi superior do que o coletado de setembro a janeiro, por apresentar maior volume e resistência a temperatura e menos quantidade de alterações morfológicas (NUNES, 1982).

Na vida produtiva dos caprinos, o peso e a idade são importantes, pois vão influenciar diretamente no início da atividade sexual dos animais. A depender da raça esses parâmetros vão variar, e serão influenciados por fatores ambientais, manejos adotados (dentre eles a nutrição) e fotoperíodo (ELWISHY E ELSAWAF, 1971; RODRIGUES et al, 1982; e SIMPLÍCIO et al, 1988).

O peso corporal do macho caprino influenciável mais diretamente no período do início da puberdade do que a própria idade do animal (LOW, JOUBERT, 1964; SKINNER, 1970). A deficiência nutricional, principalmente nos níveis de energia, no manejo alimentar dos machos jovens em crescimento e desenvolvimento, retarda o início da puberdade (FOOTE E SIMPLÍCIO, 1989).

Animais com maior peso ao nascer, apresentam o desprendimento entre o pênis e o prepúcio mais precoce (YAO & EATON, 1954). Cabritos da raça Moxotó manifestaram a liberação do pênis aos 117,8 dias para animais de partos simples e 133,2 dias para partos duplos (SIMPLÍCIO et al., 1988).

Greylin (2000), observou que a puberdade dos machos Boer tem início com o desprendimento do prepúcio aos 28 dias, já o início da espermatogênese acontece aos 84 dias. O espermatozoide pode ser visto no epidídimo dos cabritos aos 140 dias de idade,

de modo que o espermatozoide no ejaculado se apresenta aos 157 dias de idade. Estudos têm demonstrado que os cabritos Boer podem copular com sucesso aos 168 dias. Contudo, em machos da raça Damascus, foi encontrado em 242,9 dias de idade, 21,0 kg de peso corporal e 0,6 ml de sêmen (ELWISHY e ELSAWAF, 1971).

Bongso et al, (1982) observaram que em mestiços das raças Saanen e Jamnapari com 210 dias de idade, 12,0 kg e 15,9 cm de perímetro escrotal apresentavam a espermatogênese completa. Estudos com cabritos da raça Moxotó foram realizados, obtendo os dados que animais entram na puberdade com uma idade média de 143,9 dias, as células espermáticas aparecem aos 128,8 dias, com 12,8 kg de peso corporal e 16 cm de perímetro escrotal, mas o desprendimento do pênis do prepúcio ocorreu aos 124,8 dias, com 12,7 kg e 15,8 cm (TRALDI, 1983).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo e animais experimentais

O trabalho foi realizado na Estação de Agricultura Irrigada de Parnamirim (EAIP-UFRPE/PE), no município de Parnamirim, localizado no Sertão Central de Pernambucano, tendo como latitude 08° 05' 26" Sul e longitude 39° 34' 42" Oeste, distante 557,2 km da capital Recife.

Foram estudados 8 bodes com idades entre 0,9 e 4,5 anos, criados no município de Parnamirim-PE. Os animais eram puros de origem (PO), apresentando boa conformação, com ausência de defeitos em aprumos e na dentição, clinicamente saudáveis, bom estado nutricional, sendo seis da raça Anglo Nubiana e dois Boer.

Em março de 2018 foram selecionados caprinos na região, estabelecendo sistemática de coleta de informações e de dados envolvendo as seguintes características produtivas e reprodutivas:

Características corporais e produtivas estudadas

- CC - Comprimento corporal;
- PT - Perímetro torácico;
- AC - Altura da cernelha;
- AG - Altura da garupa;
- PV – Peso vivo;
- EC – Escore de condição corporal

Características reprodutivas estudadas

- PE - Mensuração do perímetro escrotal (PE);
- CT - Comprimento testicular (CT);
- DT - Diâmetro testicular (DT);
- VT - Volume testicular (VT);
- QS –Aspectos quanti-qualitativos do sêmen:
 - Motilidade espermática massal (MM);
 - Motilidade espermática individual e progressiva (MIP);
 - Percentual de espermatozoides móveis (%mov.);
 - Concentração espermática (conc.);

- Morfologia espermática:
 - Percentual de espermatozoides normais (%norm.);
 - Percentual de defeitos espermáticos maiores (dmai);
 - Percentual de defeitos espermáticos menores (dmen);

Características de parâmetros fisiológicos estudadas

- Frequência respiratória (mov./min);
- Frequência cardíaca (bpm);
- Temperatura retal (°C);
- Temperatura superficial corporal (°C);
- Temperatura superficial escrotal média (°C);

Na EAIP-UFRPE/PE, foi realizada a avaliação dos machos caprinos criados em sistema de semi confinamento, tendo como base alimentar a pastagem nativa e concentrado. Serão avaliados todos os machos quanto às características produtivas (peso, escore e mensurações corporais) e os parâmetros reprodutivos (biometria testicular e aspectos quanti-qualitativos do sêmen) nas diversas idades, registradas quanto à data de nascimento em escriturações zootécnicas ou estimadas por meio da cronologia dentária, sendo definidas 4 classes: 1 – dentes de leite; 2 – 1ª muda; 3 – 2ª muda; 4 – acima da 3ª muda (SILVA *et al.*, 2006). Amostras de sêmen serão coletadas em intervalos quinzenais para o estudo da qualidade e quantidade de sêmen.

3.2 Obtenção das variáveis climáticas

A EAIP/UFRPE, onde dispõe de uma estação meteorológica que registra a cada 30 minutos diversas variáveis climáticas como temperatura do ar, umidade relativa do ar e a precipitação das chuvas diariamente. Tais informações foram utilizadas para caracterizar climaticamente o mês e o dia das avaliações. A temperatura e a umidade relativa do ar dentro do galpão foram registradas nos momentos de cada coleta por meio de termohigrômetro digital.

3.3 Desenvolvimento Corporal e Testicular

Foram mensurados o peso vivo (PV) e o escore de condição corporal (EC), bem como comprimento corporal (CC), perímetro torácico (PT), altura de cernelha (AC) e altura de garupa (AG) dos caprinos em posição correta de aprumos por meio de fita

milimétrica. A AC foi medida entre o ponto mais alto da região interescapular e o solo, a AG, entre a tuberosidade sacral do fíio e o solo, e CC será medido da parte cranial da tuberosidade maior do úmero até a parte caudal da tuberosidade isquiática e o comprimento de garupa entre a parte cranial da tuberosidade ilíaca e a caudal da tuberosidade isquiática (COSTA JÚNIOR *et al.*, 2006). O PT foi mensurado na região imediatamente caudal às escápulas, na circunferência externa da cavidade torácica, junto às axilas (COSTA JÚNIOR *et al.*, 2006; FEITOSA *et al.*, 2012). O PV foi obtido através de balança analógica própria para ovinos e caprinos, e o EC foi avaliado visualmente através de um profissional qualificado e por palpação da região lombar considerando como são percebidos os processos espinhosos e transversos das vértebras lombares e a cobertura muscular e de gordura na região, adotando escala que varia de 1 a 5, onde 1 representa animais caquéticos, e 5 representa animais obesos (MORAES *et al.*, 2005).

No mesmo período, foi avaliada a biometria testicular, incluindo o perímetro escrotal (PE), comprimento (CT), diâmetro (DT) e volume (VT) testiculares (WROBEL *et al.*, 1995; MARTINS *et al.*, 2008). O PE foi mensurado com fita métrica específica para tal, na parte inferior da bolsa escrotal, em sua região mais larga (SOUZA *et al.*, 2010), com os testículos tracionados para baixo, a fim de evitar superestimação da medida. Com o auxílio de paquímetro, foram medidos os dois testículos na posição dorsoventral (CT), desprezando-se a cauda do epidídimo, e médio-lateral (DT), obtendo-se a média dos dois testículos em cada período. O volume testicular foi estimado por meio da função $VT = \frac{1}{6\pi \times CT \times DT^2}$ (SETCHELL e WAITES, 1964; WROBEL *et al.*, 1995; MARTINS *et al.*, 2008).

3.4 Análises de Parâmetros Fisiológicos

Foram avaliadas as frequências respiratórias e cardíacas, bem como as temperaturas superficial corporal, superficial escrotal e retal dos machos.

A frequência respiratória foi aferida com auxílio de estetoscópio posicionado ventralmente sobre a traqueia do animal, auscultando a passagem de ar pela estrutura. A frequência cardíaca também foi aferida com o auxílio de estetoscópio posicionado lateralmente sob o membro dianteiro esquerdo do animal, auscultando os batimentos cardíacos. Em ambas análises foram contados os movimentos respiratórios ou

batimentos cardíacos durante 15 segundos, multiplicando os resultados por 4 para a obtenção dos parâmetros em cada minuto (movimentos/minuto ou batimentos/minuto).

A temperatura superficial corporal foi aferida por meio de termômetro de infravermelho. Foram medidas as temperaturas superficiais da paleta, do costado e do pernil, sendo tais temperaturas utilizadas para estimar a temperatura superficial corporal média dos animais. A temperatura superficial escrotal também foi aferida com o termômetro de infravermelho, medindo as temperaturas da bolsa escrotal sobre as gônadas esquerda e direita, sendo utilizada a média das temperaturas como resposta. Por fim, a temperatura retal foi aferida por meio de termômetro digital, posicionado na ampola retal dos animais durante 5 minutos, registrando a temperatura após esse tempo.

3.5 Análise do Sêmen

Amostras de sêmen foram obtidas por meio de eletro ejaculação, utilizando equipamento especialmente adaptado para coleta de sêmen de pequenos ruminantes, e foram imediatamente incubadas em banho-maria (37 °C). As amostras foram avaliadas quanto à motilidade massal (MM), motilidade individual progressiva (MIP) e percentual de espermatozoides móveis (%mov.) (ROCHA et al., 2015). Resumidamente, uma gota de sêmen foi posicionada sobre lâmina de vidro e avaliada quanto à MM, sendo atribuída em escala variando de 0 a 5 sob microscopia óptica (100 x). Outra gota de sêmen foi posicionada em lâmina, diluída (1:1) com PBS pré-aquecido a 37 (°C) e coberto com lamínula, para avaliação da MIP (0 – 5) e do %mov. sob microscopia óptica (400 x) (MAXWELL *et al.*, 1996).

Uma alíquota de sêmen foi diluída (1:400) em solução de formol salino tamponado (0,54% NaCl, 0,62% Na₂HPO₄, 0,13% KH₂PO₄, 5% formaldeído, pH 7,4) (EVANS e MAXWELL, 1987) e avaliada em câmara de Neubauer para estimação da concentração espermática (conc.). Por fim, alíquotas de sêmen bruto foram utilizadas para a confecção de esfregaços de sêmen, que foram corados pelo método de Eosina-Nigrosina (BARTH e OKO, 1989) para avaliação da morfologia espermática, contando 200 células/animal/colheita de sêmen e registrando os percentuais de espermatozoides normais (%norm.), bem como de defeitos espermáticos maiores (dmai) e menores (dmen) (COLAS, 1980).

3.6 Análises Estatísticas

Todas as variáveis estudadas foram avaliadas quanto à normalidade de sua distribuição por meio do teste de Shapiro-Wilk, bem como quanto à assimetria e curtose, por meio do procedimento UNIVARIATE com as opções NORMAL e PLOT do aplicativo estatístico SAS (SAS, 2002).

Foram estimadas associações entre as variáveis estudadas, visando avaliar, principalmente, a influência das variáveis climáticas sobre os parâmetros produtivos e reprodutivos dos caprinos, por meio de coeficientes de correlação de Pearson (para as variáveis paramétricas) ou de Spearman (para variáveis não paramétricas) (SAMPAIO, 2002), utilizando o procedimento CORR do SAS, e com a opção SPEARMAN, quando necessário.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 4 (A) mostra as médias mensais de temperatura do ar, umidade relativa do ar e do índice de temperatura e umidade (ITU) para o mês de junho, que foram condizente para o período chuvoso da região. No referido mês a precipitação de chuva foi baixa com 0,254 mm, mas a temperatura do ar, umidade do ar e o ITU foram em média 25°C, 65% e 78, respectivamente. No dia da coleta (Fig. 4 B) a temperatura do ar e ITU no horário de 06:00 estava baixo já a umidade do ar estava alta, e no decorrer do dia os valores foram variando chegando ao máximo às 12:00 horas para a temperatura do ar e ITU, mas a umidade do ar baixou ao máximo às 14:00 horas, correspondendo às horas mais quentes e secas do dia. Silva et al. (2006), avaliando caprinos no semiárido paraibano encontraram valores de ITU na parte da manhã e da tarde de 78,23 e 83,52, respectivamente.

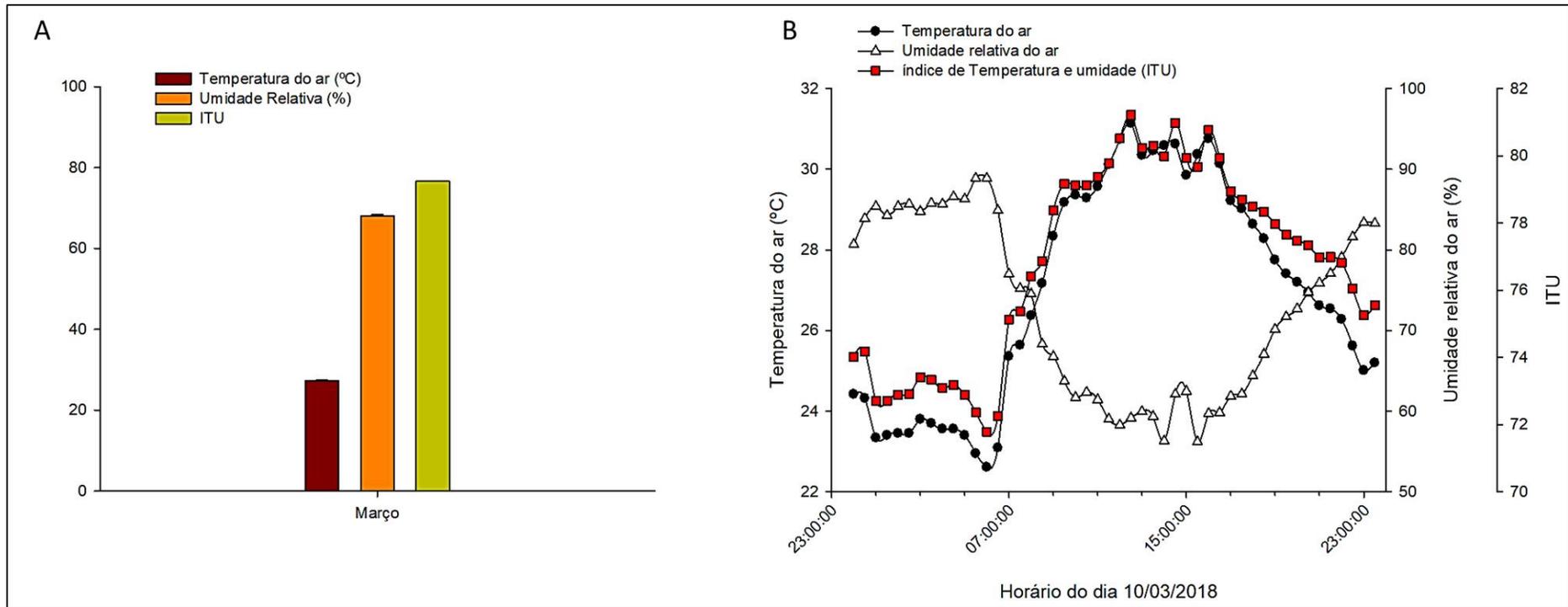


Figura 4: Variações dos parâmetros climáticos no mês de março (A) e no dia de coleta (B) na EAIP/UFRPE em Parnamirim-PE.

As medidas corporais e circunferência escrotal estão dentro do padrão esperado para a espécie, raças e idades dos reprodutores (tabela 2). O peso vivo e a circunferência escrotal do bode 6 da raça Anglo Nubiana foram valores menores comparados aos outros animais da mesma raça, mas o motivo dessa diferença é a idade (9 meses) do animal que estava em desenvolvimento corporal. Paula et al. (2009) relataram valores para circunferência escrotal entre 29,1 e 32,4 cm para caprinos. Segundo SEBRAE (2009) os bodes Anglo Nubiana e Boer apresentam peso médio de 70 a 100 kg. Já a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF, 2011) apresenta os valores médios de peso vivo de 75 kg.

Tabela 2. Medidas corporais e circunferência escrotal dos reprodutores das raças Anglo Nubiana e Boer de Parnamirim-PE.

Medidas	Anglo Nubiana					Boer		
	Bode 1	Bode 2	Bode 3	Bode 4	Bode 5	Bode 6	Bode 7	Bode 8
CC (cm)	78,0	77,0	77,0	78,0	65,0	57,0	67,0	61,0
AC (cm)	84,0	92,0	94,0	87,0	88,0	71,0	81,0	74,0
AG (cm)	91,0	90,0	95,0	91,0	92,0	75,0	85,0	76,0
PT (cm)	95,0	101,0	101,0	100,0	102,0	80,0	89,0	83,0
PV (kg)	72,0	81,0	82,5	81,0	87,0	45,0	67,0	49,0
ECC (1 – 5)	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0
CE (cm)	32,0	33,0	33,0	32,0	32,5	25,0	29,0	28,0

CC: comprimento corporal; AC: altura da cernelha; AG: altura da garupa; PT: perímetro torácico; PV: peso vivo; ECC: escore de condição corporal; CE: circunferência escrotal.

No quadro 2 foram expostas as associações entre circunferência escrotal e as medidas corporais e seminais dos bodes de Parnamirim - PE. É possível observar que a circunferência escrotal apresentou correlação positiva com o comprimento corporal, altura da cernelha, altura da garupa, perímetro torácico, peso vivo, largura testicular, volume testicular, concentração espermática, volume do ejaculado, motilidade massal e percentual de espermatozoides móveis, indicando que, no momento da escolha dos reprodutores para o melhoramento genético do rebanho é imprescindível observar as características corporais e reprodutivas, já que a produção de hormônios como a testosterona está diretamente ligada às características secundárias masculinas, produção de espermatozoides, desenvolvimento corporal e na deposição muscular. Todini et al. (2007) explicam que testosterona estimula a espermatogênese, prolonga a vida dos espermatozoides no epidídimo, mantém as características sexuais secundárias. Segundo Palhano (2008), a testosterona tem sua importância destacada na libido, na atividade

secretora dos órgãos acessórios e no desenvolvimento do fenótipo masculino, causando um efeito anabólico aumentando a deposição de massa muscular em padrões diferentes de desenvolvimento corporal.

Quadro 1: Coeficientes de correlação de Pearson e Spearman entre medidas corporais e parâmetros reprodutivos dos caprinos criados em Parnamirim – PE.

	AC	AG	PT	PV	CE	CT	LT	VT	Conc	VE	MM	% móveis
CC	0.82 0.0136*	0.84 0.0097*	0.78 0.0222*	0.74 0.0340*	0.84 0.0082*	0.88 0.0036*	0.83 0.0111*	0.86 0.0058*		0.75 0.0330*	0.74 0.0343**	0.86 0.0055**
AC		0.94 0.0004*		0.95 0.0004*	0.95 0.0003*		0.84 0.0090*	0.95 0.0003*				
AG				0.96 0.0001*	0.95 0.0004*	0.76 0.0301*	0.88 0.0040*	0.96 0.0002*				
PT	0.96 0.0001*	0.96 0.0002*		0.99 <0.0001*	0.97 <0.0001*		0.83 0.0103*	0.95 0.0002*				
PV					0.94 0.0004*		0.84 0.0087*	0.94 0.0006*				
CE							0.92 0.0011*	0.99 <.0001*	0.78 0.0213*	0.77 0.0237*	0.85 0.0068**	0.87 0.0047**
LT								0.94 0.0004*				

* Coeficiente de correlação de Pearson; ** Coeficiente de correlação de Spearman;

CC: comprimento corporal; AC: altura da cernelha; AG: altura da garupa; PT: perímetro torácico; CE: circunferência escrotal; CT: comprimento testicular; LT: largura testicular; VT: volume testicular; Conc.: concentração espermática; VE: volume do ejaculado; MM: motilidade massal (turbilhão); % móveis: percentual de espermatozoides móveis (motilidade espermática).

Tabela 3. Parâmetros Fisiológicos dos reprodutores das raças Anglo Nubiana e Boer de Parnamirim-PE.

Parâmetros Fisiológicos	Anglo Nubiana						Boer	
	Bode 1	Bode 2	Bode 3	Bode 4	Bode 5	Bode 6	Bode 7	Bode 8
FR (mov./min)	20,0	20,0	24,0	20,0	36,0	23,4	16,0	28,0
FC (bpm)	80,0	64,0	88,0	60,0	92,0	70,3	48,0	60,0
TR (°C)	38,4	38,2	37,8	38,4	38,9	38,8	37,7	38,9
TSC (°C)	33,1	31,4	31,9	32,6	34,6	34,5	31,1	33,7
TSE (°C)	31,6	34,3	32,8	31,7	32,6	33,9	32,1	31,5

FR: frequência respiratória; FC: frequência cardíaca; TR: temperatura retal; TSC: temperatura superficial corporal; TE: temperatura superficial escrotal.

Na tabela 3 estão presentes os parâmetros fisiológicos dos reprodutores. Os valores para a frequência respiratória em todos os animais foram dentro do normal comparando com resultados encontrados por Reece (1996), que apresentou valores para a normalidade que variam entre 12 e 25 movimentos por minuto. A frequência cardíaca varia com relação à raça, idade e temperatura do ar (KOLB, 1987). As temperaturas retais, superficiais corporais e superficiais escrotais aumentaram em decorrência do aumento na temperatura do ar no decorrer do dia da coleta. Segundo Reece (1996) a temperatura retal normal varia entre 38,5 a 39,7°C para os caprinos. Em avaliações realizadas no semiárido paraibano, Silva et al. (2006) relataram um aumento da temperatura retal (38,9°C para 39,3°C) frequência respiratória (30,3 movimentos por minuto para 49,5 movimentos por minuto) e temperatura superficial da pele (29,5°C para 33,3°C) no turno da manhã, para o turno da tarde.

As características seminais dos reprodutores estão descritas na tabela 4. Morrow (1986), Mies Filho (1987), Hafez e Hafez (2004) afirmam que o volume do ejaculado dos bodes variam de 0,2 a 2,0 ml. E dos animais avaliados apenas dois da raça Anglo Nubiana (bode 5 e bode 6) apresentaram o volume do ejaculado de 0,1 ml, abaixo dos valores citados pelos autores acima. Os bodes 1, 2, 4 e 6 tiveram concentração espermática dentro dos valores encontrados por Mies Filho (1987), que foram de 1.000.000 a 5.000.000 spz/ml. No percentual de espermatozoide normais apenas o bode 8 (79%) chegou próximo aos 80 a 90% descritos por Mies Filho (1987); CBRA, (1998); Hafez e Hafez, (2004). Segundo o Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 1998) os caprinos devem mostrar nas características seminais, motilidade massal presente, percentual de espermatozoides móveis de 80% e motilidade individual progressiva 3,0, dos animais avaliados, apenas dois (bode 1 e bode 4) da raça Anglo

Nubiana estavam dentro do padrão para o percentual de espermatozoide móveis, já com relação a motilidade individual progressiva os bodes 1, 2, 4, 6 e 7 se enquadravam. Vários fatores podem influenciar nas características seminais, dentre os fatores estão: variáveis climáticas; nutrição; saúde e manejo. Segundo Silva et al. (2005) o estresse térmico pode afetar no desempenho reprodutivo dos machos caprinos. Com isso, foi observado que o bode 5 da raça Anglo Nubiana não estava apto para a reprodução, pois apresentou características seminais muito abaixo do aceitável, mas seria necessário um acompanhamento do animal para ver as possíveis causas e se seria necessário descartá-lo.

Tabela 4. Características Seminais dos reprodutores das raças Anglo Nubiana e Boer de Parnamirim-PE.

Características	Anglo Nubiana					Boer		
	Bode 1	Bode 2	Bode 3	Bode 4	Bode 5	Bode 6	Bode 7	Bode 8
VE (mL)	1,0	0,4	0,5	0,6	0,1	0,1	0,6	0,2
Conc. (milhões/mL)	2620,0	1960,0	950,0	5270,0	320,0	1280,0	900,0	70,0
MM(0 – 5)	4,0	4,0	2,0	5,0	1,0	3,0	3,5	1,0
% móveis	90,0	70,0	50,0	90,0	5,0	40,0	70,0	40,0
MIP (0 – 5)	5,0	3,0	2,0	5,0	1,0	3,0	4,0	2,5
% Norm.	58,5	35,0	22,0	73,0	19,0	35,0	77,5	79,0
% D. Maiores	6,5	8,5	14,5	3,0	9,5	10,0	3,5	3,5
% D. Menores	35,0	56,5	63,5	24,0	71,5	55,0	19,0	17,5
% Vivos	86,0	93,5	65,0	83,5	99,0	98,5	71,5	60,0
% Mortos	14,0	6,5	35,0	16,5	1,0	1,5	28,5	40,0

VE: volume do ejaculado; Conc: concentração espermática; MM: motilidade massal; % Móveis: percentual de espermatozoides móveis; MIP: motilidade individual progressiva; % norm.: percentual de espermatozoides normais; % D. Maiores: percentual de defeitos maiores, % D. Menores: percentual de defeitos menores; % Vivo: percentual de espermatozoides vivos; % de Motos: percentual de espermatozoides mortos.

O quadro 3 mostra as associações entre temperatura do ar e os parâmetros fisiológicos e seminais dos caprinos estudados. É possível observar que a temperatura do ar foi positivamente correlacionada com frequência respiratória, temperatura retal e superficial corporal, indicando que o aumento desses parâmetros fisiológicos está associado à elevação da temperatura ambiente, como um mecanismo de termorregulação para amenizar efeitos de estresse térmico. Esse fato pode ser suportado pela observação da correlação positiva entre temperatura superficial corporal e a frequência respiratória, sugerindo elevações de mesmo sentido entre ambas. Segundo MCDOWELL (1972) o aumento do calor afeta diretamente nas variáveis fisiológicas,

acrescentando 3,3% na temperatura retal e 194% na frequência respiratória. A temperatura do ar ainda esteve negativamente correlacionada com o volume do ejaculado e com o percentual de espermatozoides móveis, indicando, por sua vez, que o sêmen pode ser afetado indiretamente pelas elevações da temperatura ambiente. Embora o aumento na frequência respiratória seja um mecanismo compensatório para aliviar os efeitos do estresse térmico, é possível que o mesmo não esteja sendo eficaz para amenizar os efeitos indiretos da temperatura ambiente sobre a qualidade seminal, como pode ser observado pelas suas correlações negativa com motilidade massal, percentual de espermatozoides móveis e motilidade individual progressiva. Silva et al. (2005) observaram em caprinos criados no semiárido paraibano uma menor concentração espermática na época quente do ano. Salles (2010) mostrou que a temperatura ambiente mais elevada teve influência sobre os parâmetros reprodutivos diminuindo a qualidade seminal, oriundo da redução na porcentagem de espermatozoides móveis.

Quadro 2: Coeficientes de correlação de Pearson e Spearman entre os parâmetros climáticos, fisiológicos e reprodutivos dos caprinos criados em Parnamirim – PE.

	T. ar	UR	FR	TR	TSC	VE	MM	% móveis	MIP
T. ar	.	-0.99 <.0001*	0.76 0.0294*	0.79 0.0182*	0.84 0.0097*	-0.85 0.0069*	.	-0.76 0.0274**	.
UR	.	.	-0.80 0.0164*	-0.81 0.0150*	-0.85 0.0076*	0.85 0.0074*	.	0.77 0.0259**	.
FR	0.74 0.0361*	.	-0.83 0.0113**	-0.82 0.0127**	-0.84 0.0091**
TR	0.91 0.0016*
VE	0.91 0.0015**	0.76 0.0300**
Conc	0.92 0.0014**	0.80 0.0171**	0.75 0.0332**
MM	0.91 0.0015**	0.88 0.0041**
% móveis	0.88 0.0036**

* Coeficiente de correlação de Pearson; ** Coeficiente de correlação de Spearman;

T. ar: temperatura do ar; UR: umidade relativa do ar; FR: Frequência respiratória; TR: temperatura retal; TSC: temperatura superficial corporal; VE: volume do ejaculado ; Conc.: concentração espermática; MM: motilidade massal (turbilhão); % móveis: percentual de espermatozoides móveis (motilidade espermática); MIP: motilidade individual progressiva (vigor).

A figura 5 ilustra os achados morfológicos dos espermatozoides dos caprinos estudados.

Os defeitos espermáticos maiores são, segundo Bloom (1972), aquelas alterações espermáticas capazes afetar grandemente a fertilidade de um reprodutor. Ainda de acordo com o mesmo autor, os defeitos espermáticos menores são as alterações morfológicas do gameta masculino que causam menor impacto sobre a fertilidade do macho, podendo ainda ser compensados pelo aumento na concentração de espermatozoides utilizados para inseminação. Os defeitos espermáticos, tanto maiores como menores, têm origens em diversas porções do trato reprodutor masculino, e poder ser de causas genéticas ou adquiridas. A quantidade de defeitos maiores e menores no ejaculado é determinante, juntamente com a motilidade espermática, para a seleção de reprodutores visando a máxima eficiência reprodutiva.

No presente estudo, defeitos maiores mais frequentes nos ejaculados dos bodes de Parnamirim, foram cauda fortemente enrolada, seguida por formas teratológicas e cabeça cuneiforme (figura 5A). Cauda fortemente enrolada (figura 6) pode ter origens nas fases finais da espermiogênese processo de diferenciação de uma espermátide arredondada, já haploide, nos espermatozoides já compartimentados. Supõe-se que as causas sejam torções, dobras deslocamento das fibras axiais na bainha mitocondrial (BARTH e OKO, 1989). Tais anomalias produzem uma cauda fortemente enrolada na peça intermediária, impossibilitando o espermatozoide de se deslocar. Formas teratológicas (figura 6) também são de origem espermiogênica, e são classificadas como aberrações estruturais severas, onde a mais comumente encontrada foi dupla peça intermediária (BARTH e OKO, 1989). Cabeça cuneiforme tem origem na espermiogênese. Barth et al. (1992) relatou que a presença moderada de cabeças espermáticas estreitas, incluindo piriformes (figura 9) e cuneiformes, não é necessariamente prejudicial à fertilidade de touros, entretanto quando sua presença é extrema, a fertilidade dos touros foi profundamente afetada.

Em relação aos defeitos menores (figura 5B), os mais frequentes foram cauda dobrada, gota citoplasmática distal e cabeça isolada normal. Cauda dobrada (figura 7) está presente em torno de 25% em touros de fertilidade normal (BARTH e OKO, 1989). Gotas citoplasmáticas são massas esféricas de citoplasma de 2 a 3 µm de diâmetro encontrados na porção terminal da peça intermediária (gotas citoplasmáticas distais – figura 8A) ou próximos à base da cabeça do espermatozoide (gotas citoplasmáticas proximais – figura 8B) (BARTH e OKO, 1989). As cabeças isoladas normais (figura 9)

são mais frequentes em espermatozoides mais velhos (BARTH e OKO, 1989). Essas alterações não são consideradas necessariamente grandes problemas para a fertilidade de ruminantes.

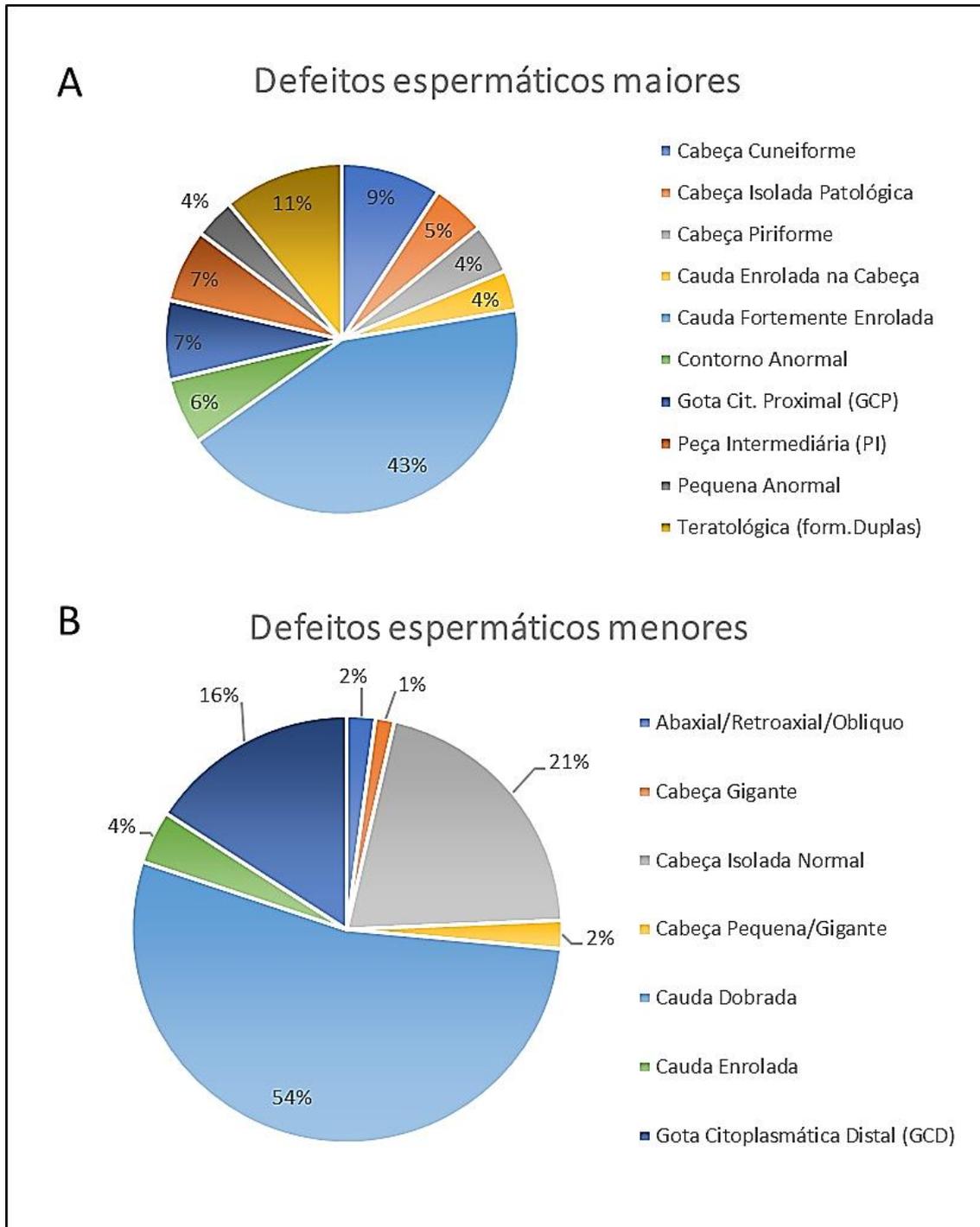


Figura 5: Defeitos espermáticos maiores (A) e menores (B) dos caprinos em Parnamirim-PE. Defeitos estimados por meio de esfregaço de sêmen fresco corado com azul de bromofenol. Valores expressos em porcentagem.

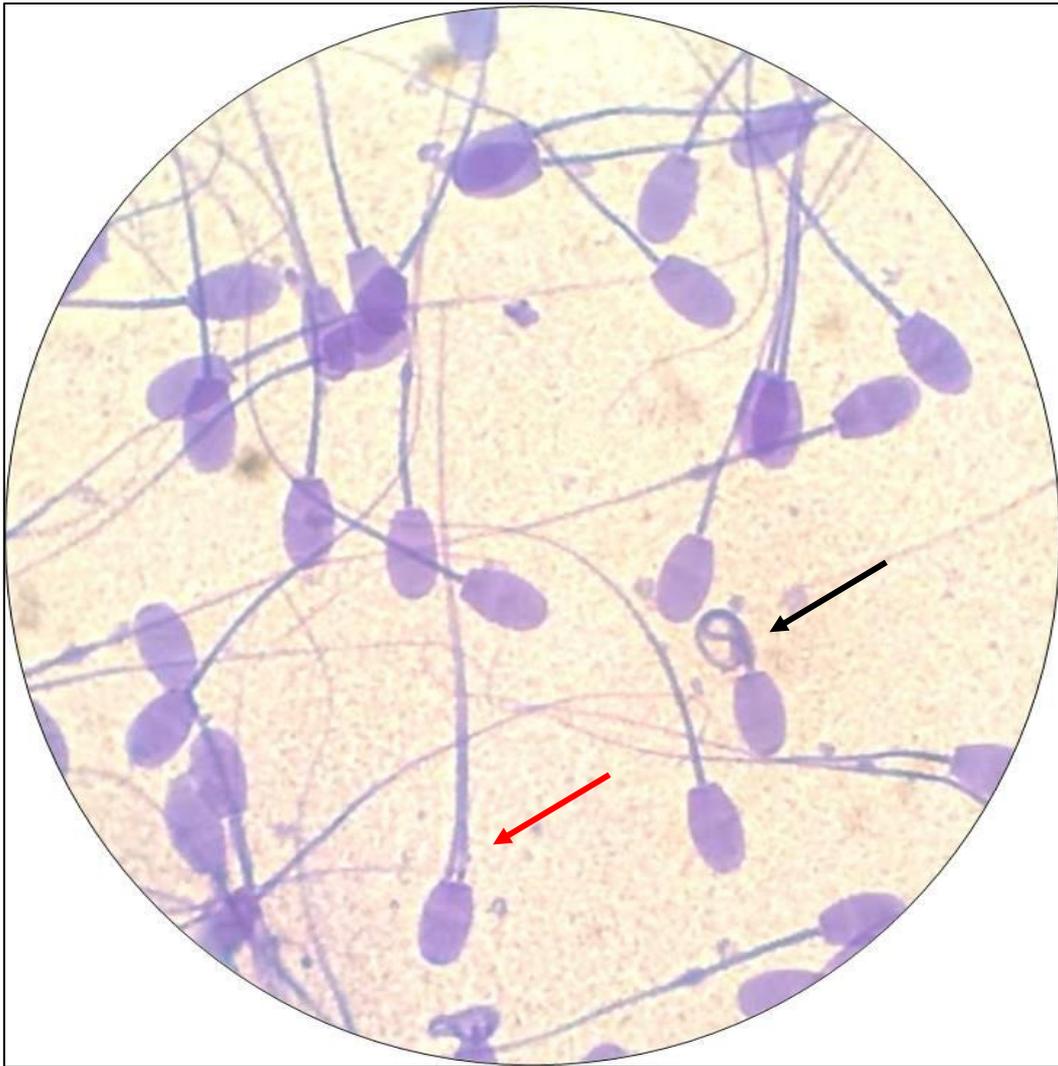


Figura 6: Cauda fortemente enrolada (defeito maior; seta preta) e forma teratológica (defeito maior, seta vermelha). Azul de bromofenol. Magnificação 1000X.

Fonte: Autorial própria.



Figura 7: Cauda dobrada (defeito menor). Azul de bromofenol. Magnificação 1000x.
Fonte: Autoria própria.

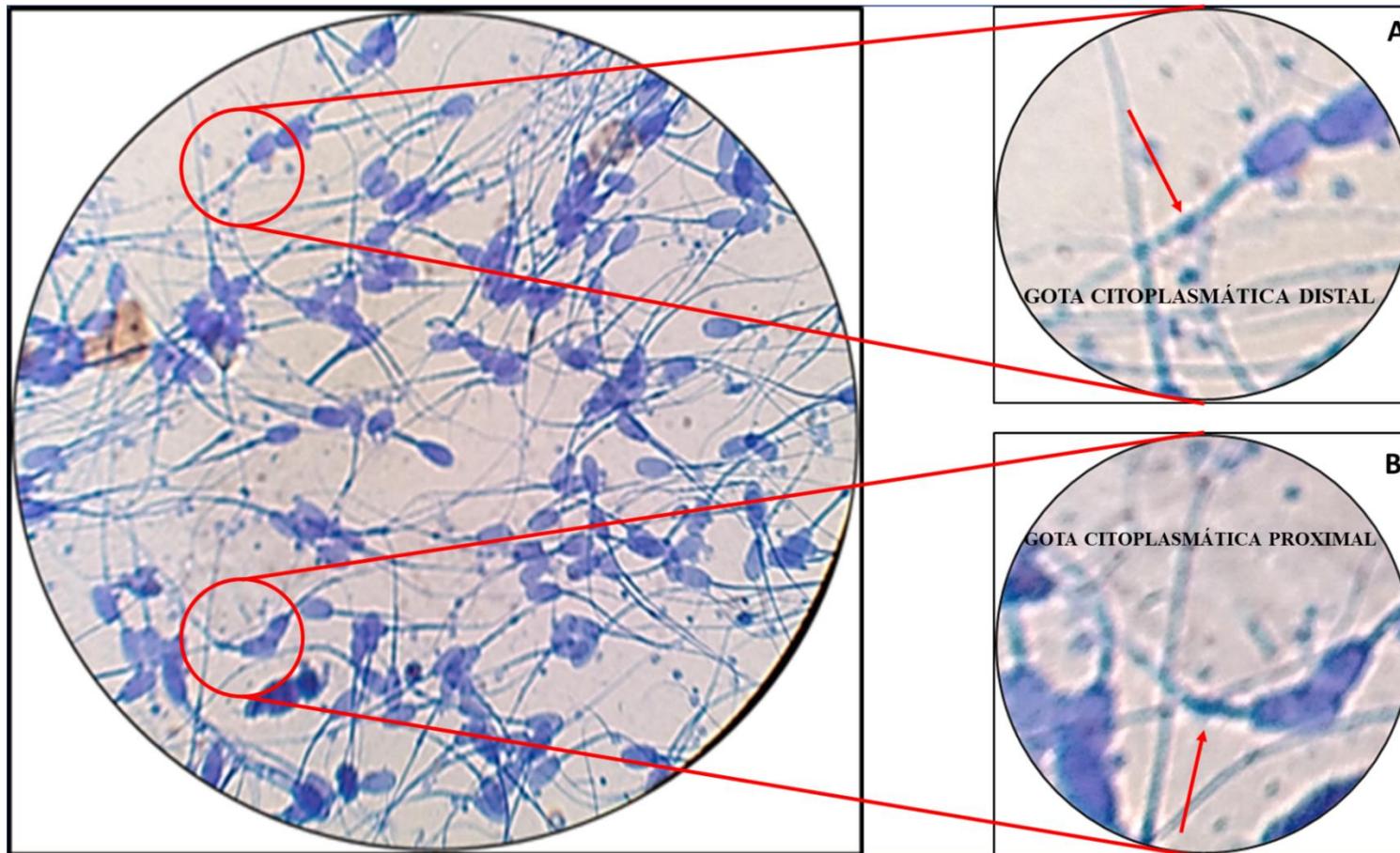


Figura 8: Gotas citoplasmáticas. A: gota citoplasmática distal (defeito menor; seta). B: gota citoplasmática proximal (defeito maior; seta) Azul de bromofenol. Magnificação 1000x.
Fonte: Autoria própria.

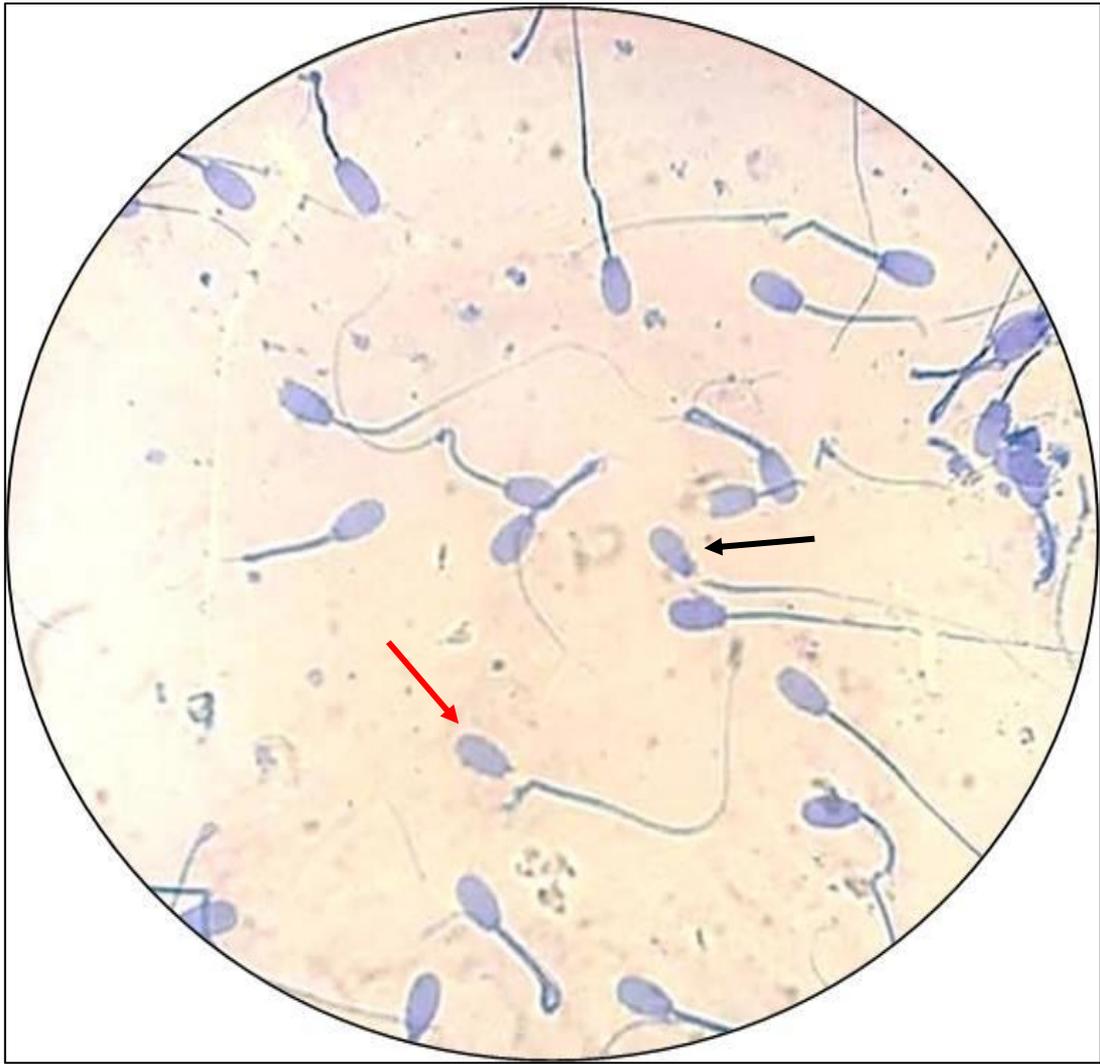


Figura 9: Cabeça piriforme (defeito maior; seta preta) e cabeça isolada normal (defeito menor; seta vermelha). Azul de bromofenol. Magnificação 1000x.
Fonte: Autoria própria.

5. CONCLUSÕES

Os animais avaliados apresentaram medidas morfométricas condizentes para as raças e idades, e relativa adaptabilidade fisiológica às condições climáticas no período avaliado.

Entretanto, a qualidade do sêmen não atingiu os critérios mínimos para o uso dos machos como reprodutores visando o aumento da eficiência reprodutiva.

A elevação da temperatura ambiente influi nos parâmetros fisiológicos dos bodes afetando, também, sua qualidade seminal.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, R. S. D. **Caprinocultura: Criação Racional de Caprinos**. São Paulo: Nobel, 1ª ed, 1997. 318p.

AMAN, R.P. Reproductive capacity of dairy bulls. IV. Spermatogenesis and testicular germ cell degeneration. **American Journal of Anatomy**, v.110, p.69-78, 1962.

ARAÚJO, S. M. S. A região semiárida do nordeste do Brasil: Questões ambientais e possibilidades de uso sustentável dos recursos. **Revista Eletrônica-Revista Científica da FASETE**, v.5, n.5, p. 89-98, 2011.

BARTH, A. D.; OKO, R. J. **Abnormal morphology of bovine spermatozoa**. 1st ed. Iowa State University Press, 1989. 285p.

BARTH, A. D. et al. Effect of narrow sperm head shape on fertility in cattle. **Canadian Veterinary Journal**, v.33, p. 31-39, 1992.

BLOM, E. **The ultrastructure of some characteristics sperm defects and a proposal for a new classification of the Bull spermogram**. In: Symposium International di Zootechnie, 7, 1972, Milano. Atti ... Milano: The Symposium,1972. p.125-139.

BONGSO, T. A.; JAINUDEN, M. R.; ZAHRAH, A. S. **Relationship of scrotal to age, body weight and onset of spermatogenesis in goat**. Theriogenology, 18 (5): 513-524, 1982.

CBRA. **Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2.ed. Belo Horizonte, 1998.

CODEVASF. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba Ministério da Integração Nacional. **Manual de Criação de Caprinos e Ovinos**. 2011. Disponível em: < <http://www.caprilvirtual.com.br/Artigos/ManualCodevasf.pdf> >. Acesso em: 13 de julho de 2018.

COLAS, G. [Seasonal variations of the quality of sperm in the Ile-de-France ram. I. Study of the cellular morphology and massal motility]. **Reprod Nutr Dev**, v. 20, n. 6, p. 1789-99, 1980.

COSTA JÚNIOR, G. S. et al. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2260-2267, 2006. ISSN Impresso: 1516-3598 On-line: 1806-9290.

ELWISHY, A. B.; ELSAWAF, S. A. **Development of sexual activity in male Damascus goat**. Indian J. Anim. Sci., 41: 350-356,1971.

EMBRAPA, 2017. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Oficinas iniciam expansão do programa Rota do Cordeiro – RSS**. Disponível em: < https://www.embrapa.br/noticias-rss/-/asset_publisher/HA73uEmvroGS/content/id/20400052 >. Acesso em: 30 maio 2017.

EVANS, G.; MAXWELL, W. M. C. **Salamon's artificial insemination of sheep and goats**. Butterworth-Heinemann, 1987. 208 ISBN 0-409-49177-2.

FAOSTAT, 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA/visualize>>. Acesso em: 26 jul. 2018.

FEITOSA, J. V. et al. **Avaliação de medidas morfométricas em ovinos da raça Morada Nova criados na região centro-sul cearense sob modelos de superfícies de resposta**. VII Congresso Nordestino de Produção Animal. Maceió - AL: 1-3 p. 2012.

FERRAZ FILHO, B. P., et al; Tendência Genética dos Efeitos Direto e Materno sobre os Pesos à Desmama e Pós-Desmama de Bovinos da Raça Tabapuã no Brasil. **Rev. Bras. Zootec.** v.31, n.2,2002. 635-640 p.

FOOTE, W.C.; SIMPLÍCIO, A. A. **Some factors affecting the reproduction of goats in the semiarid tropics**. In: JOHNSON, W. L.; OLIVEIRA, E. R. Improving meat goat production in the semiarid tropics. Davis, Califórnia, SR-CRSP, EMBRAPA-CNPC, p. 75-83, 1989

GREYLING, J.P.C. **Reproduction traits in the Boer goat does**. Small Ruminant Research, v.36, n.2, p.171-177, 2000.

HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7.ed. São Paulo: Manole, 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas e de Vegetação**. 2004. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 19 de Março de 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. **Pesquisa da pecuária Municipal**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 26 jul. 2018.

KOLB, E. **Fisiologia veterinária**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987. 1115p.

LAGO, G.; LAFAYETTE, J. W. S. **Manejo Reprodutivo de Caprinos e Ovinos**. Peq. 2000 – Programa: Formação Profissional e Emprego, 2000.

LOUW, D. F. J.; JOUBERT, D. M. **Puberty in the male Dorper sheep and Boer goat**. S. Afric. J. Agric. Sci., 7:509-520,1964.

LUNSTRA, D.D.; FORD, J.J.; ECHTERNKAMP, S.E. Puberty in beef bulls: hormone concentrations, growth, testicular development, sperm production and sexual aggressiveness in bulls of different breeds. **Journal of Animal Science**, v.46, n.4, p.1054-1062, 1978.

MARTINS, J. A. M. et al. Biometria do trato reprodutor e espermatogênese em ovinos sem padrão racial definido (SPRD). **Archivos de Zootecnia**, v. 57, n. 220, p. 553-556, 2008.

MAXWELL, W. M.; WELCH, G. R.; JOHNSON, L. A. Viability and membrane integrity of spermatozoa after dilution and flow cytometric sorting in the presence or absence of seminal plasma. **Reprod Fertil Dev**, v. 8, n. 8, p. 1165-78, 1996. ISSN 1031-3613 (Print) 1031-3613 (Linking).

MCDOWELL, R. G. **Improvement of livestock production in warm climates**. San Francisco: Freeman, 1972. 711 p.

MEOKAREM, M. M.; BAMBERG JÚNIOR, H. **Caprinocultura**. 2000. Disponível em: <<http://www.emater.mg.gov.br/doc%5Csite%5Csereviceprodutos%5Clivraria%5CCaprinocultura%5CCaprinocultura.pdf>>. Acesso em: 04 de junho de 2017.

MIES FILHO, A. **Reprodução dos animais**. 6.ed. Porto Alegre: Sulina, 1987.

MORAES, J. C. F.; SOUZA, C. J. H.; JAUME, C. M. **Comunicado técnico 57**: O uso da avaliação da condição corporal visando máxima eficiência produtiva dos ovinos. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, P. E. A. Baje-RS: Embrapa Pecuária Sul 2005.

MORROW, D.A. **Current therapy in theriogenology**. 2.ed. Philadelphia: WB Saunders, 1986. 1084p.

NOGUEIRA, D. M. et al. **Manejo reprodutivo**. 2011. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/917146/1/16Manejoreprodutivo.pdf>>. Acesso em: 03 jun 2017.

NOGUEIRA FILHO, A.; FIGUEIRO JÚNIOR, C.A.; YAMAMOTO, A. **Mercado de carne, leite e pele de caprinos e ovinos no Nordeste**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, n. 27, 2010. 128p.

NUNES, J. F. **Fisiologia sexual do macho caprino**. Sobral. EMBRAPA-CNPC, 1982, 41p (EMBRAPA-CNPC, Circular Técnica, 5), 1982.

OLIVEIRA, S.B.; **Caracterização e fatores determinantes da puberdade em ovinos**. Monografia apresentada ao curso de mestrado da faculdade de medicina veterinária e zootecnia da UNESP – Campus de Botucatu. 2004.

PALHANO, H.C. **Reprodução em Bovinos: Fisiologia, Terapêutica e Biotecnologia**. Rio de Janeiro: L. F. Livros, 2 ed., p. 250, 2008.

PAULA, N. R. O. et al. Características andrológicas de caprinos infectados naturalmente pelo lentivírus de pequenos ruminantes, durante as estações seca e chuvosa no Ceará. **Ciência Animal**, n. 19, v. 1, p. 07-18, 2009.

PEÑA, C.D.O.; QUEIROZ, S.A.; FRIES, L.A. Comparação entre critérios de seleção de precocidade sexual e a associação destes com características de crescimento em bovinos Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**. n.30, v.1, p.93-100, 2001.

PORTAL DO BOER. Origem da raça Boer. Disponível em: <<http://portaldoboer.com.br/raca-boer>>. Acesso em: 03 jun 2017.

RADOSTITS, O. M.; MAYHEW, I. G. J.; HOUSTON, D. M. Exame clínico e diagnóstico em veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2002.

RICARTE, A. R. F.; SILVA, A. R. Morfofisiologia da reprodução de caprinos: revisão. Acta Veterinaria Brasilica. v 4, p 8-13. 2010.

REECE, W.O. **Fisiologia de animais domésticos**. São Paulo: Roca, 1996. 351p

RIGHETTI, J. S. **Cadeia produtiva de animais alternativos**. Maringá, PR. 2012. Disponível em: < <http://www.ead.cesumar.br/moodle2009/lib/ead/arquivosApostilas/1192.pdf>>.

ROBERT, N. F. **Caprinocultura**. Dossiê técnico. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro-redetec. 2008. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MzIx>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

ROBERTO, J. V. B.; SOUZA, B. B. Fatores ambientais, nutricionais e de manejo e índices de conforto térmico na produção de ruminantes no semiárido. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**. v 6, n 2, p 08-13, 2011.

ROCHA, D.R., MARTINS, J.A.M., VAN TILBURG, M.F., OLIVEIRA, R.V., MORENO, F.B., MONTEIRO-MOREIRA, A.C.O., MOREIRA, R.A., ARAÚJO, A.A., MOURA, A.A.. **Effect of increased testicular temperature on seminal plasma proteome of the ram. Theriogenology**. v.84. n. 08, p. 1291-1305, 2015.

RODRIGUES, A.; SOUZA, W. H.; LEITE, S. V. F. **Idade e peso à puberdade em caprinos das raças Anglonubiana, Parda Alemã e do tipo SRD**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTÉCNIA, 19. Piracicaba, SP. 1982, ANAIS. Piracicaba, Sociedade Brasileira de Zootécnia, 1982, p. 276-277, 1982.

SALLES, M.G.F. **Parâmetros fisiológicos e reprodutivos de machos caprinos Saanen criados em clima tropical**. 2010. 159f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Estadual do Ceará, CE.

SALVADOR, D.F.; DIAS, J.C.; Vale Filho V.R. Perfil andrológico de touros da raça Nelore com três e quatro anos de idade, criados extensivamente em condições do estado do Mato Grosso do Sul. **Rev Bras Reprod Anim**, v.26, p.64-67, 2002.

SAMPAIO, B. et al. A economia da caprinocultura em Pernambuco: problemas e perspectivas. **Revista de Economia**, v. 35, n. 2, 2009.

SAMPAIO, B. R. et al. **Perspectivas para a caprinocultura no Brasil: o caso de Pernambuco**. 2006.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 2. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2002. ISBN 858714426X.

SANTOS, F. C. B. et al. **Influência da aptidão produtiva (leite ou carne) sobre a libido de bodes de raças exóticas e naturais da região semi-árida do nordeste brasileiro**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 3, p. 683-688, 2005.

SAS. **SAS/STAT® 9.0 User's guide**. USA: SAS® Publishing, 2002.

SEBRAE. **Manejo básico de ovinos e caprinos**. 2009. Disponível em: <<http://www.caprilvirtual.com.br/Artigos/ManejoBasicoOvinoCaprinoSebrae.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

SETCHELL, B. P.; WAITES, G. M. Blood flow and the uptake of glucose and oxygen in the testis and epididymis of the ram. **Journal of Physiology**, v. 171, p. 411-25, Jun 1964. ISSN 0022-3751 (Print) 0022-3751 (Linking). Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1368841/pdf/jphysiol01203-0052.pdf>>. Acesso em: 03 maio 2017

SILVA, D. S. et al. Estimativa do Peso Vivo Através do Perímetro Torácico de Ovinos Santa Inês. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 8, n. 2, p. 41-46, 2006.

SILVA, E.M.N. et al. Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.3, p.516-521, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v30n3/v30n3a18.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2018.

SILVA, G.A. et al. Efeito das épocas do ano e de turno sobre os parâmetros fisiológicos e seminais de caprinos no semi-árido paraibano. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.1, p.7-14, 2005. Disponível em: <<http://www.cstr.ufcg.edu.br/>>. Acesso em: 03 ago. 2018.

SILVA, M. G. C. M.; DINIZ, C. R.; ROSADO, A. C. **Criação racional de caprinos**. Lavras-MG. 2015.

SIMPLÍCIO, A. A.; FIGUEIREDO, E. A. P.; RIERA, G. S.; FOOTE, W. C. Puberdade em cabritos da raça Moxotó no nordeste brasileiro. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** 12 (2):121-126,1988.

SIMPLÍCIO, A. A.; SANTOS, D. O. **Estação de monta x mercado de cordeiro e leite**. 2005.

SIMPLÍCIO, A.A.; WANDER, A.E.; LEITE, E.R. **A caprino-ovinocultura como alternativa para geração de emprego e renda**. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE BUIATRIA, 11., 2003. Salvador. Anais... Salvador: Sociedade Latinoamericana de Buiatria, 2003. p.146- 147.

SKINNER, J. D. **Pós-natal development of the reproductive tract of male Boer goat**. *Agroanimalia*, 2: 177-180, 1970.

SOARES, A. T.; VIANA, J. A.; LEMOS, P. F. B. A. Recomendações técnicas para produção de caprinos e ovinos. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.1., n.2, p.45-51, 2007.

SOUSA, W.H. de. **Melhoramento dos rebanhos de caprinos leiteiros I. Seleção e cruzamentos**. In: SOUSA, W.H de; SANTOS, E.S. dos. Criação de Caprinos Leiteiros: Uma alternativa para o semiárido. João Pessoa: SEBRAE-PB/EMEPA, 2000. p.9-56.

SOUZA, C. E. et al. Reproductive development of Santa Ines rams during the first year of life: body and testis growth, testosterone concentrations, sperm parameters, age at puberty and seminal plasma proteins. **Reprod Domest Anim**, v. 45, n. 4, p. 644-53, Aug 2010. ISSN 1439-0531 (Electronic)0936-6768 (Linking). Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0531.2008.01322.x/abstract>>. Acesso: 03 maio 2017

SWENSON, M.J.; REECE, W.O. Dukes. **Fisiologia dos animais domésticos**. 11.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1996.

TODINI, L.; MALFATTI, A.; TERZANO, G.M.; BORGHESE, A.; PIZZILLO, M.; DEBENEDETTI, A. **Seasonality of plasma testosterone in males of four Mediterranean goat breeds and in three different climatic conditions**. *Theriogenology*, v.67, p.627-631, 2007.

TRALDI, A. S. **Aspectos físicos e morfológicos do sêmen de caprinos da raça Moxotó da puberdade à maturidade sexual**. Belo Horizonte. MG Universidade Federal de Minas Gerais, 1983, 108p.

WROBEL, K. H.; REICHHOLD, J.; SCHIMMEL, M. Quantitative morphology of the ovine seminiferous epithelium. **Ann Anat**, v. 177, n. 1, p. 19-32, Jan 1995. ISSN 0940-9602 (Print)0940-9602 (Linking).

YAO, T. S.; EATON, O. N. Pós-natal growth and histological development of reproductive organs in male goats. **Anim. J. Anat.**, 95:401-431,1954.