

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

MONOGRAFIA

Avaliação da qualidade seminal de caprinos das raças Boer e Anglo Nubiana  
criados no sertão de Pernambuco

Natália de Lima Silva

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE  
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA – UAST  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Avaliação da qualidade seminal de caprinos das raças Boer e Anglo Nubiana  
criados no sertão de Pernambuco

Natália de Lima Silva

Prof. Eleonora Araújo Barbosa

Serra Talhada -PE

Maio de 2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S586a Silva, Natália  
Avaliação da qualidade seminal de caprinos das raças Boer e Anglo Nubiana criados no sertão de Pernambuco /  
Natália Silva. - 2022.  
47 f. : il.
- Orientadora: Eleonora Araujo Barbosa.  
Inclui referências e apêndice(s).
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em  
Zootecnia, Serra Talhada, 2022.
1. Caprinocultura. 2. Reprodução. 3. Andrológico. I. Barbosa, Eleonora Araujo, orient. II. Título

CDD 636

---

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

NATÁLIA DE LIMA SILVA

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

Entregue em ...../...../..... Média: \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Eleonora Araújo Barbosa Assinatura	Nota
Prof. Dra. Ednéia de Lucena Vieira Assinatura	Nota
Prof. Dra. Ana Paula Gomes Pinto Assinatura	Nota

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

NATÁLIA DE LIMA SILVA

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

Aprovado em ...../...../.....

EXAMINADORES

Prof. Dra. Eleonora Araújo Barbosa  
Prof. Dra. Ednéia de Lucena Vieira  
Prof. Dra. Ana Paula Gomes Pinto

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho,

Aos meus pais Silvana e Jean, pelo apoio e ensinamentos;

As minhas irmãs Larissa e Amanda por todo incentivo,

E a toda minha família.

## AGRADECIMENTOS

A Deus por toda força diária.

Aos meus pais, Silvana Bezerra e Jean Lima, pelo apoio em todos os momentos.

As minhas irmãs, Larissa Lima e Amanda Lima, por todo incentivo e por serem exemplos de força e determinação.

Ao meu namorado, Vinícius Viana, que sempre me apoiou e me deu forças durante todo o trajeto.

Aos meus colegas de classe, em especial a Marta Coelho e Wedja Oliveira, que foram de extrema importância para evolução do meu estudo e como pessoa.

As alunas Willyana e Jessica, que estiveram comigo no processo de aprendizado e execução de projetos, além de todo apoio pessoal.

A professora Eleonora Araújo Barbosa, pela orientação, ensinamentos e apoio que foram de suma importância para o meu desenvolvimento tanto acadêmico quanto pessoal.

A todos os professores do curso de Bacharelado em Zootecnia, por passarem seus conhecimentos, promovendo ensino de qualidade para uma boa formação profissional.

Aos demais que contribuíram para mais esta etapa vencida, muito obrigada!

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>9</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2-REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>14</b>
2.1 CAPRINOCULTURA .....	14
2.2 RAÇAS EXÓTICAS .....	15
2.2.1 <i>Anglo Nubiana</i> .....	16
2.2.2 <i>Boer</i> .....	17
2.3 PUBERDADE E MATURIDADE SEXUAL .....	18
2.4 BIOMETRIA TESTICULAR.....	19
2.5 ESTRESSE TÉRMICO .....	20
2.6 QUALIDADE DE SÊMEN .....	21
2.6.1 <i>Avaliações macroscópicas e microscópicas</i> .....	21
2.6.2 <i>Avaliação de concentração espermática</i> .....	23
2.6.3 <i>Avaliação de morfologia espermática</i> .....	23
2.6.4 <i>Avaliação de integridade da membrana espermática</i> .....	24
<b>3. OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>25</b>
3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	25
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>25</b>
4.1 ÁREA DE ESTUDO E ANIMAIS EXPERIMENTAIS .....	25
4.2 TEMPERATURA RETAL E BIOMETRIA TESTICULAR .....	26
4.3 COLETA .....	26
4.4 ANÁLISES MACROSCÓPICAS E MICROSCÓPICAS.....	26
4.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	27
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>6-CONCLUSÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>34</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 -Taxas de crescimento dos rebanhos caprinos por região (período 2016-2020).....**Erro! Indicador não definido.**13.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Média, desvio padrão e Valor de P para biometria testicular e temperatura retal dos animais Boer e Anglo Nubiana..... 28

Tabela 2: Médias, desvio padrão e p dos parâmetros seminais de animais Boer e Anglo Nubiana..... 30

## RESUMO

A caprinocultura é uma das práticas pecuárias mais antigas do Brasil, sendo uma atividade de grande importância socioeconômica, principalmente para a região Nordeste. Grande parte desses rebanhos são constituídos por animais sem raça definida (SRD), que apesar de bem adaptados a região, apresentam um baixo potencial produtivo. A utilização de reprodutores com comprovada capacidade melhoradora, em cruzamentos com o rebanho base da região, pode constituir-se em uma alternativa viável, desde que associada a outras práticas de manejo, para aumentar a produtividade da caprinocultura. Ao escolher um reprodutor é imperativo avaliar seu potencial de fertilidade pela realização de exames clínicos e laboratoriais. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade seminal de caprinos das raças Boer e Anglo Nubiana criados no sertão de Pernambuco. Foram utilizados 8 bodes com idades entre 1 e 1,5 ano, puros de origem (PO), sendo 4 da raça Boer e 4 da raça Anglo Nubiana. Foram coletados 45 ejaculados, sendo 24 dos animais da raça Anglo Nubiano e 21 da raça Boer, com vagina artificial. Imediatamente após a colheita, o sêmen foi macroscopicamente avaliado quanto ao volume, cor e aspecto, e microscopicamente quanto ao turbilhonamento, motilidade progressiva e vigor, concentração, viabilidade e morfologia. Para verificar se existia diferenças entre as variáveis foi realizada Análise de Variância (ANOVA), pelo programa R. Neste estudo a circunferência escrotal não diferiu entre as raças estudadas, entretanto as demais medidas dos testículos diferiram entre as raças. Os parâmetros de temperatura retal, volume seminal, vigor, motilidade, turbilhonamento, concentração e morfologia não diferiram entre as raças, entretanto houve diferença quanto ao número de espermatozoides com membrana plasmática íntegra. Os animais demonstraram adaptabilidade ao ambiente e ao clima semiárido presente no sertão Pernambucano, apresentando resultados de qualidade de sêmen dentro dos limites aceitáveis para a espécie, podendo ser utilizados como reprodutores.

Palavras chave: caprinocultura, reprodução, andrológico.

## **ABSTRACT**

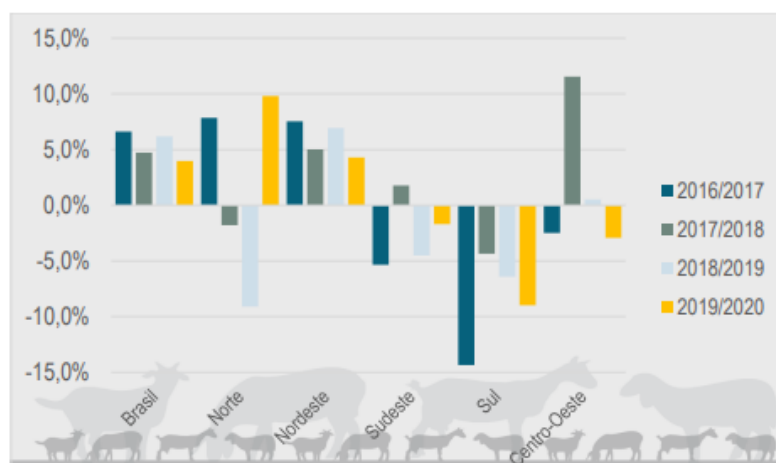
Goat farming is one of the oldest livestock practices in Brazil, being an activity of great socioeconomic importance, especially for the Northeast region. Most of these herds are made up of mixed-breed animals (SRD), which, despite being well adapted to the region, have a low productive potential. The use of reproducers with proven improvement capacity, in crosses with the base herd of the region, can constitute a viable alternative, as long as it is associated with other management practices, to increase the productivity of goat farming. When choosing a sire, it is imperative to assess its fertility potential by performing clinical and laboratory tests. This study aimed to evaluate the seminal quality of goats of the Boer and Anglo Nubian breeds raised in the sertão of Pernambuco. Eight goats aged between 1 and 1.5 years, pure of origin (PO) were used, 4 of the Boer breed and 4 of the Anglo Nubian breed. Forty-five ejaculates were collected, 24 from Anglo Nubian animals and 21 from Boer animals, with artificial vagina. Immediately after collection, semen was evaluated macroscopically for volume, color and appearance, and microscopically for turbulence, progressive motility and vigor, concentration, viability and morphology. To verify if there were differences between the variables, Analysis of Variance (ANOVA) was performed using the R program. In this study, the scrotal circumference did not differ between the studied races, however the other measurements of the testes differed between the races. The parameters of rectal temperature, seminal volume, vigor, motility, vortex, concentration and morphology did not differ between races, however there was a difference in the number of spermatozoa with intact plasma membrane. The animals showed adaptability to the environment and to the semi-arid climate present in the Pernambuco hinterland, presenting semen quality results within acceptable limits for the species, being able to be used as reproducers.

**Keywords:** goat breeding, reproduction, andrological.

## INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma atividade de grande importância sociocultural no Brasil, principalmente para as regiões semiáridas e para pequenos produtores, que utilizam das características da espécie para conseguir um meio de renda.

Em 2020, o rebanho caprino do Brasil foi estimado em 12,1 milhões de cabeças, com crescimento de 4,0% em relação a 2019 (Figura1). A região Nordeste manteve sua posição histórica de maior rebanho caprino do país com 11,49 milhões de cabeças em 2020, este valor é equivalente a 95% do rebanho nacional, e alcançou nível de crescimento de 4,3% em relação a 2019 (Figura 1), demonstrando a adaptação desses animais às condições ambientais do semiárido, especialmente ao bioma Caatinga (EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS, 2021).



Fonte: IBGE, 2021.

Figura 1 -Taxas de crescimento dos rebanhos caprinos por região (período 2016-2020).

Grande parte do rebanho caprino do Nordeste é constituído por animais sem raça definida (SRD), resultado do cruzamento indiscriminado, entre raças localmente adaptadas e raças exóticas introduzidas (EMBRAPA, 2007). Os animais SRD são adaptados a região, porém apresentam um baixo potencial produtivo. Associado a isso, são criados predominantemente de maneira extensiva e com manejos sanitários, reprodutivos e nutricionais ineficientes.

A maioria dos rebanhos de caprinos sem raça definida são destinados a produção de carne, entretanto, esses animais SRD apresentam baixo rendimento de carcaça. Uma

das alternativas capazes de melhorar a produção de carne caprina é o cruzamento das raças locais com raças exóticas especializadas para corte (CARDELLINO, 1989).

A eficiência reprodutiva do rebanho (ER) é um que podem auxiliar para o aumento da produtividade de caprinos de corte (SOUSA, 2002), sendo resultante da interação entre o genótipo e o ambiente, podendo sofrer do regime de manejo em que esses animais são submetidos (SIMPLÍCIO & SANTOS, 2005).

Segundo Erasmus (2000), à adaptação do animal ao ambiente pode ser demonstrada através do seu desempenho reprodutivo. Entende-se então a necessidade de seleção de machos de raça adaptadas ao ambiente em que serão criados para serem utilizados como reprodutores (BARBOSA et al. 1995).

No processo de escolha do reprodutor também é necessária a realização de exame andrológico e avaliação da libido. O exame andrológico completo avalia os fatores que contribuem para a função reprodutiva normal do macho, constituindo uma ferramenta de seleção e melhoramento genético animal (OLIVEIRA, 2008b).

Diante disso, objetivou-se avaliar a qualidade seminal de caprinos das raças Boer e Anglo Nubiana para determinar se podem ser utilizados como reprodutores no sertão pernambucano.

## **2-REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Caprinocultura**

A caprinocultura no Brasil tem origem remonta aos tempos da ocupação portuguesa , ocorre em todas as cinco grandes regiões do país, porém é mais presente no Nordeste (IBGE, 2012).

A adaptabilidade dos caprinos aos agroecossistemas do semiárido, a baixa necessidade de capital inicial, o elevado potencial de gerar atividades com fins produtivos, a fácil apropriação sociocultural, e, a oferta de produtos que tenham destaque em novos mercados torna a caprinocultura uma atividade favorável no Nordeste (HOLANDA JÚNIOR & MARTINS, 2008).

A criação de caprinos na região tem grande importância econômico-social, pois é responsável por parte da produção de leite e de carne para a população local, sendo fonte de proteína animal de baixo custo para as populações de média e baixa, além de trazer um rendimento com a venda das peles desses animais (SILVA & ARAÚJO,2000).

A caprinocultura nordestina é caracterizada em sua grande maioria pelo sistema extensivo de manejo ou sistema tradicional, apresenta-se geralmente em grandes áreas cujo rebanho é composto de animais SRD ou por raças localmente adaptadas (SANTOS, 2001).

Os rebanhos caprinos criados extensivamente, apresentam baixo desempenho reprodutivo, justificado pelas baixas taxas de fertilidade, oriundas de variações da libido e das características do sêmen, que sofrem influência de fatores como raça, idade, escore de condição corporal e saúde do animal (NUNES, 1982).

A raça caprina utilizada na reprodução influencia no desempenho produtivo e reprodutivo, pois a libido e a aptidão produtiva do reprodutor afetam diretamente a taxa de concepção e o desempenho esperado dos descendentes desse animal (SANTOS et al., 2005b).

Dessa forma é importante buscar o melhoramento genético mútuo das características de reprodução e de crescimento, proporcionando um aumento da produção de carne caprina (DICKERSON, 1978).

## **2.2 Raças exóticas**

A exploração de pequenos ruminantes e a utilização de cruzamentos genéticos para obter animais mais adaptados as características climáticas do ambiente, requer o conhecimento da adaptabilidade das raças que serão utilizadas na criação (MC MANUS et al., 1998).

A adaptabilidade pode ser avaliada pela habilidade do animal em se ajustar às condições ambientais adversas, com mínima perda no desempenho, conservando alta taxa reprodutiva, ter resistência às doenças e apresentar baixo índice de mortalidade (HAFEZ, 1973).

Segundo Madruga et al. (2005) dentre as raças exóticas que vem despertando o interesse dos criadores brasileiros para utilização em programas de cruzamento com caprinos SRD, são Anglo Nubiano e Boer. Estas raças apresentam excelentes características genéticas, pois são animais com alta taxa de prolificidade e com elevado potencial produtivo, principalmente para carne (MADRUGA et al., 2009), além de apresentarem elevado índice de tolerância ao calor (SANTOS et al., 2005a).

Em trabalho feito por Oliveira et al. (2008a), com cabritos mestiços  $\frac{3}{4}$  Anglo-Nubiana,  $\frac{3}{4}$  Boer e SRD, o grupo SRD apresentou um desenvolvimento corporal tardio. Já os cabritos mestiços mostraram-se mais precoces, tendo um maior rendimento e

conformação da carcaça, não havendo diferenças nas características de carcaça estudadas entre os grupos de mestiços. Já Garcia et al. (2006) observaram que os animais pertencentes ao cruzamento genético Boer x SRD apresentaram melhor conformação do que caprinos mestiços Anglo Nubiana x SRD, estando esses dentro da mesma faixa de peso de abate.

Dessa forma a utilização de reprodutores com comprovada capacidade melhoradora, em cruzamentos com animais SRD, pode constituir-se em uma alternativa viável para o aumento da produção de carne caprina, desde que associada a boas práticas de manejo nutricional, particularmente no período seco do ano, e sanitário (VASCONCELOS et al.,2000).

### **2.2.1 Anglo Nubiana**

A principal raça utilizada no Brasil para produção de carne é a Anglo Nubiana, apesar de, originalmente, ser considerada de aptidão mista, carne e leite (ERASMUS, 2000). Garcia et al. (2006) através de seus estudos, verificaram que a Raça Anglo Nubiana pode ser utilizada na melhoria da qualidade da carne de caprinos SRD, considerando as características de conformação e índice de compacidade de carcaça. Medeiros et al. (2001), avaliaram o caráter produtivo de caprinos da raça Anglo Nubiana, observando que esses animais estão dentro da média para cabritos com aptidão para produção de carne.

Esta raça pode ser criada em sistema de manejo extensivo e semiextensivo. São animais de grande porte, que apresentam peso médio para machos de 90 kg e 70 kg para fêmeas, porém os machos podem alcançar até 120kg quando criados em manejo intensivo (OLIVEIRA, 2006). Os animais dessa raça são caracterizados por ter maior potencial de produção de carne em relação aos caprinos locais e possuir maior rusticidade quando comparada as demais raças exóticas (MELLO et al., 1996).

Caprinos da raça Anglo Nubiana apresentam pele escura, devido a maior quantidade de melanócitos, fator protetor contra a radiação solar, possuem pêlos curtos e densos, o que favorece a convecção e a evaporação cutânea. Em adição, apresentam pelagem das mais variadas, possuindo ainda membros firmes e grandes, medindo em torno de 70 a 80 cm, cascos fortes e pigmentados (ROCHA, 2009).

Os animais da raça Anglo Nubiana podem ter sacrificado potencial produtivo no processo de adaptação, entretanto têm mostrado bons indicadores de adaptabilidade as

diferentes condições climáticas do Brasil, principalmente com relação a tolerância ao calor (SANTOS et al., 2005a).

Alguns trabalhos mostram que a junção da adaptabilidade e boa produtividade da raça nas condições do Nordeste do Brasil, a torna uma das mais aconselhadas para programas de cruzamento com caprinos localmente adaptados (AZEVEDO, 1982; SOUSA & SANTOS, 1999; SILVA, 2005a).

Oliveira et al. (2009b) encontraram resultados satisfatórios para a produção de carne, em especial aos 150 dias de idade, quando o ganho de peso foi de cerca de 150g/dia, apresentando um desempenho ponderal satisfatório para produção de carne. Aliado a isso apresentam um bom desempenho reprodutivo aliado à rusticidade e por isso se mostra resistente às adversidades climáticas do Nordeste (PEREIRA, 1999).

### **2.2.2 Boer**

A raça Boer apresenta grande importância para a caprinocultura, possuindo bom potencial para produção de carne, qualidade de carcaça superior e baixo teor de gordura. Em adição, estes animais apresentam boa rusticidade, boa conformação corporal, rápida taxa de crescimento, fertilidade e fecundidade altas, tipo e pelagem uniformes.

Os caprinos Boer têm também a capacidade de transmitir aos seus descendentes essas qualidades superiores a partir de cruzamentos, sendo uma das contribuições que estes animais podem oferecer à região Nordeste (SILVA, 2000).

O peso da carcaça é um dos fatores que influenciam na valorização do animal, havendo, em alguns países, preferências acentuadas e preços diferenciados segundo tal característica. Esse peso varia com o genótipo, o sexo e a velocidade de ganho de peso. Animais precoces, como os da raça Boer, atingem o peso maduro em menor tempo que animais tardios, como animais de raças localmente adaptadas (OLIVEIRA et al., 2008a).

Estudos sobre adaptabilidade no Nordeste brasileiro, demonstram que a raça Boer não diferiu quanto a parâmetros fisiológicos quando comparada com raças locais (Moxotó e Pardo-Sertaneja) e exóticas (Anglo Nubiana) (SANTOS et al., 2003; MARTINS JÚNIOR et al, 2007).

Cartaxo et al (2014) avaliaram algumas características quantitativas e qualitativas da carcaça em caprinos Anglo Nubiana × SRD, Boer × SRD e SRD. O índice de musculabilidade da perna (IMP) foi maior para os cabritos Boer × SRD em comparação aos demais genótipos estudados. Isto indica que estes cabritos apresentaram, indiretamente, carcaças mais musculadas do que os cabritos dos outros grupos estudados.

Os cabritos Boer × SRD alcançaram maior percentual de gordura do que os SRD, mostrando que o cruzamento do genótipo local (SRD) com a raça Boer aumenta a quantidade de gordura intramuscular na carcaça. O autor conclui que o genótipo Boer apresenta melhor conformação e acabamento de carcaça.

Assim, a raça Boer pode ser utilizada em cruzamentos com animais sem raça definida (SRD) para aproveitar os fatores genéticos para alta produção de carne e melhores características de carcaça provindos da raça exótica, associado ao elevado grau de adaptação dos animais SRD às condições ambientais do semiárido, tentando assim, elevar os índices produtivos dos animais de corte produzidos na região (SOUSA et al, 2015).

### **2.3 Puberdade e Maturidade sexual**

A idade e o peso à puberdade são informações extremamente importantes para a implementação de um manejo reprodutivo adequado dentro da propriedade, possibilitando a seleção de animais precoces na reprodução e a adoção de práticas simples de manejo (NUNES, 1982).

A puberdade nos animais domésticos é caracterizada por mudanças no modelo de secreção de gonadotrofinas, rápido crescimento testicular, gradual incremento na síntese de andrógenos e, como consequência, início da espermatogênese, liberação do pênis do prepúcio, o que propicia a cópula, e presença de espermatozoides móveis no ejaculado (SOUZA,2010; NOGUEIRA et al., 2011).

A puberdade em caprinos machos ocorre geralmente entre 4 a 6 meses de idade, quando esses animais atingem de 40 a 60% do peso adulto. Essa idade pode influenciada por fatores externos como fotoperíodo, raça, estado nutricional e fatores sociais (HAFEZ, 2000).

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 encontrado no epidídimo dos cabritos aos 140 dias de idade, de modo que a sua presença no ejaculado é observada aos 157 dias de idade, podendo copular com sucesso aos 168 dias.

No entanto, para atingir seu potencial reprodutivo completo, o animal precisa atingir sua maturidade sexual, que é uma fase em que o instinto sexual é mostrado, a capacidade de acasalamento e parâmetros seminais consistentes com a reprodução

completa (PACHECO et al., 2009). Ou seja, a maturidade sexual é definida como a idade em que o animal atinge todo o seu potencial reprodutivo (RIBEIRO et al., 2007).

Mesmo iniciando a produção espermática bastante cedo, estes animais apresentam variações pequenas e graduais na percentagem de espermatozoides móveis até cerca de 23 semanas idade, a motilidade progressiva desenvolve-se mais intensamente após 25 semanas, porém só é observado valores acima de 70% de espermatozoides móveis a partir de 30 semanas. Já a concentração espermática só apresenta valores significativos às 42 semanas de idade, quando os animais já são considerados reprodutivamente maduros (SOUZA et al., 2003).

#### **2.4 Biometria testicular**

A avaliação da biometria testicular, segundo Pacheco et al. (2010), pode ser considerada um importante critério no processo de seleção do reprodutor, estando relacionada com informações sobre a fisiologia reprodutiva do macho. O tamanho, o volume, o comprimento e a largura testicular são medidas que estão diretamente relacionadas com a capacidade deste órgão sexual produzir células espermáticas. A consistência testicular tem uma relação direta com a qualidade das células espermáticas (MIES FILHO, 1987), e então, permitem relacionar a função gametogênica com o potencial reprodutivo (NOTTER et al., 1985).

Como acontece com o restante do corpo animal, os testículos crescem demonstrando um comportamento sigmoide em função da idade, iniciando de forma lenta, como pico coincidindo com a puberdade, seguido de um crescimento que estaciona na idade adulta. A circunferência escrotal se torna, assim, um dos critérios de seleção mais utilizados para eficiência reprodutiva. (PIMENTEL et al., 1984; WILDEUS, 1993).

O crescimento testicular é dependente do número de túbulos seminíferos e diâmetro dos mesmos, portanto, o aumento expressivo do volume testicular na fase peri-puberal é resultado do aumento do diâmetro dos túbulos seminíferos, que é continuado até os 12 meses de idade, contudo, em um ritmo mais lento (NISHIMURA et al., 2000).

Dessa forma, paralelamente ao desenvolvimento testicular, os parâmetros seminais evoluem de valores quali-quantitativos muito baixos no início da puberdade até valores compatíveis a um reprodutor considerado sexualmente maturo (SOUZA et al., 2000).

Devido à praticidade de obtenção da circunferência escrotal, é uma medida muito utilizada em programas de seleção como indicador de precocidade sexual, associado a

isso é uma característica de herdabilidade moderada, mostrando que a seleção baseada nesse indicador resulta em progresso genético efetivo (PEREIRA et al., 2007).

## **2.5 Estresse térmico**

A região Nordeste apresenta o efeito climatológico bem característico da seca, que afeta a temperatura ambiental, a disponibilidade de alimentos e a atividade hipofisária, influenciando a atividade sexual do macho caprino (SILVA & NUNES, 1988).

Apesar de serem animais bem adaptados ao clima semiárido, os caprinos também sofrem com o estresse térmico, o que pode resultar na diminuição do consumo de alimento, interferindo diretamente na produção de espermatozoide e qualidade do sêmen (KUNAVONGKRIT et al., 2005).

Segundo Baeta & Souza (1997), os animais para terem máxima produtividade, precisam estar na zona de conforto térmico, que é uma faixa de temperatura em que há gasto mínimo de energia para manter a homeotermia e a retenção da energia da dieta é máxima (BACCARI JÚNIOR et al., 1993).

Um dos métodos para avaliar se os animais estão em conforto térmico é através da aferição da temperatura retal. Os caprinos quando estão na zona de conforto térmico, apresentam temperatura retal entre 38,5 °C e 39,7 °C (PEREIRA, 2011). Animais homeotérmicos possuem mecanismos termorreguladores autonômicos mantem sua temperatura corporal estável, mesmo que a temperatura ambiente sofra variações (SCARPELLINI & BÍCEGO, 2010).

O estresse provocado pelas elevadas temperaturas ambientais interfere na função reprodutiva do macho caprino (SILVA et al., 2003) através do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal (RIVER E RIVEST, 1991). Além disso o excesso de calor pode causar alterações no sêmen como, aumento do pH e da porcentagem de espermatozoides anormais, diminuição do turbilhonamento, da motilidade progressiva e total, do vigor, da concentração espermática e do volume (CORTEEL, 1977; COELHO et al., 2006). Isso porque a espermatogênese está sobre controle fisiológico do sistema neuroendócrino e sofre influência direta da termorregulação testicular (WANKE e GOBELLO, 2006).

A temperatura do testículo de mamíferos é mais baixa do que a temperatura corporal. Várias estruturas presentes nos testículos, sacos escrotais e cordão espermático atuam para o controle e manutenção desta temperatura em nível inferior ao do corpo, dentre estas estruturas, podemos citar o músculo cremaster, que distancia ou aproxima os testículos do corpo, quando a temperatura é superior ou inferior a temperatura corporal.

Em casos de temperaturas ambientais muito elevadas, esses mecanismos termorregulatórios podem não ser suficientes para manter a temperatura testicular, em níveis fisiológicos, podendo ocasionar alterações nos processos de espermatogênese e espermiogênese (ROBERTSON, 1982).

Silva et al. (2005b) e Salles (2010) observaram influência da temperatura sobre os parâmetros reprodutivos em caprinos no semiárido paraibano, na época mais quente do ano, onde foram observadas menor concentração espermática, redução da porcentagem de espermatozoides móveis e aumento das patologias espermáticas.

## **2.6 Qualidade de sêmen**

A avaliação *in vitro* do sêmen, através do espermograma, complementarmente ao exame clínico, é utilizada para avaliar a funcionalidade dos testículos e epidídimo, permitindo o descarte de machos inférteis ou subférteis (RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, 2003).

A qualidade do sêmen determina a eficiência reprodutiva masculina durante o ano, podendo ser variável de acordo com a raça, localização geográfica e época do ano (KARAGIANNIDIS et al., 2000).

Para que o espermatozoide seja considerado qualitativamente viável e potencialmente fértil é necessário que esteja morfológica e metabolicamente perfeito e com a membrana plasmática normal (RODRIGUES- MARTINEZ et al., 1997).

Os testes utilizados na rotina de avaliação de qualidade de sêmen, consistem, basicamente, na avaliação da concentração, morfologia e motilidade espermáticas, recomendados pelo CBRA (2013).

### **2.6.1 Avaliações macroscópicas e microscópicas**

Os parâmetros físicos seminais avaliados rotineiramente em um espermograma são cor, volume e aspecto. Já os parâmetros quali-quantitativos são turbilhonamento, motilidade progressiva, vigor, concentração espermática (SALVIANO & SOUZA, 2008) e morfologia.

A cor do ejaculado nas espécies ruminantes domésticas varia entre branco e amarelo-marfim (CBRA, 2013). O volume é expresso em mililitros (mL), sendo suscetível às variações, dependendo do método de coleta, da espécie animal, do regime de serviços anterior à coleta e do tempo de excitação. Na espécie caprina, o volume do

ejaculado varia entre 0,2 a 2,0 mL, tendo como média 0,8 mL (CHEMINEAU et al., 1991; SALVIANO & SOUZA, 2008).

O sêmen dos animais pode apresentar-se com aspecto cremoso (do espesso ao fino), leitoso, opalescente ou seroso e aquoso. O aspecto do sêmen de uma forma empírica é associado a riqueza em espermatozoides do sêmen (MIES FILHO, 1987).

A análise da motilidade e morfologia espermática têm sido apontadas por muitos autores como importante ferramenta na seleção de um ejaculado, sendo a determinação da porcentagem de espermatozoides móveis, o teste mais utilizado para prever a qualidade seminal (VERSTEGEN et al., 2002).

No início da década de 40, estudiosos viram a necessidade de obter dados objetivos na porcentagem de espermatozoides móveis e informações sobre a velocidade do movimento dessas células. Acreditavam que, se fossem obtidos dados precisos do movimento espermático, seria possível prever o potencial de fertilidade de um macho ou selecionar o melhor procedimento para preparação do espermatozoide (AMANN E KATZ, 2004).

A resistência da secreção presente no trato reprodutivo da fêmea e as propriedades cinemáticas do espermatozoide interferem diretamente na capacidade dessa célula passar por todo esse trajeto e chegar no ovócito. Sendo a motilidade espermática uma das mais importantes características que favorece a força de propulsão do espermatozoide, que vai influenciar diretamente na habilidade fertilizante do espermatozoide (COX et al., 2006)

A avaliação da motilidade é feita de duas maneiras: a motilidade massal ou turbilhonamento e a avaliação de espermatozoides progressivamente móveis (%). A avaliação de motilidade massal é realizada no sêmen fresco. É o movimento resultante da interação entre o movimento individual e a concentração espermática, sendo que os espermatozoides se deslocam com movimentos vigorosos formando ondas. O turbilhonamento é observado somente nos ruminantes e pode ser afetada por fatores extrínsecos, como o método de coleta, condições de preservação do sêmen, temperatura da amostra e o modo com que foi colocada na lâmina (CRUZ, 2014).

A motilidade progressiva é um parâmetro que expressa a porcentagem de espermatozoides com deslocamento progressivo, ou seja, que tem potencial para a fertilização. Quando a porcentagem dos espermatozoides móveis não representa a proporção de espermatozoides com motilidade progressiva, estes valores deverão ser expressos separadamente como motilidade total e progressiva (HENRY e NEVES, 1998).

O vigor é a característica que representa a força de movimento do espermatozoide, que influencia na velocidade com que os mesmos se deslocam.

A motilidade e o vigor espermáticos são critérios importantes na avaliação da qualidade seminal, pois os espermatozoides precisam estar móveis e possuírem hiperatividade, para alcançar e fertilizar ovócito. Além disso, estes parâmetros podem revelar, a existência de distúrbios bioquímicos no sêmen, associados ou não com alterações da espermiogênese (FONSECA et al, 1992).

### **2.6.2 Avaliação de concentração espermática**

Além das características relacionadas ao aspecto, odor, vigor e motilidade espermática, a determinação da concentração de espermatozoides é extremamente importante, não só para a adequação na produção de doses inseminantes nas centrais de inseminação, mas também para a manutenção das características de fertilidade do rebanho (HANSEN et al., 2002).

Como em cabras, somente uma proporção de cérvices se consegue penetrar com pipetas de inseminação, é necessária deposição de uma maior concentração de espermatozoides por dose (EVANS & MAXWELL, 1987). Porém, quando se tem elevada concentração espermática, há intensa atividade metabólica, resultando em rápido acúmulo de catabólitos no plasma seminal, sendo estes extremamente prejudiciais às células espermáticas. A diminuição da concentração, até certos limites, resultaria numa maior proporção diluente/ espermatozoide, o que proporcionaria uma maior proteção as células espermáticas (NEVES et al., 1983; SINGH et al., 1993).

A concentração espermática pode ser determinada com auxílio da espectrofotometria ou de microscopia, utilizando-se a câmara de Neubauer (SANTOS et al., 2006). Segundo Vianna et al. (2004), a utilização da câmara de Neubauer é a técnica de maior confiabilidade. O valor da concentração espermática para caprinos pode variar entre  $2,5 \times 10^9 \text{mL}^{-1}$  à  $5,0 \times 10^9 \text{mL}^{-1}$ , estando a concentração normal em torno de  $3 \times 10^9 \text{mL}^{-1}$  (NUNES , 2002; HAFEZ & HAFEZ, 2004).

### **2.6.3 Avaliação de morfologia espermática**

Para que os espermatozoides tenham bom desempenho precisam estar com suas estruturas espermáticas (cabeça, peça intermediária e cauda) integras (KAVAMOTO et al., 1999). A avaliação da morfologia espermática auxilia, na definição da qualidade

seminal, muitas vezes, poderá explicar a redução da motilidade do espermatozoide e, por consequência, perda da sua capacidade fertilizante (STREIT JR, 2008).

A morfologia espermática é classificada basicamente em duas categorias: defeitos maiores e menores, onde defeitos maiores estão associados ao baixo potencial de fertilidade do macho, enquanto defeitos menores têm pouco efeito sobre a fertilidade. São classificados como defeitos maiores defeitos de acrossoma (knobbed, grânulo persistente, destacado), gota citoplasmática proximal, espermatozoide subdesenvolvido, cabeça isolada patológica, cabeça estreita na base, cabeça piriforme, cabeça pequena anormal, contorno anormal, cabeça com vacúolos (diadema ou pouch formation). E como defeitos menores gota citoplasmática distal cabeça delgada, cabeça curta, larga, gigante, pequena, cabeça isolada normal, inserção abaxial, retroaxial e oblíqua, cauda dobrada ou enrolada (BLOM, 1973).

Os valores recomendados pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 2013) para espécie caprina incluem, menos de 30% de defeitos espermáticos totais; sendo 10 e 20% de defeitos maiores e menores, respectivamente, e não mais do que 5 e 10% de defeitos individuais maiores e menores, respectivamente.

Derivaux (1980) relata que as anormalidades espermáticas podem afetar as diferentes estruturas do espermatozoide (cabeça, peça intermediária e cauda) de forma isolada ou simultaneamente.

A porcentagem de espermatozoides anormais pode variar com a época do ano, temperatura ambiental, idade, condição nutricional e de saúde e quaisquer fatores estressantes (CRUZ, 2014).

A avaliação morfológica pode ser realizada por meio de preparação úmida ou esfregaços corados (BEARDEN & FUQUAY, 1992).

Segundo Barth e Oko (1989) a avaliação da qualidade do sêmen por meio do estudo da morfologia das células espermáticas reflete a saúde dos túbulos seminíferos, epidídimos e glândulas anexas.

#### **2.6.4 Avaliação de integridade da membrana espermática**

A integridade da membrana espermática é essencial para o funcionamento celular, exercendo uma função importante na sobrevivência do espermatozoide no aparelho genital da fêmea (SALAMON & MAXWELL, 2000), na manutenção dos fluidos intracelulares (JEYENDRAN et al., 1984) e tem papel fundamental na maioria dos fenômenos celulares (SINGER e NICOLSON, 1972). A membrana plasmática (MP)

recobre todo o espermatozoide, porém sua natureza difere regionalmente (FLESCH e GADELLA, 2000). A MP modifica-se no processo de espermatogênese, no trânsito e armazenamento no epidídimo, na ejaculação, no depósito no trato genital feminino e, finalmente, na capacitação e na penetração no ovócito, sendo essas modificações fundamentais para capacidade fertilizante dos espermatozoides, (HOLT, 1995; LENZI et al., 1996). Por isso esta estrutura deve apresentar-se íntegra, física e funcionalmente, para que o espermatozoide tenha potencial fertilizante (PARKS e GRAHAN, 1992). Mesmo se a membrana plasmática estiver intacta, mas funcionalmente instável, o espermatozoide não será capaz de interagir com o ambiente do trato genital feminino e, conseqüentemente, fertilizar o ovócito (RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, 2007).

A integridade de membrana espermática é avaliada com corantes impermeáveis à membrana íntegra, de maneira que os espermatozoides que não estão com a membrana lesada não são corados, e conseqüentemente são considerados vivos (SILVA E GADELLA, 2006), sendo esta avaliação uma ferramenta essencial para a avaliação da função celular (COSTA, 2015).

### **3. OBJETIVO GERAL**

Avaliar a qualidade seminal de caprinos das raças Boer e Anglo Nubiana criados no sertão de Pernambuco.

#### **3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar se há diferença na qualidade seminal entre as raças Boer e Anglo Nubiana.
- Avaliar se os animais na raça Boer e Anglo Nubiana apresentam adaptabilidade reprodutiva ao sertão pernambucano.

### **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **4.1 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. O

bioma predominante é a Caatinga, a pluviosidade anual é menor que 700 mm e a temperatura média é igual a 26° C.

Foram utilizados 8 bodes com idades entre 1 e 1,5 ano, puros de origem (PO), sendo 4 da raça Boer e 4 da raça Anglo Nubiana. Os animais apresentavam boa conformação, com ausência de defeitos em aprumos e na dentição, clinicamente saudáveis, bom estado nutricional, aptos à reprodução em exame andrológico prévio.

Os animais foram mantidos em regime semi-intensivo, em pastagem de capim-buffel durante o dia, e fornecimento de silagem de sorgo e farelo de trigo ao final da tarde, acesso a água *ad libitum* e sal fornecido em cocho.

#### **4.2 Temperatura retal e biometria testicular**

Foi avaliada a temperatura retal com auxílio de termômetro digital. O resultado da leitura foi expresso em graus celsius.

Na biometria testicular foram avaliados a circunferência escrotal (cm), comprimento (cm), largura(cm) e espessura(cm) dos testículos. A circunferência escrotal foi determinada por meio de fita métrica posicionada na região mais larga dos testículos.

O comprimento, largura e espessura foram determinados com utilização de um paquímetro, tracionando os testículos e excluindo a porção da cauda do epidídimo.

#### **4.3 Coleta**

A coleta de sêmen foi realizada pela metodologia de vagina artificial, utilizando uma fêmea como manequim. O ejaculado foi coletado em tubo graduado de vidro e mantido protegido da luz.

Foram coletados 45 ejaculados, sendo 24 dos animais da raça Anglo Nubiano e 21 da raça Boer.

#### **4.4 Análises macroscópicas e microscópicas**

Imediatamente após a colheita, o sêmen foi macroscopicamente avaliado quanto ao volume, cor e aspecto, sendo os ejaculados transferidos para tubos cônicos graduados de 2 mL e colocados em banho-maria a 37°C.

O volume do sêmen foi determinado através de leitura direta no tubo coletor (mL).

O aspecto e a cor também foram determinados por leitura no tubo coletor, definido como aquoso, leitoso ou cremoso e marfim á amarelado, respectivamente.

O sêmen foi analisado quanto a turbilhonamento (0-5), motilidade progressiva (0%-100%) e vigor (0-5) em microscopia de luz com aumento de 100x.

O turbilhonamento é o movimento em forma de ondas observado em uma gota de sêmen. A intensidade do movimento é resultante da motilidade, do vigor e da concentração espermática. A interpretação é subjetiva, sendo expressa utilizando uma classificação de zero a cinco, onde zero é a ausência de turbilhão e cinco o valor máximo dado a um acentuado movimento em massa (CBRA,2013).

A determinação da motilidade massal foi realizada pela observação de uma gota de 10 µl de sêmen puro em lâmina previamente aquecida sob microscopia, a motilidade progressiva e o vigor foram visualizados a partir de uma gota de sêmen colocado entre lâmina e lamínula previamente aquecidas.

O vigor representa a força do movimento que acaba influenciando a velocidade com que os espermatozoides se movimentam. O mesmo é classificado de zero a cinco, onde zero é ausência de movimento progressivo com deslocamento de cauda lateral fraco e inexpressivo e cinco resulta em movimento vigoroso e veloz dos espermatozoides (CBRA,2013).

A concentração espermática foi determinada em câmara de Neubauer, com o sêmen previamente diluído em formol-salina, em uma proporção de 1:400. O número total de espermatozoides foi expresso em espermatozoides/mL.

A viabilidade do ejaculado foi obtida a partir de esfregaços de sêmen corados com eosina-nigrosina. O teste baseia-se na permeabilidade celular e, portanto, espermatozoides viáveis (vivos) permanecem incolores, enquanto os não viáveis (mortos) permitem a penetração do corante corando a célula em rosa (NASR-ESFAHANI et al., 2002).

A morfologia espermática foi realizada por meio de esfregaço de sêmen, sendo feita a contagem de 200 células, classificando aquelas que apresentavam patologias em defeitos maiores e menores, como descrito por Blom (1973).

#### **4.5 Análises estatísticas**

Para verificar a existência de diferenças entre as variáveis, foi realizada Análise de Variância (ANOVA). Na ANOVA a variável raça foi considerada a variável independente e as diferentes coletas em cada animal como pseudorréplicas. Quando considerado pseudorréplica, a média entre as diferentes coletas é utilizada como

representação para cada animal. Todas as análises foram realizadas no programa R., segundo o Teste T com nível de significância de  $P > 0,05$ .

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tamanho dos testículos tem se mostrado um bom indicador da capacidade de produção de espermatozoides. A medida mais prática para avaliar o tamanho dos testículos é a circunferência escrotal (CE) (REVIDATTI et al, 2011). É uma avaliação de baixo custo, objetiva e de boa repetibilidade (SODERQUIST & HULTEN, 2006). Neste estudo a circunferência escrotal não diferiu entre as raças estudadas, porém as demais medidas dos testículos apresentaram diferença estatística. Observando que os animais Boer tiveram uma maior média como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Média, desvio padrão e Valor de P para biometria testicular e temperatura retal dos animais Boer e Anglo Nubiana.

	Boer	Anglo Nubiana	P
Circunferência escrotal(cm)	27,14± 0,79	25,21 ± 1,38	0.050
Comprimento testículo direito(cm)	8,22 ±0,52	7,42 ± 0,46	0.012
Largura testículo direito(cm)	5,41± 0,35	4,87 ± 0,37	0.013
Espessura testículo direito (cm)	5,82 ± 0,23	5,22 ± 0,26	0.004
Comprimento testículo esquerdo (cm)	8,82 ± 0,54	7,53 ± 0,45	0.013
Largura testículo esquerdo(cm)	5,47 ± 0,36	5,12 ± 0,31	0.028
Espessura testículo esquerdo(cm)	5,84 ± 0,36	5,30 ± 0,33	0.008
Temperatura retal(°C)	38,41 ± 0,44	38,58 ± 0,83	0.457

Cerca de 80% do parênquima testicular dos caprinos é composto por túbulos seminíferos (FRANÇA et al, 1998), local onde se encontra as células germinativas, em seus vários estágios de desenvolvimento, e suas células de suporte (CASTRO et al, 1997). Considerando que quanto maior o volume testicular, maior a área do parênquima, a utilização da circunferência escrotal pode auxiliar na seleção de reprodutores com maior produção espermática, de forma mais prática. As maiores médias de comprimento, largura e espessura dos testículos obtidas por animais da raça Boer poderiam significar

uma maior capacidade espermatogênica, porém não foi observada diferença estatística nos dados de volume seminal e concentração espermática entre as raças. Entretanto, as duas raças apresentaram resultados de acordo com o encontrado por outros autores, como Souza (2010) que obteve para machos da raça Anglo-nubiana com 11 meses uma CE de  $25,5 \pm 1,53$  cm, e Daniel & Moya (2021) que avaliaram animais da raça Boer, onde animais jovens (até 2 anos) apresentaram circunferência escrotal de  $27,3 \pm 1,53$  cm, estando os dados obtido neste trabalho dentro do padrão para as raças.

De acordo com Reece (1996), a temperatura retal fisiológica em caprinos oscila de  $38,5$  a  $39,7^\circ\text{C}$ . Os animais observados neste estudo encontram-se dentro do esperado para a espécie, não havendo também, diferença estatística entre as raças (Tabela 1). Tal resultado está de acordo com o estudo feito por Bezerra (2018), onde foi observado uma média de temperatura retal de caprinos Anglo Nubiana e Boer de  $38,41^\circ\text{C}$  e  $38,3^\circ\text{C}$ , respectivamente, para animais criados na mesma região que os deste estudo.

O desempenho reprodutivo de um rebanho caprino depende diretamente do potencial genético dos animais, das condições de manejo e do meio ambiente. A interação entre esses fatores induz a adaptação morfofisiológica dos animais, o que contribui para aumento da eficiência reprodutiva do rebanho (ROBERTSHAW, 1982). Segundo Coelho et al. (2006), o estresse térmico promove diminuição do volume e da concentração espermática, da motilidade massal, da motilidade individual progressiva e do vigor, que por consequência diminui a qualidade de sêmen, afetando a eficiência reprodutiva.

Gabaldi e Wolf (2002) citam que a elevação da temperatura ambiental pode alterar a termorregulação testicular, culminando em degeneração do órgão, que pode causar deformação na estrutura dos túbulos seminíferos, atrofia e perda de células de Sertoli e das células da linhagem espermática. Com a intensificação da perda de células espermáticas, podendo ocorrer seu acúmulo à luz do túbulo seminífero, e consequentemente, reduzir a concentração espermática (DEVKOTA et al., 2010; GARCIA, 2017). Pode haver o desprendimento de grande percentual de células do epitélio germinativo, o que ocasiona na diminuição do volume e peso testicular (NASCIMENTO & SANTOS, 2003).

Dessa forma, com os animais deste experimento estando dentro dos padrões, com exames dos testículos normais, é possível deduzir que as raças estão adaptadas às condições climáticas da região e que seus mecanismos termorregulatórios estão sendo

eficientes em manter a temperatura testicular dentro da normalidade, não havendo prejuízo à produção de espermatozoides.

As médias para volume seminal não diferiram entre as duas raças, e se encontram dentro do volume esperado para a espécie (Tabela 2), como descrito por Mies Filho (1987) e Hafez & Hafez (2004), ao demonstrarem variações de 0,1 a 1,5 e de 0,5 a 2,0 mL, respectivamente.

Souza (2010) observou volume médio do ejaculado de  $0,96 \pm 0,09$  mL à 44ª semana em caprinos Anglo Nubiano. Teixeira (2008) observando a diferença das características seminais de caprinos Anglo Nubiano na época chuvosa e seca encontrou valores de volume de  $0,85 \pm 0,08$  mL e  $0,61 \pm 0,07$  mL, respectivamente, estando os dois estudos de acordo com os dados obtidos neste trabalho.

Tabela 2: Médias, desvio padrão e p dos parâmetros seminais de animais Boer e Anglo Nubiana.

	Boer	Anglo	p
Volume (mL)	$0,77 \pm 0,2$	$0,73 \pm 0,2$	0.69
Motilidade (%)	$81,19 \pm 8,2$	$80,00 \pm 8,9$	0.48
Vigor	$4,48 \pm 0,6$	$4,33 \pm 0,7$	0.39
Turbilhonamento	$4,10 \pm 0,7$	$4,21 \pm 0,7$	0.62
Concentração espermática ( $\times 10^6$ /mL)	$3247 \pm 1291$	$2910 \pm 1964$	0.68
Viabilidade (%)	$85,05 \pm 4,9$	$76,18 \pm 10,2$	0.36
Defeitos totais (%)	$9,44 \pm 4,3$	$13,74 \pm 7,0$	0.22
Defeitos maiores (%)	$2,69 \pm 2$	$5,80 \pm 4,5$	0.21
Defeitos menores (%)	$6,77 \pm 3,8$	$7,93 \pm 4,3$	0.37

A dificuldade de passagem de fluidos através do canal cervical de cabras, pode ocasionar refluxo durante a deposição do sêmen (SIMPLÍCIO & MACHADO, 1989). Ocorre assim um grande decréscimo na quantidade de sêmen disponível para passar pelo longo e seletivo transporte até chegar ao sítio de fertilização (JONDET, 1987), que se reflete em menores taxas de fertilização, aparentemente causadas pela retenção insuficiente de espermatozoides no trato reprodutivo (HAWK, 1983). Dessa forma, um maior volume seminal pode determinar maiores taxas de prenhez, se associado a uma boa concentração e espermatozoides normais.

Em relação ao vigor espermático, o CBRA (2013) determina que o escore mínimo para animais que serão utilizados como reprodutores deve ser igual a 3. As médias obtidas para as raças estão dentro do aceitável (Tabela 2), não havendo diferenças estatísticas entre as duas. Os valores encontrados para estas variáveis estão acima da faixa encontrada por Bezerra (2018) que obteve uma média de 3,16 para caprinos Anglo Nubiano e de 3,25 para animais Boer e por Daniel & Moya (2021) que estudaram caprinos Boer entre 1 a 1,6 anos e obtiveram um vigor médio de  $3,50 \pm 0,58$ .

O vigor é uma característica que determina a força média dos movimentos dos espermatozoides. Ter um vigor dentro do recomendado pode indicar a capacidade do espermatozoide passar por todo trato reprodutivo das fêmeas até encontrar-se com o ovócito. Este parâmetro associado a outros, como a motilidade, pode auxiliar na seleção de reprodutores com sêmen com maior potencial fertilizante.

O valor de motilidade expressa a porcentagem total de espermatozoides móveis no sêmen (SALVIANO & SOUZA, 2008). O CBRA (2013) determina um escore mínimo de 70% de espermatozoides móveis na amostra de sêmen de animais que serão utilizados como reprodutores. Souza (2010) observou que caprinos Anglo nubiano chegam a esse escore mínimo a partir da 38ª semana de idade. Os animais deste estudo apresentaram motilidade acima do mínimo determinado (Tabela 2), sem diferença estatística entre as raças.

Cavalcante et al., (2005) observou uma motilidade de 84,86% para caprinos da raça Boer, estando de acordo com o encontrado no presente estudo, assim como nas análises de Daniel & Moya (2021), que estudando animais de mesma raça encontraram uma motilidade de  $75,0 \pm 5,77$ , para caprinos entre 1 a 1,6 anos. Entretanto, Bezerra (2018) avaliando animais de 0,9 e 4,5 anos obteve uma média de 65% para caprinos da raça Anglo e 55% para a raça Boer, parâmetros inferiores aos padrões estabelecidos para a espécie.

Uma alta porcentagem de motilidade pode indicar maior capacidade para progreção no trato reprodutivo feminino, maior facilidade em passagem pelo muco altamente hidratado da cérvis, conseqüentemente maior possibilidade de alcançar o sítio de fecundação e conseqüentemente o ovócito (SILVA, 2021).

O turbilhão ou movimento de massa é o movimento em forma de ondas observado em uma gota de sêmen in natura. A intensidade do movimento é resultante da interação da motilidade, do vigor e da concentração espermática (CBRA,2013). SOUZA et al. (2011) observou que o movimento das ondas aumentou de  $1,81 \pm 0,54$  na 20ª semana

para  $4,6 \pm 0,24$  na 44<sup>a</sup> semana de idade em caprinos da raça Anglo Nubiana, estando a média da última semana estudada de acordo com o que foi encontrado no presente estudo. Para a raça Boer, Daniel & Moya (2021) encontraram uma média de  $3,00 \pm 0,96^a$ , em animais de 1 a 1,6 anos, sendo inferior aos dados obtidos neste experimento (Tabela 2).

Bezerra (2018) observou uma média de turbilhonamento de 3,16 para a raça Anglo Nubiano e de 2,25 para a raça Boer, já Bezerra et al., (2009) encontraram uma variação na estação chuvosa de 0,3 a 2,6 e na estação seca de 1,7 a 3,1 em caprinos da raça Boer, estando as médias abaixo do encontrado neste estudo.

As raças estudadas não diferiram quanto a concentração espermática (Tabela 2). Os valores obtidos neste experimento estão de acordo ao encontrado por Mies Filho (1987), onde a concentração de espermatozoides por centímetro cúbico na espécie caprina variou entre  $1000 \times 10^6$  a  $5000 \times 10^6$  spz/mL, sendo a média  $3000 \times 10^6$  spz/mL. Bilhões de espermatozoides são depositados na vagina da fêmea no momento da cópula, porém somente alguns milhares alcançarão o istmo e uma quantidade ainda menor será encontrada nas imediações do ovócito no momento da fertilização. Isso indica que uma alta concentração seminal pode determinar maiores chances de sucesso de fecundação (SILVA,2021).

Daniel & Moya (2021) observaram que o número total de espermatozoides aumenta gradativamente conforme a idade dos animais aumenta, acompanhando o aumento do comprimento testicular. Bezerra (2007) demonstrou que animais com idade superior a 1,6 anos já apresentam concentrações espermáticas dentro dos padrões estabelecidos para a espécie, assim como observamos no presente estudo.

Em relação ao número de espermatozoides com membrana plasmática íntegra (viabilidade), houve diferença entre as raças estudadas, onde animais Boer apresentaram maiores médias (Tabela 2). A integridade das membranas e a estabilidade de seu aspecto semipermeável são pré-requisitos para a viabilidade do espermatozoide. Se a membrana espermática está funcionalmente instável, o espermatozoide não é capaz de interagir com o ambiente do trato genital feminino, passar pelo processo de capacitação que culmina com a reação acrossômica. Esta é mediada por enzimas e proteínas localizadas na superfície da membrana plasmática do espermatozoide e na zona pelúcida do ovócito e, conseqüentemente, na fertilização do ovócito (RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, 2007; YANAGIMACHI, 1994). Dessa forma, os animais deste experimento apresentam um sêmen com alta porcentagem de espermatozoides capazes de sobreviver no aparelho genital da fêmea, se capacitar e fertilizar o ovócito.

A morfologia espermática média dos animais permaneceu dentro dos padrões preconizados pelo CBRA (1998), que incluem defeitos maiores  $\leq 10\%$ , defeitos menores  $\leq 10\%$ , e espermatozoides normais  $\geq 80\%$ , não diferindo estatisticamente entre as raças (Tabela 2).

A presença de grande quantidade de espermatozoides anormais tem sido relacionada há muito tempo com infertilidade do macho (BLOM,1950). Características morfológicas espermáticas, podem refletir a função fisiológica dos testículos e epidídimos indicando seu funcionamento normal, ou anormal em casos de patologias testiculares. O aparecimento de um grande número de formas alteradas, geralmente está relacionado aos casos de degeneração e hipoplasia testicular (DERIVAUX, 1980).

## **6-CONCLUSÃO**

As raças demonstraram adaptabilidade ao ambiente e ao clima semiárido presente no sertão Pernambucano, apresentando resultados de qualidade de sêmen dentro dos limites aceitáveis para a espécie. Sendo assim, animais das raças Boer e Anglo Nubiana podem ser utilizados como reprodutores no sertão de Pernambuco.

## REFERÊNCIAS

- AMANN R, KATZ DF. Reflexões sobre casa após 25 anos. J Androl, v.25, p.317-325, 2004.
- AZEVEDO, C. F. de. Criação de caprinos e ovinos no Nordeste. Natal, RN, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, 65 p. (EMPARN. Boletim Técnico, 12), 1982.
- BACCARI JÚNIOR, F.; GAYÃO, A. L. B. A.; NUNES, J. R. V. Efeito do resfriamento da água na taxa de crescimento de grandes dourados white-landrace durante o estresse térmico. In: Pecuária Ambiental, 4, 1993, Coventry. Procedimento. St. Joseph: Sociedade Americana de Engenheiros Agrônomos, 1993. p.889-894.
- BAETA, F.C.; SOUZA, C.F. Ambiência em edificações rurais: conforto animal. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 246p.
- BARBOSA, O.R.; SILVA, R.G.; SCOLAR, J. et al. Utilização de um índice de conforto térmico em zoneamento bioclimático da ovinocultura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.131-141.
- BARTH, A.D. e OKO, Morfologia anormal de espermatozoides bovinos. 1º edição. Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1989. 285p
- BEARDEN, H.J.; FUQUAY, J.W. Aplicou reprodução animal. Prentice-Hall, 1992. 478 p.
- BERGMANN, J.A. Indicadores de Precocidade Sexual em Bovinos de Corte. In: Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas, 3, 1998, Uberaba. Anais ... Uberaba: ABCZ, 1998. p. 145-155.
- BEZERRA, F. Q. G., NETO, L. M. F., AGUIAR FILHO, C. R., CHAVES, R. M., SANTOS, M. H. B., NEVES, J. P., & OLIVEIRA, M. A. L. Avaliação espermática de caprinos jovens da raça boer nascidos nas estações chuvosa e seca. Ciência Animal Brasileira. 2009.
- BEZERRA, ETHIANA FREIRE. Avaliação de características corporais e de parâmetros reprodutivos em caprinos no município de Parnamirim –Pernambuco (PE). Serra Talhada.2018.
- BEZERRA, F. Q. G. Avaliação de parâmetros fisiológicos e andrológicos de caprinos jovens da raça Boer. Medicina Veterinária, 1:99-100. 2007.

BLOM, E. A ultraestrutura de alguns defeitos característicos do esperma e uma proposta para uma nova classificação do espermiograma de touro. Nord. Veterinaermed., v.25, p.382-391, 1973.

BLOM, E. Interpretação da citologia espermática em touros. *Fértil Estéril*, 1:223-238, 1950.

Braz, K. M. G., de Oliveira Ghirelli, C., Crespilho, A. M., Bosco, K. Á., Neto, C. R., Flavio, N., ... & da Cunha Peixoto Jr, K. Influência da bipartição escrotal sobre a capacidade de termorregulação e hemodinâmica testicular em caprinos. *Veterinária e Zootecnia*, 26, 1-10. 2019.

BROWN-BRANDL, T.M.; NIENABER, J.A.; EIGENBERG, R.A.; HAHN, G.L.; CAMPOS, O.F.; SILVA, J.F.C.; MILAGRES, J.C.; SAMPAIO, A.O. Comportamento de ovinos submetido a três níveis de temperatura ambiente. *Revista Ceres, Viçosa*, v.20, p.231- 242, 2003.

CARDELLINO, R.A. Produção de carne de ovelha à base de cruzes. Conferência Científica da sociedade espanhola de ovinos. Seleção de Temas Agropecuários. Montevideu: Hemisfério Sul, 1989.

CARTAXO, FELIPE QUEIROGA; SOUSA, WANDRICK HAUSS; LEITE, MAURICIO LUIZ DE MELLO VIEIRA; CEZAR, MARCILIO FONTES; CUNHA, MARIA DAS GRAÇAS GOMES; VIANA, JEFFERSON ALVES ; ASSIS, DALLYSON YEHUDI COURA DE ; CABRAL, HUMBERTO BARBOSA. Características de carcaça de cabritos de diferentes genótipos terminados em confinamento. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.*, Salvador, v.15, n.1, p.120-130 jan./mar., 2014.

CASTRO, A. C. S.; BERNDTSON, W. E.; CARDOSO, F. M. Cinética e quantificação da espermatogênese: bases morfológicas e suas aplicações em estudos da reprodução de mamíferos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 21, n. 1, p.25-34, 1997.

CAVALCANTE, T. V., ESPER, C., AZEVEDO, H.,CORDEIRO, M. F. Análise computadorizada (casa) e convencional da motilidade espermática de sêmen caprino das raças boer e alpina no outono e primavera. *Ars Veterinaria, Jaboticabal, SP, Vol. 21, Suplemento*, 203-208, 2005.

CBRA-COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. 3. ed. Belo Horizonte: CBRA, 2013, p. 15-90.

CBRA. Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2ª Edição, Belo Horizonte: CBRA, 49p., 1998.

CHEMINEAU, P., MAHIEU, M., VARO, H., SHITALOU, E., JÉGO, Y., GRUDE, A. AND THIMONIER, J. Reprodução de Cabras e Ovelhas Crioulas de Guadalupe e Martinica. Revista de Pecuária e Medicina Veterinária de Países Tropicais, 44 (especial), p. 45-50. doi: 10.19182/remvt.9234. 1991.

COELHO, L.A.; SASA, A.; NADER, C.E.; CELEGUINI, E.C.C. Características do ejaculado de caprinos sob estresse calórico em câmara bioclimática. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 58, n. 4, p. 544-549, 2006.

COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL - CBRA. Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. 3ª ed. Belo Horizonte. 2013.

CORTEEL, J.M. Produção, armazenamento e inseminação de sêmen de cabra. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DA REPRODUÇÃO EM OVINOS E CAPRINOS, 1977, Madison. Proceeding... Universidade de Wiscosin, 1977. p. 41-57.

COSTA, JONATHAN MAIA DA SILVA. Efeito da adição de antioxidantes no sêmen de carneiros sobre a qualidade espermática após descongelamento. Petrolina, PE, 2015.

COX JF, ALFARO V, MONTENEGRO V, RODRIGUEZ-MARTINEZ H. Computer-assisted analysis of sperm motion in goats and its relationship with sperm migration in cervical mucus. Theriogenology, v.66, p. 860-867, 2006.

CRUZ, TOYAMARA NASCIMENTO DA VERA. Manejo sanitário e andrológico de caprinos. Coleta de sangue e análise do perfil metabólico de animais de produção.2014.52f. Relatório (Graduação)- Curso de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias- Universidade Federal do Ceará, CE.2014.

DANIEL, RAFAELI FAGÁ & MOYA, CARLA FREDRICHSEN. Avaliação da morfometria testicular e dos parâmetros do ejaculado de caprinos da raça Boer. Anais da V Reunião Anual da ABRAA: Associação Brasileira de Andrologia Animal: abril, 2021.

DERIVAUX, J. Reprodução dos animais domésticos. Zaragoza: Editora Acribia, 1980.

DEVKOTA, B.; SASAKI, M.; MATSUI, M.; TAKAHASHI, K.I.; MATSUZAKI, S.; KOSEKI, T.; MIYAKE, Y.I. Effects of scrotal insulation and pathological lesions on  $\alpha$ smooth muscle actin (SMA and vimetin) in the bull testes. Journal of Reproduction and Development, v.56, n.2, p.187-190, 2010.

- DICKERSON, G.E. Tamanho animal e eficiência: conceitos básicos. Anim. Prod. v.27, p.367-379, 1978.
- ELOY, A.M.X; LIMA, C.T.F; OLIVEIRA, M.A.L. Aspectos andrológicos em caprinos da raça Anglonubiana. Caderno Ômega, v.2, p.17-32, 1986.
- ELOY, A.M.X. ; PEREIRA, E.P.. Estresse na reprodução de caprinos machos. Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.37, n.2, p.156-163, abr./jun. 2013.
- EMBRAPA CAPRINOS. Criação de caprinos e ovinos. Embrapa Informação Tecnológica. 1º edição. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007.
- EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS. Pesquisa Pecuária Municipal 2020: rebanhos de caprinos e ovinos. CIM - Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos Boletim Nº 16. Sobral, CE – outubro. 2021.
- ERASMUS, J.A. Adaptação a diversos ambientes e resistência à doença da cabra Bôer melhorada. Small Ruminant Research, v. 36, p. 179-187, 2000.
- EVANS. G.; MAXWELL, W.M.C. Salamons artificial insemination of sheep and goats. Australia : Butterworths, 1987. 194 p
- FLESCHE, F.M.; GADELLA, B.M. Dynamics of the mammalian sperm plasma membrane in the process of fertilization. Biochemistry and Biophysics Acta, v. 1469, p. 197-235, 2000.
- FONSECA, V. O., VALE FILHO, V. R., MIES FILHO, A. et al., Procedimentos para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1992, p. 40.
- FRANÇA, L. R.; OGAWA, T.; AVARBOCK, M. R.; BRINSTER, R. L.; RUSSEL, L. D. Germ cell genotype control cycle during spermatogenesis in the rat. Biology of Reproduction., v. 59, p. 1371-1377, 1998.
- GABALDI, S.H.; WOLF, A. Importância da termorregulação testicular na qualidade do sêmen em touros. Ciências Agrárias, v.02, n.2, p66-70, 2002.
- GARCIA, A.R. Degeneração testicular: um problema superado ou ainda um dilema ? Revista Brasileira de Reprodução Animal, v.41, p.33-39, 2017.
- GARCIA, MÁRCIO HENRIQUE DE OLIVEIRA; BEZERRA, FREDERICO JOSÉ; FILHO, JOSÉ MARIA DOS SANTOS ; RONDINA, DAVIDE ; SILVA, DANIEL PESSOA GOMES DA; FILHO, JOSÉ PAES DE OLIVEIRA. Aspectos qualitativos das carcaças de caprinos anglonubiano x srd e boer x srd abatidos em duas faixas de peso. REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA.2006.

- GREYLING, J.P.C. Traços de reprodução na cabra boer. Pesquisa pequeno ruminante, v.36, n.2, p.171-177, 2000.
- HAFEZ, E.S.E. Adaptação de animais domésticos . Barcelona: Labor, 563p. 1973.
- HAFEZ, E. S. E. Reprodução em animais de fazenda. 7.ed. Philadelphia: Lippincott Williams &Wilkins, p. 509, 2000.
- HAFEZ E.S. E., HAFEZ B. Reprodução Animal. 7 ed. São Paulo: Manole, 513p. 2004.
- HANSEN, C., CHRISTENSEN, P., STRYHN, H., HEDEBOE, A.M., RODE, M. AND BOE-HANSEN, G. Validação do Sistema FACSCount AF para determinação da concentração de espermatozoides em sêmen de javali. Repr. Domest. Anim., 37: 330-334. 2002.
- HAWK, H. W. Sperm survival and transport in the female reproductive tract. J. Dairy Sci., Champaign, v. 66, n. 12, p. 2645-2660, 1983
- HENRY, M.; NEVES, J.P. Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. 2.ed. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1998. 49p.
- HOLANDA JÚNIOR, V.; MARTINS, E. C.. Análise da produção e do mercado de produtos caprinos e ovinos: o caso do território do sertão do Pajeú em Pernambuco. Infoteca EMBRAPA. 2008.
- HOLT, W.V. A membrana de plasma de esperma. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE REAÇÃO DE ESPERMA HUMANO, INDUÇÃO FISIOLÓGICA E FARMACOLÓGICA E VIAS DE TRANSDUÇÃO, 1995, France. Proceedings... France, 1995
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da Pecuária Municipal (Economia, Agropecuária, Produção Pecuária). Dados 2004 a 2011. 2012.
- IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal. Tabela 3939: Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho. [Rio de Janeiro,2021c]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>.
- IGBOELI, G. A comparative study of the sernen and seminal characteristics of two breeds of goats. East Africa Agricultural and Fomstry Journal. Nairobi, 40 (2):132-7, 1974.

JEYENDRAN, R.S.; VAN DER VEN, H.H.; PEREZ-PALAEZ M. et al. Desenvolvimento de um ensaio para avaliar a integridade funcional da membrana do esperma humano e sua relação com outras características do sêmen. *Revista de Reprodução e Infertilidade*. v. 70, p. 219-225, 1984.

JONDET, R. Tecnologia do sêmen II. In: MIES FILHO, A. *Inseminação Artificial*. 6. ed. Porto Alegre : Ed. Sulina, 1987. v. 2, p. 534-568.

JUNIOR, CÍCERO PEREIRA BARROS. Avaliação de parâmetros fisiológicos de caprinos da raça anglonubiana em Teresina Piauí. 2017. Tese (Mestrado em Ciência Animal) - Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí, PI, 2017.

JÚNIOR, LUÍS MADEIRA MARTINS CAATINGA; COSTA, AMILTON PAULO RAPOSO; RIBEIRO, DANIELLE MARIA MACHADO; TURCO, SÍLVIA HELENA NOGUEIRA; MURATORI, MARIA CHRISTINA SANCHES. Respostas fisiológicas de caprinos Boer e Anglo-nubiana em condições climáticas de meio-norte do Brasil. (Mossoró, Brasil), v.20, n.2, p.01-07, abril/junho .2007.

KARAGIANNIDIS, A.; Varsakeli, S. e Karatzas, G. Características e variações sazonais no sêmen das cabras alpinas, saanen e damasco nascidas na Grécia. *Theriogenology*, v. 53, n. 6, p. 1285-1293, 2000.

KAVAMOTO, E.T.; BARNABE, V.H.; CAMPOS, B.E.S DE; ANDRADE TALMELLI, EF. Anormalidades morfológicas nos espermatozoides do curimatá, *Prochilodus lineatus* (Steindachner, 1881) (Osteichthyes, Characiformes, Prochilodontidae). *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo*, v. 25, p. 61-66, 1999.

KUNAVONGKRIT, A., SURİYASOMBOON, A., LUNDEHEIM, N., HEARD, T. W. & EINARSSON, S. Manejo e produção de esperma de javalis em diferentes condições ambientais. *Theriogenology*, 63, 657-667. 2005.

LAGERLÖF, N. Estudos morfológicos sobre as mudanças na estrutura do esperma e nos testículos de touros com fertilidade diminuída ou abolida. *Acta Pathologica et Microbiologica Scandinavica*, Copenhagem, v. 19, p. 245-266, 1934.

LENZI, A.; PICARDO, M.; GANDINI, L. et al. Lipídios da membrana plasmática do esperma: de ácidos graxos poli-insaturados considerados como marcadores da função do esperma para uma possível terapia de catadores. *Human Reproduction Update*, v. 2, p. 246-256, 1996.

LUIZ EDUARDO BARRETO DE SOUZA. Parâmetros andrológicos de caprinos da Raça anglonubiana criados em sistema semi-intensivo. Dissertação

apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes, para obtenção do título de “Mestre”.2010.

MADRUGA MARTA SUELY; NARAIN, NARENDRA; DUARTE, TEREZINHA FERNANDES; SOUSA, WANDRICK HAUSS DE; GALVÃO, MÉRCIA DE SOUSA; CUNHA, MARIA GLÓRIA G.; RAMOS JORGE LUIZ F. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiços de Bôer. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 25(4): 713-719, out.-dez. 2005.

MADRUGA, MARTA SUELY; MEDEIROS, ERTHA JANINE LACERDA DE; SOUSA, WANDRICK HAUSS DE; CUNHA, MARIA DAS GRAÇAS GOMES; FILHO, JOSÉ MORAIS PEREIRA; QUEIROGA, RITA DE CÁSSIA RAMOS DO EGYPTO. Chemical composition and fat profile of meat from crossbred goats reared under feedlot systems. R. Bras. Zootec., v.38, n.3, p.547-552, 2009.

MARTINS JÚNIOR, L.M.; COSTA, A.P.R.; AZEVÊDO, D.M.M.R.; et al. Adaptabilidade de caprinos Boer e Anglo-Nubiana às condições climáticas do Meio-Norte do Brasil. Archivos Zootecnia, v.56, p.103-113, 2007.

MC MANUS, C.; MIRANDA, R. M. Estimativa de Parâmetros genéticos em Ovinos Bergamácia. Revista Brasileira de Zootecnia, v, n, 5, p.916-921, 1998.

MEDEIROS, J. X. Situação atual das cadeias produtivas. In: REUNIÃO TÉCNICA APOIO À CADEIA PRODUTIVA DA OVINO-CAPRINOCULTURA BRASILEIRA, 2001, Brasília. Relatório final. Brasília: CNPq, p.16-21.2001.

MELLO, A.A.; BARROS, N.N.; ALVES, J.U. Características de crescimento na fase de aleitamento em caprinos das raças Anglo-Nubiana, Pardo Alpina e Saanen em Sobral, Ceará. Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos. Sobral: EMBRAPA, 1996.

MIES FILHO, A. Reprodução dos Animais. 6ª ed. Livraria Sulina, Porto Alegre. 314p. 1987.

NASCIMENTO, E.F.; SANTOS, R.L. Patologia da Reprodução dos Animais Domésticos. 2 a ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 137p.

NASR-ESFAHANI, M.H.; ABOUTORABI, R.; ESFANDIARI, E. et al. Ensaio de Viabilidade de Esperma MTT: Um novo método de avaliação da viabilidade do esperma humano. Revista de Reprodução Assistida e Genética, v. 19, n.10, p. 477-482, 2002.

NEVES, J.P.; BLAYA, M.eR.; TEIXEIRA, P.R. Efeitos da concentração espermática na dose de sêmen ovino congelado em rnitubos. A Hora Veterinária, Porto Alegre, v.3, n.14, p.11-14, 1983.

NISHIMURA, S.; OKANO, K.; YASUKOUCHI, K.; GOTOH, T.; TABATA,S.; IWAMOTO, H. Testes de desenvolvimentos e puberdade na cabra tokara macho (nativa japonesa). Ciência da Reprodução Animal. v.64, p.127-131, 2000.

NOGUEIRA, DANIEL MAIA; ELOY,ÂNGELA MARIA XAVIER ; SÁ,CRISTIANE OTTO DE ; JÚNIOR,EDILSON SOARES LOPES; FIGUEIREDO,HÉVILA OLIVEIRA SALLES ; SÁ,JOSÉ LUIZ DE; SOUSA,PEDRO HUMBERTO FÉLIX DE . Manejo reprodutivo. In: VOLTOLINI, T. V. (Ed.). Produção de caprinos e ovinos no Semiárido. Petrolina: Embrapa Semiárido, cap. 16, p. 385-420. 2011.

NOTTER, D. R. et al. Criar diferenças de grupo nos padrões de crescimento testicular em cordeiros de carneiro nascidos na primavera. Revista de Ciência Animal, v.60, n.3, p.622-631, 1985.

NUNES,J.F.; RIERA, GERARDO SIMON; SILVA, ANTÔNIO ERNIDIO FELICIANO DIAS; B.,F. ABEL PONCE DE LEÓN; LIMA, FRANCISCO DE ASSIS MELA. Características espermáticas de caprinos moxotó de acordo com a morfologia escrotal. Sobral, CE, EMBRAPA/CNP,Caprinos, 1983.

NUNES, J. F. Fisiologia sexual do macho caprino. Circular Técnica, EMBRAPA-CNPC, n. 5, 1982. 41 p.

NUNES J.F. Inseminação artificial em caprinos. In. Gonçalves P.B.D., Figueiredo J.R., Freitas V.J.F. Biotécnicas aplicadas à reprodução animal. São Paulo: Varela, 340p. 2002.

OLIVEIRA, A. N. Desempenho e características da carcaça de caprinos mestiços Anglo Nubiano, Boer e caprinos sem padrão racial definido em pastagem e em confinamento. 2006. 123p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Federal do Ceará – Fortaleza- Ceará, 2006.

OLIVEIRA, ANTÔNIO NUNES DE; SELAIVE-VILLARROEL, ARTURO BERNARDO; MONTE, ANTÔNIA LUCIVÂNIA SOUSA; COSTA,ROBERTO GERMANO; COSTA, LUDMILLA BELICHE ALVES. Características da carcaça de caprinos mestiços Anglo-Nubiano, Boer e sem padrão racial definido. Ciência Rural, v.38, n.4, jul, 2008a.

OLIVEIRA, D. F. de; CRUZ, J. F. da; CARNEIRO, P. L. S.; MALHADO, C. H. M.; RONDINA, D.; FERRAZ, R. de C. N.; TEIXEIRA NETO, M. R. Desenvolvimento ponderal e características de crescimento de caprinos da raça Anglonubiana criados em sistema semi-intensivo. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.10, n.2, p.256-265, abr/jun, 2009b.

OLIVEIRA, M.E.F.. A importância do exame andrológico e avaliação da libido. Artigo Técnico. 2008b.

OLIVEIRA, RODRIGO VASCONCELOS; NUNES, JOSÉ FERRREIRA; SALGUEIRO, CRISTIANE CLEMENTE DE MELLO; CAVALCANTE, JOSÉ MAURÍCIO MACIEL; MOURA, ARLINDO ALENCAR DE ARARIPE; ARAÚJO, AIRTON ALENCAR. Avaliação morfológica de espermatozoides caprinos diluídos e congelados em meio à base de água de coco em pó (acp-101) ou tris, corados por eosina-nigrosina e azul de bromofenol\*. *Ciência Animal Brasileira*, v. 10, n. 3, p. 862-869, jul./set. 2009a.

PACHECO, A. et al. Biometria e formas dos testículos em cordeiro da raça Santa Inês explorados em regime de manejo intensivo. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 5, n.1, p. 123-128, jan-mar. 2010.

PACHECO, A., OLIVEIRA, A. M., QUIRINO, C. R., & LANDIM, A. V. Características seminais de carneiros da raça Santa Inês na pré-puberdade, puberdade e na pós-puberdade. *Ars Veterinaria*, 25(2).2009.

PARKS, J.E.; GRAHAM, J.K. Efeitos dos procedimentos de criopreservação nas membranas espermatozoides. *Theriogenology*, v. 38, p. 209-222, 1992.

PEREIRA, G.M.; SOUZA, B. B. DE; SILVA, A. M. DE A.; ROBERTO, J. V. B.; SILVA, C. M. B. DE A. Avaliação do comportamento fisiológico de caprinos da raça saanen no semiárido paraibano. *Revista Verde de Agrotecnologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.6, p.83-88, 2011.

PEREIRA, J. C. C. Melhoramento genético aplicado à produção animal. Belo Horizonte: 790 FEP-MVZ, 493p. 1999

PEREIRA, V.M.C.; ALENCAR, M.M.; BARBOSA, R.T. Estimativas de parâmetros genéticos e de ganhos direto e indireto à seleção para características reprodutivas e de crescimento em um rebanho da raça Canchim. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.4, p.1029-1036, 2007.

PIMENTEL, C.A.; FERREIRA, J.M.M.; CHAGAS, P.R.; AMARAL, C.O.; BENTO, C.L.R. Desenvolvimento testicular e corporal em touros de corte. Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, 8(11):27-33, 1984.

QUADROS, D. G.; CRUZ J. Produção de ovinos e caprinos de corte. Salvador: EDUNEB; 297p. 2017.

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

REVIDATTI, M., DE LA ROSA, S., BENÍTEZ, D., REVIDATTI, F., ORGA, A., TEJERINA, E., & CAPPELLO VILLADA, J. Dados preliminares sobre perímetro escrotal e parâmetros de qualidade seminal em caprinos na província de Formosa, Argentina. Atos Ibero-Americanos de Conservação Animal, 1, 90-93. 2011.

RIBEIRO, H.F.L.; SOARES, A.O.; ROLIM FILHO, S.T., VALE, W.G.; BARBOSA, E.M. Correlação da circunferência escrotal, perímetro torácico, peso, idade à puberdade e maturidade sexual em búfalos (*Bubalus bubalis*) na Região Amazônica. Anais ... Belo Horizonte: Colegio Brasileiro de Reprodução Animal, 2007. v. 1. p. 51-51.

RIVER, C.; RIVEST, S. Efeito do estresse da atividade do eixo hipotalâmico-pituitário-gonadal: mecanismos periféricos e centrais. Reprodução biologia, 45: p.523-532, 1991.

ROBERTSHAW, D. Concepts in animal adaptation: thermoregulation of the goats. In: International Conference on Goat Production and Disease, 3, Tucson. 1982. Proceedings... Seotsdale: Dairy Goat Journal, 1982. p.395-397.

ROBERTSON, D. Conceitos adaptação animal termoregulação do caprino. CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE O BODE PROQUCTI SOBRE UMA DOENÇA D. Tucson, Arizona, 1982. Proceedings. p. 395-7

ROCHA, R.R.C.; COSTA, A.P.R.; AZEVEDO, D.M.M.R.; NASCIMENTO, H.T.S.; CARDOSO, F.S.; MURATORI, M.C.S.; LOPES, J.B. Adaptabilidade climática de caprinos Saanen e Azul no Meio-Norte do Brasil. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.61, n.5, p.1165-1172, 2009.

RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, H. Avaliação laboratorial do sêmen e previsão da fertilidade: ainda utopia? Reprodução em Animais Domésticos, v. 38, p.312 -318, 2003.

RODRIGUÉZ-MARTINÉZ H. Estado da arte na avaliação de esperma animal da fazenda. Reprod Fertil Dev, v.19, p.91-101, 2007.

RODRIGUES-MARTINEZ, H.; ZHANG, B.R; LARSSON, B. Qualidade do sêmen bovino e a capacidade de produzir embriões in vivo e in vitro. Arq. Fac. Vet. UFRGS, v. 25, p. 108-126, 1997.

SALAMON, S.; MAXWELL, W.M.C. Armazenamento de sêmen de carneiro. Ciência da Reprodução Animal, v.62, p. 77-111, 2000.

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, 2010.

SALVIANO, M.B.; SOUZA, J.A.T. Avaliação andrológica e tecnologia do sêmen caprino. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v.32, n.3, p.159-167, 2008.

SANTOS, A.D.F., TORRES C.A.A., JEFERSON F.F., BORGES A.M., GUIMARÃES J.D., COSTA E.P., ROVAY H. Uso de testes complementares para avaliação do congelamento do sêmen de bodes submetidos ao manejo de fotoperíodo artificial. Rev. Bras. Zootec. 35(5): 1934-1942. 2006.

SANTOS, F.C.B.; SOUZA, B.B.; PEÑA-ALFARO, C.E. et al. Adaptabilidade de caprinos exóticos e naturalizados ao clima semi-árido do Nordeste brasileiro. Ciência e Agrotecnologia, v. 29, p. 142-149, 2005a.

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, 2005b.

SANTOS, F. C. B. dos; SOUZA, B. B. de; PÊNA A. C. H.; et al. Avaliação da adaptabilidade de caprinos (Boer e Anglo-nubiano) e naturalizados (Moxotó e PardoSertanejo) ao clima semi-árido. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. Otimizando a produção animal. Anais..., Santa Maria: SBZ, 2003.

SANTOS, R. L. Diagnóstico da cadeia produtiva da caprinocultura de corte no Estado da Bahia. 2001. 40 p. Monografia (Especialização em Administração em Agribusiness) - Faculdade São Francisco de Barreiras, Barreiras, 2001.

SCARPELLINI, C. DA S.; BÍCEGO, K. C. Regulação da temperatura corporal em diferentes estados térmicos: Ênfase na anapirexia. Revista da Biologia, v.5, p.1-6, 2010.

SILVA, A. E. D. F. & NUNES, J. F. Comportamento sexual de macho caprino da raça moxotó às variações estacionais no Nordeste do Brasil. EMBRAPA. 1988.

SILVA, F. L. R. A raça Boer: importância e perspectiva para o Nordeste do Brasil. In: Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL 2.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 8., 2000, Teresina. Ruminantes e não ruminantes; resumos. Teresina: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2000. v. 1. p. 345-350., 2000.

SILVA, FRANCISCO LUIZ RIBEIRO DA; ARAÚJO, ADRIANA MELLO DE. Desempenho Produtivo em Caprinos Mestiços no Semi-árido do Nordeste do Brasil. Rev. bras. zootec., 29(4):1028-1035, 2000.

SILVA PFN, GADELLA BM. Detecção de danos em células espermatozoides de mamíferos. Theriogenology, v.65, p.958-978, 2006.

SILVA, G. A. Efeito de fatores extrínsecos sobre parâmetros fisiológicos de caprinos no semi-árido paraibano. Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB. Dissertação de Mestrado. 80p., 2005a.

SILVA, G.A.; SOUZA, B.B.; SILVA, E.M.N.; SILVA, A.K.B.; ACOSTA, A.A.A.; AZEVEDO, S.A.; NETO, J.A. Determinação de parâmetros fisiológicos e gradientes térmicos de caprinos no semi-árido paraibano. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS LEITEIROS, 2., 2003, João Pessoa. Anais... João Pessoa: EMEPA-PB, 2003.

SILVA, G.A.; SOUZA, B.B.; PEÑA, ALFARO C.E.; AZEVEDO, S.A.; AZEVEDO, NETO J; SILVA, E.M.N.; SILVA, A.K.B. . Efeito das épocas do ano e de turno sobre os parâmetros fisiológicos e seminais de caprinos no semiárido paraibano. Agropec Cient Semiárido, v.1, p.7-14, 2005b.

SILVA, EMANUEL ISAQUE CORDEIRO. Transporte de Gametas, Fertilização e Segmentação. Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA)- Tecnologia agrícola. Departamento de reprodução animal.2021.

SIMPLÍCIO, A. A.; MACHADO, R. Tecnologia de sêmen e inseminação artificial na espécie caprina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 8., 1989. Belo Horizonte. Palestras... Belo Horizonte : Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1989. p. 171-177

SIMPLÍCIO, A. A.; SANTOS, D. O.. Estação de monta x mercado de cordeiro e leite: manejo reprodutivo. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2005. 17 p.

SINGER, S.J.; NICOLSON, G.L. O modelo de mosaico fluido da estrutura das membranas celulares. Science, v. 175, p. 720-31, 1972.

SINGH, K.T.; MOHANTY, B.N.; RAY, S.K.H. et al. Efeito da concentração de espermatozoides na congelamento do sêmen buli. *Jornal Índio da Reprodução Animal*, Madras, v.14, n.2, p.103- 104, 1993.

SODERQUIST, L.; HULTEN, L. Normal values for the scrotal circumference in rams of gotlandic breed. *Reproduction in Domestic Animals*, v. 41, p. 61-62, 2006.

SOUSA, WANDRICK HAUSS. Programa de melhoramento dos caprinos de corte no Nordeste do Brasil e suas perspectivas. *Anais do IV Simpósio Nacional de Melhoramento Animal*, 2002.

SOUSA, W. H. de; SANTOS, E. S. dos. Criação de caprinos leiteiros: uma alternativa para o semi-árido. João Pessoa: EMEPA-PB, 1999. 207p.

SOUSA, BONIFÁCIO BENICIO DE; BENICIO, ANTONIO WLISSES ALVES; BENICIO, TALÍCIA MARIA ALVES. Caprinos e ovinos adaptados aos trópicos. *J Anim Behav Biometeorol* , v.3, n.2, p.42-50 , 2015.

SOUZA, C.E.A.; MOURA, A. A.; ARAÚJO, A. A.; LIMA, ACB Lima. Estudo das interações entre o desenvolvimento gonadal, produção espermática, concentrações de testosterona e aspectos ligados à puberdade em carneiros Santa Inês ao longo do primeiro ano de vida. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v. 27, n. 2, p. 199-201, 2003.

SOUZA, C.E.A.; MOURA, A.A.A.; OLIVEIRA, J.T.A.; ARAÚJO, A.A., LIMA, A.C.B.; NEIVA, J.N.M. Características reprodutivas, concentração de proteínas seminais e testosteronemia de carneiros Santa Inês durante o primeiro ano de vida. In: *Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência*, 4, 2000, Fortaleza. *Anais... Fortaleza*, 2000.

SOUZA, LUIZ EDUARDO BARRETO DE. Parâmetros andrológicos de caprinos da raça anglonubiana criados em sistema semi-intensivo. 2010. Tese (Mestrado em Zootecnia)-Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, BA, 2010.

SOUZA, LUIZ EDUARDO BARRETO DE; CRUZ, JURANDIR FERREIRA DA; NETO, MILTON REZENDE TEIXEIRA; NUNES, RITA DE CÁSSIA SANTOS; CRUZ, MARIA HELENA COELHO. Puberdade e maturidade sexual em caprinos machos anglo-nubianos criados em sistema semi-intensivo. *R. Bras. Zootec.*, v.40, n.7, p.1533-1539, 2011.

STREIT JR., D.P.; SIROL, R.N.; RIBEIRO, R.P.; MORAES, G.V.; GALO, J.M.; DIGMAYER, M. Parâmetros qualitativos do sêmen de dourado (*Salminus maxillosus*) em cativeiro. B. Inst. Pesca, São Paulo, v.34(3), p.337 - 344, 2008.

TEIXEIRA, A. V. C. Estudo dos parâmetros espermáticos e das proteínas seminais de caprinos da raça Anglo-Nubiana no Nordeste do Brasil. Embrapa Caprinos e Ovinos-Tese/dissertação, 2008.

URRUTIA-MORALES, JORGE; SANTIAGO-HERNÁNDEZ, FRANCISCO; SÁNCHEZ-ORTEGA, JORGE; CHAVEZ-RUIZ, JESÚS H; VERA-ÁVILA, HÉCTOR R. . Circunferência escrotal em cabras das raças nubian e boer. IV Congresso Internacional e XV Congresso Nacional de Recursos Bióticos de Zonas Áridas.2019.

VASCONCELOS, V. R.; LEITE, E. R.; BARROS, N. N. Terminação de caprinos e ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. Embrapa Caprinos e Ovinos. Anais e Proceedings de eventos. Sobral- CE. 2000.

VERSTEGEN J, IGUER-OUADA M, ONCLIN K. Analisadores de sêmen assistidos por computador em pesquisa andrologia e prática veterinária. *Theriogenology*, v.57, p.149-179, 2002.

VIANNA, W.L., BRUNO, D.G., NAMINDOME, A., ROSSETO, A.C., RODRIGUES, P.H.M., PINESE, M.E. E MORETTI, A.S. Estudo comparativo da eficiência de diferentes técnicas de mensuração da concentração espermática em suínos. *Rev. Bras. Zootec.*, 33: 2054-2059. 2004.

YANAGIMACHI, R. Mammalian Fertilization. In: E. KNOBIL & J.D. NEIL (Eds.). *The Physiology of Reproduction*. 2nd ed., v.I. Raven Press, New York, p.189-317, 1994.

Wanke MM, Gobello C. 2006. Reproduccion en caninos y felinos domésticos. Intermedica, cidade da editor, p.309.

WILDEUS, S.. Mudanças relacionadas à idade na circunferência escrotal, tamanho do testículo e reservas de esperma em touros da raça Senepol tropicalmente adaptada. *Ciência da Reprodução Animal*, 32 ,185-195.1993.

WILLIAMS, W. W.; SAVAGE, A. Observações sobre a micropatologia seminal de touros. *Cornell Vet*, 15:353-375, 1925.