



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOTECNOLOGIA E BIOPROCESSOS
CURSO DE ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA E BIOPROCESSOS**

DANIEL DE FARIAS RAMOS

**ESTUDOS DE CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E MEDIDAS
MORFOMÉTRICAS DE OVINOS DE RAÇA SANTA INÊS, USADAS
COMO CRITÉRIO DE SELEÇÃO**

**SUMÉ - PB
2016**

DANIEL DE FARIAS RAMOS

**ESTUDOS DE CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E MEDIDAS
MORFOMÉTRICAS DE OVINOS DE RAÇA SANTA INÊS, USADAS
COMO CRITÉRIO DE SELEÇÃO**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos.

Orientadora: Professora Dra. Ana Mary Da Silva.

**SUMÉ - PB
2016**

R175e Ramos, Daniel de Farias.

Estudo de características produtivas e medidas morfométricas de ovinos de raça Santa Inês, usadas como critério de seleção. / Daniel de Farias Ramos - PB: [s.n], 2016.

48 f.

Orientadora: Professora Dra. Ana Mary da Silva.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos.

1. Manejo de ovinos – Santa Inês. 2. Ovinos – medidas morfométricas. 3. Melhoramento genético - ovinos. I. Título.

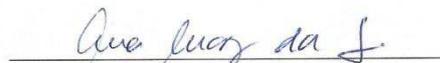
CDU: 636.5(043.1)

DANIEL DE FARIAS RAMOS

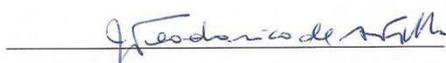
**ESTUDO DE CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E MEDIDAS
MORFOMÉTRICAS DE OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS, USADAS COMO
CRITÉRIO DE SELEÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos.

BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dr.ª. Ana Mary da Silva
Orientadora – UFCG - CDSA



Prof. Dr. José Teodorico de Araújo Filho
Examinador externo – UFAL – CECA



Prof. Dr. Ranoel José De Sousa Gonçalves
Examinador interno – UFCG - CDSA

Aprovado em: 03 de JUNHO 2016

Aos meus pais, **Inácio** e **Maria do Carmo**,
aos meus irmãos, minha família, meus amigos
e todos que torcem por mim.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo dom da vida, por me abençoar e me proteger a todo instante.

Aos meus pais, Inácio e Maria do Carmo por estar sempre a meu lado em todos os momentos da minha vida, apoiando nas minhas decisões, formalizando meu caráter e acreditando sempre no meu potencial. Amo vocês.

Aos meus irmãos, Izaías, Izabel, Moisés, Bernadete, Carolina, Ezequiel, Beatriz e Euflaudizia pelo apoio, conselhos, e carinho.

Aos meus avós maternos Sebastião e Terezinha, e meus avós paternos, Manoel (in memoriam) e Adalzira (in memoriam), pelos conselhos, ensinamentos e acompanhamento de minha atividade acadêmica.

Aos meus tios e tias por todo carinho e por estar sempre presente na minha vida.

A toda minha família pelo apoio incondicional, pelo amor e por sempre acreditar em mim.

A minha querida orientadora Dr^a. Ana Mary da Silva, por toda contribuição, orientação, amizade, paciência e oportunidade de realizar esse trabalho. Meu muito obrigado!

Ao Dr. Fernando Baldi dos Reis, professor da UNESP de Jaboticabal, pelas inúmeras contribuições nesse trabalho.

Ao professor Dr. Ranoel José de Sousa Gonçalves por toda contribuição no trabalho.

Ao Professor Dr. José Teodorico de Araújo Filho pelo fornecimento dos dados que foram analisados e pela contribuição na participação como membro avaliador.

Aos meus amigos/irmãos William, Sendy e João pelos trabalhos, pesquisas e atividades realizadas em conjuntos, pela amizade, pelas festas e pelos bons momentos que tivemos durante todos esses cinco anos.

A todos os meus colegas de curso pela amizade, companheirismo e risadas durante todo esse período de curso.

A todos os meus amigos da “República Parariense” em especial a Bernadete, William, Luana, Laedson, Joaquim, Arlene e Daiany, pela convivência, amizade e irmandade durante esse tempo de curso.

Ao meu amigo Anderson pelo total apoio durante o período de estágio.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação acadêmica, em especial agradeço a Jean, Glauciane, Adriano, Franklin, Fabiana, Normanda, Mérgia, Hugo, Aldinete e Joelma. Como diz minha orientadora Ana Mary com vocês “a ciência ferve”.

A professora Fabiana Pimentel por conseguir vaga para estagiar na Universidade Federal da Paraíba. Sou muito grato.

A todos os funcionários que fazem parte do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA).

A seu Antônio e Zé Maria pela hospedagem e apoio durante todo o período de estágio.

Ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA) e a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

A cidade de Sumé por ter me acolhido durante esses cinco anos, cidade esta que tenho um carinho enorme.

“Pois nada é impossível para Deus”

Lucas 1:37

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo fazer um estudo da influência de fatores que afetam características produtivas e medidas morfométricas de ovinos da raça Santa Inês, participantes de exposição agropecuária, além de estimar coeficientes de correlação entre as características. Essas informações são primordiais para serem usadas como um possível critério de seleção, permitindo assim melhorar a raça e aumentar a produção animal. Foram analisadas, características de peso, ganho de peso e medidas morfométricas (comprimento corporal, altura do posterior, altura do anterior, perímetro torácico e circunferência escrotal) de 137 ovinos da raça Santa Inês, destes, 106 Fêmeas e 31 machos, todos nascidos no período de 2006 a 2009, com idade variando de 4 a 36 meses, oriundos de 24 fazendas. Foi feita uma análise de variância utilizando o método de máxima verossimilhança restrita, pelo procedimento PROC MIXED do *Statistical Analysis System* (SAS), 2006 (versão 9.3). Os coeficientes de correlação de Pearson entre as características estudadas foram estimadas pelo procedimento CORR do SAS. A análise dos dados demonstrou diferença significativa ($P < 0,01$) para o efeito do sexo em todas as características. O mês de nascimento não influenciou em nenhuma das características avaliadas, exceto no ganho de peso diário do animal ($P < 0,05$). O efeito da fazenda foi significativo ($P < 0,05$) para as características de peso, ganho de peso diário e comprimento do animal. O ano de nascimento influenciou significativamente as características de peso ($P < 0,01$), comprimento ($P < 0,01$), altura do posterior ($P < 0,05$) e altura do anterior ($P < 0,01$). Houve diferença significativa para o efeito da idade nas características peso, ganho de peso diário e comprimento e altura do anterior do animal. As características de perímetro torácico e circunferência escrotal não tiveram influência em nenhuma das fontes de variação analisadas. As correlações genéticas entre o peso dos animais e as medidas morfométricas estudadas e as correlações das medidas entre si foram todas positivas de moderada a alta. O perímetro torácico foi à medida mais correlacionada com o peso do animal. O ganho de peso diário apresentou correlação negativa com todas as características estudadas. O peso e o ganho de peso estão mais sujeitos a influência de fatores ambientais. Portanto, todas essas características analisadas nesse trabalho podem ser usadas como auxílio na determinação de critérios de seleção da raça ovina Santa Inês.

PALAVRAS-CHAVE: Zootecnia; Melhoramento Animal; Ovinos; Produção Animal; Correlação Genética.

ABSTRACT

This work aimed to make a study of the influence of factors affecting production characteristics and morphometric measurements of sheep Santa Inês, agricultural exhibition participants and estimate correlation coefficients between the features, this information is paramount to be used as a possible selection criteria, thus improving the breed and increase animal production. Were analyzed, weight characteristics, weight gain and morphometric measurements (body length, rear height, previous height, chest circumference and scrotal circumference) of 137 sheep Santa Inês, of these, 106 females and 31 males, all born in period 2006-2009, with ages ranging from 4 to 36 months, coming from 24 farms. Made was a variance analysis using the Maximum Likelihood method Restricted hair PROC MIXED procedure of the Statistical Analysis System (SAS), 2006 (Version 9.3). The Pearson correlation coefficients between traits were estimated by CORR of SAS procedure. Analysis of the data demonstrated a significant difference ($P < 0.01$) for the effect of gender in all characteristics. The month of birth did not influence in any of the evaluated characteristics, except daily gain weight of the animal ($P < 0.05$). The effect of the farm was significant ($P < 0.05$) for weight characteristics, daily weight gain and feed length. The year of birth weight significantly affect the characteristics ($P < 0.01$), length ($P < 0.01$), posterior height ($P < 0.05$) and anterior height ($P < 0.01$). There was a significant difference for the effect of age on weight characteristics, daily weight gain and length and previous animal height. The girth characteristics and scrotal circumference had no influence on any of the analyzed sources of variation. Genetic correlations between the weight of the animals and studied morphometric measurements and correlations of each other measures were all positive moderate to high. The girth was the most correlated measured with animal's weight. The daily weight gain was negatively correlated with all studied traits. The weight and weight gain are more subject to the influence of environmental factors. Therefore, all these features analyzed in this work can be used as an aid in determining the sheep Santa Inês selection criteria.

KEYWORDS: Zootechny; Animal Improvement; Sheep; Animal Production; Genetic Correlation.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Raça Santa Inês. (a) pelagem preta; (b) pelagem malhada e (c) pelagem vermelha. 16
- Figura 2** - Distribuição dos rebanhos registrados na Associação Brasileira de Criadores de Ovinos da raça Santa Inês no Brasil. 17
- Figura 3** - Medidas corporais realizadas: (1) Altura do anterior; (2) Altura do posterior; (3) Comprimento corporal; (4) Perímetro torácico. 30

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Frequência observada dos dados por ano de nascimento, mês de nascimento, sexo e fazenda dos ovinos Santa Inês28
- Tabela 2** - Número de observações, médias, desvios padrão, mínimo, máximo e coeficiente de variação das características produtivas e medidas morfométricas da Raça Ovina Santa Inês32
- Tabela 3** - Análise de variância de peso, ganho de peso diário (GPD), comprimento corporal (CC), altura do posterior (AP), altura do anterior (AA), perímetro torácico (PT) e circunferência escrotal (CE) em ovinos da raça Santa Inês submetidos a julgamento em exposição agropecuária.....33
- Tabela 4** - Coeficientes de correlação genética (r) e significância (p) entre o peso, ganho de peso diário (GPD), comprimento corporal (CC), altura do posterior (AP), altura do anterior (AA), perímetro torácico (PT) e circunferência escrotal (CE) de ovinos da raça Santa Inês submetidos a julgamento em exposição agropecuária.....35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA	Altura do Anterior
AN	Ano de Nascimento
AP	Altura do Posterior
ARCO	Associação Brasileira de Criadores de Ovinos
CC	Comprimento Corporal
CE	Circunferência Escrotal
cm	Centímetro
CV	Coefficiente de Variação
DEP	Diferença Esperada na Progenie
Dp	Desvio padrão
FAOSTAT	<i>Food and Agriculture Organization of United Nations</i>
GL	Graus de Liberdade
GPD	Ganho de Peso Diário
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MN	Mês de Nascimento
<i>p</i>	Significância
PT	Perímetro Torácico
<i>r</i>	Correlação genética
SAS	<i>Statistical Analysis System</i>

LISTA DE SÍMBOLOS

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	14
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1 OVINOCULTURA.....	15
3.3 MELHORAMENTO ANIMAL.....	18
3.4 SELEÇÃO	20
3.5 CARACTERÍSTICAS DE ESTUDO	21
3.5.1 Medidas morfométricas (comprimento, altura do anterior, altura do posterior, perímetro torácico e circunferência escrotal)	21
3.5.2 Peso e ganho médio de peso	22
3.6 CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E AS MEDIDAS MORFOMÉTRICAS.....	23
3.7 EFEITOS DO AMBIENTE SOBRE AS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E MEDIDAS MORFOMÉTRICAS.....	25
4 METODOLOGIA	28
4.1 DADOS.....	28
4.2 MANEJO	30
4.3 ANÁLISE	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
5.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS DADOS	32
5.2 ANÁLISE DE VARIÂNCIA	33
5.3 CORRELAÇÃO GENÉTICA	35
6 CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

A criação de ovinos sempre teve grande importância para a humanidade, pela produção de lã, carne e leite. Com sistemas de produção difundidos em quase todas as regiões do mundo, como Europa, Austrália, Nova Zelândia e Argentina sejam em atividades de subsistência ou em produções avançadas (SILVA, 2012).

A produção de ovinos no Brasil vem crescendo ao longo dos anos, por conta da demanda dos consumidores das diversas regiões do país por produtos cárneos desta espécie (OLIVEIRA, 2008). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o efetivo de ovinos no Brasil em 2014 teve o registro de 17,6 milhões de cabeças, tendo um aumento de 1,9% comparativamente a 2013.

Dentre os fatores de produção que determinam a eficiência no processo produtivo de carne ovina em um dado sistema de criação, a escolha da raça ideal é o que mais influencia a quantidade e a qualidade do produto final, motivo pelo qual a seleção é essencial a uma exploração comercial bem sucedida, de alta produtividade, ecologicamente sustentável e com condições ambientais adequadas. Entretanto, constitui-se um desafio, haja vista que nenhuma raça consegue reunir em sua plenitude, todas as características econômicas e produtivas desejáveis (SOUSA; LOBO; MORAIS, 2006).

Em virtude disso, a raça ovina Santa Inês se destaca como excelente alternativa na produção de carne para quase todas as regiões tropicais do Brasil, notadamente as zonas semiáridas do Nordeste, justamente por ser uma raça bem adaptada e possuir alto valor reprodutivo, assim como, apresenta um diferencial de boa resistência a parasitas gastrointestinais, excelente qualidade de pele, além de um bom desenvolvimento ponderal, atributos que a coloca em posição estratégica como reserva de diversidade genética factível de uso em programas de melhoramento, por meio de seleção e cruzamentos (SOUSA; LOBO; MORAIS, 2006).

Diante disso, analisar os principais fatores que afetam o desempenho produtivo e as medidas morfométricas do grupamento genético em estudo, é muito importante, principalmente, no que se refere ao conhecimento do comportamento da raça, permitindo assim avaliar melhor o potencial do animal. Em consequência disso pode-se aumentar a produtividade da raça, selecionando os melhores animais a partir das características mais correlacionadas positivamente, despertando assim, o interesse por parte dos produtores com a percepção destes de um melhor retorno financeiro.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Estudar a influência do ano de nascimento, mês de nascimento, idade, sexo e fazenda em relação ao peso, ganho médio de peso diário e características morfométricas de ovinos da raça Santa Inês, participantes de exposição agropecuária, usados como critérios de seleção.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar uma análise descritiva dos dados;
- Verificar os coeficientes de correlação genética entre as características analisadas;
- Mostrar a importância das informações de pedigree, características produtivas e medidas morfométricas na análise de desempenho dos animais.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 OVINOCULTURA

Com ampla distribuição mundial, os ovinos povoam desde as regiões quentes e desérticas até regiões frias e úmidas, planícies e montanhas, contribuindo para o desenvolvimento de vários povos, seja pela produção de carne, leite, pele ou lã, ora como atividade de subsistência ora como sistema avançado (ALVARENGA, 2003).

No mundo, o maior número de cabeças de ovinos pertence à China com 185 milhões, seguido pela Índia (75 milhões e 547 mil), Austrália (75 milhões e 500 mil), Sudão (52 milhões e 500 mil) e pelo Irã (50 milhões e 220 mil) de acordo com os dados da Food and Agriculture Organization of United Nations (FAOSTAT, 2014). No Brasil o efetivo de ovinos em 2014 teve o registro de 17,6 milhões de cabeças, tendo um aumento de 1,9% comparativamente a 2013. O maior efetivo de ovinos encontra-se no Nordeste, 57,5% do total nacional (IBGE, 2014).

No Brasil, a ovinocultura destacou-se inicialmente na produção de lã, na região Sul do país. Porém, após uma crise no mercado da lã, a região Nordeste ganhou evidência com a pecuária de corte de subsistência (VIEIRA *et al.*; 2000; VIANA, 2008).

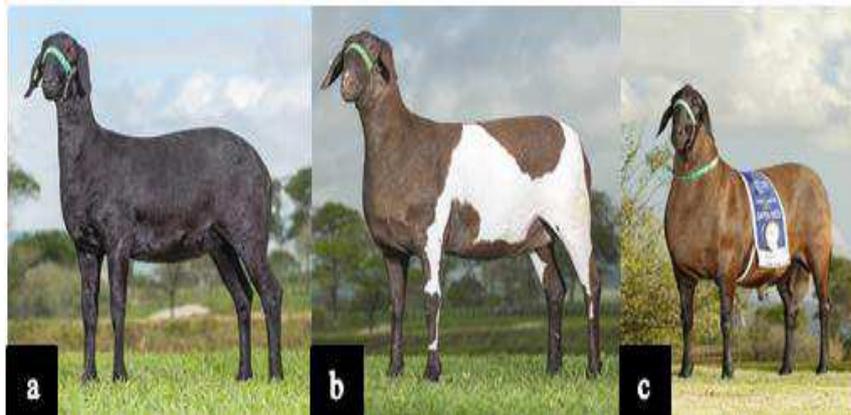
A ovinocultura no Nordeste do Brasil é uma atividade de grande importância econômico-social, explorada principalmente para a produção de carne e pele. Nessa mesma região, o rebanho de ovinos cresceu de modo global e tem apresentado índices de crescimento com taxas mais elevadas às de outras regiões (CARVALHO *et al.*, 2006). Além disso, os rebanhos começaram a ser explorados economicamente com a introdução de raças especializadas, melhoramento genético e técnicas de manejo que propiciaram a elevação da produtividade de ovinos nessa região (VIANA, 2008).

No geral a ovinocultura brasileira encontra-se em expansão, porém ainda tem muito a evoluir, diante disso é necessário melhorar os sistemas de produção e introduzir técnicas mais avançadas para que alcance um nível de produtividade desejado. Viana (2008), explica em seu trabalho que o aumento do consumo de carne ovina é o principal desafio a ser seguido a fim de acelerar o crescimento da ovinocultura, sendo assim é fundamental traçar estratégias de marketing que divulguem a segurança e a qualidade do consumo da carne ovina para que a partir disso haja um aumento significativo na produção e consumo da mesma.

3.2 RAÇA SANTA INÊS

Os ovinos Santa Inês, como estão apresentados na Figura 1, são considerados grupos genéticos naturalizados no Nordeste brasileiro e têm origem controvertida. Sendo provavelmente, produto do cruzamento de raças africanas e europeias trazidas na época da colonização. É o grupo genético ovino de maior expansão no território nacional, visto que é encontrado em todo o Nordeste, bem como em vários estados do Sudeste, Centro-Oeste e Norte do país (BARROS *et al.*, 2005). Por ter surgido em região de baixa latitude, apresentam estro durante todo o ano, ou seja, são poliéstricas não estacionais em condições tropicais, possibilitando três parições em dois anos (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Figura 1 - Raça Santa Inês. (a) pelagem preta; (b) pelagem malhada e (c) pelagem vermelha.



Fonte: Rebanho Caroatá.

Disponível em: <http://www.caroata.com.br/index.php/raca/index/3>

Na fase inicial de formação da raça, foram priorizadas as características raciais em detrimento daquelas voltadas para produção, no entanto, existem atualmente alguns programas de melhoramento genético específicos para a raça Santa Inês visando à avaliação e melhoramento das características produtivas (CARNEIRO *et al.*, 2006).

A raça apresenta grande porte, com bom potencial de crescimento e boa produção de leite para criar bem os cordeiros e uma baixa taxa de partos múltiplos (FIGUEIREDO *et al.*, 1983). É um animal deslanado, de pelos curtos, é uma raça bastante fértil, tem boa carne com baixo teor de gordura e é adaptada a qualquer sistema de criação e de pastagem. O padrão da pelagem inclui o preto (Figura 1a), o malhado (Figura 1b), o vermelho (Figura 1c) e o branco, pelagem mais rara de ocorrer (REBANHO CAROATÁ, 2016).

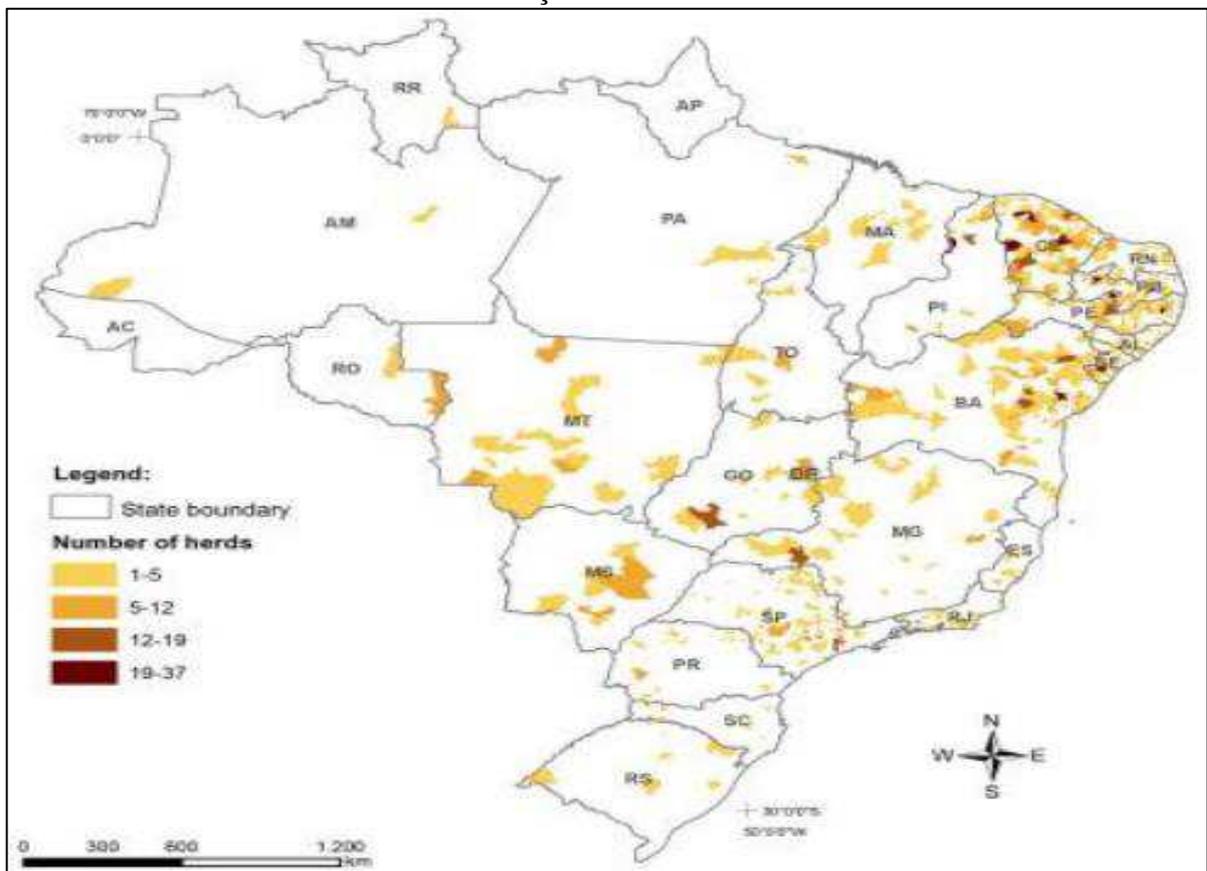
Em condições normais de pastejo e manejo alimentar, o peso de uma ovelha adulta varia de 40 a 60 kg e os machos podem atingir até 120 kg. A seleção praticada na raça tem

sido orientada para tamanho e peso corporal, ausência de lã e cornos e, presença de uma intensa pigmentação. As fêmeas apresentam boa habilidade materna e conseguem facilmente parir cordeiros vigorosos (SOUSA; LOBO; MORAIS, 2006).

De acordo com Costa Júnior *et al* (2006), esta raça apresenta-se como uma alternativa para melhoria da eficiência dos sistemas de produção de carne ovina, visto que o tamanho corporal do ovino adulto desta raça tem sido motivo de propaganda em exposições agropecuárias (SOUSA; MORAIS, 2000). Quando comparada a outras raças de corte, a Santa Inês vem sendo bastante utilizada como linhagem materna para produção de cordeiros, devida principalmente, a sua maior rusticidade, prolificidade, menor estacionalidade reprodutiva e menor tamanho (MALHADO *et al.*, 2008).

Em estudo sobre a distribuição geográfica de raças de ovinos no Brasil, com dados da Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (ARCO), Mcmanus *et al* (2014), verificaram que a raça Santa Inês possui o maior número de rebanhos registrados comparada com outras raças, sendo 3.397 rebanhos distribuídos em 1385 municípios, como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Distribuição dos rebanhos registrados na Associação Brasileira de Criadores de Ovinos da raça Santa Inês no Brasil.



Fonte: Mcmanus *et al* (2014).

A presença em praticamente todo território nacional se deve em grande parte à alta adaptabilidade aos diversos climas brasileiros e, ainda, a propaganda realizada pelas associações da raça (ONO, 2015).

A raça Santa Inês possui alto valor adaptativo e reprodutivo, o que a destaca como excelente alternativa na produção de carne para quase todas as regiões tropicais do Brasil, notadamente as zonas semiáridas do Nordeste, com um diferencial de apresentar uma boa resistência a parasitas gastrointestinais, excelente qualidade de pele, além de um bom desenvolvimento ponderal, atributos que a coloca em posição estratégica como reserva de diversidade genética factível de uso em programas de melhoramento, por meio de seleção e cruzamentos (SOUSA; LOBO; MORAIS, 2006).

3.3 MELHORAMENTO ANIMAL

O melhoramento genético animal pode ser definido como a atividade envolvida no processo contínuo de criação (práticas de alimentação, manejo, reprodução, sanidade), seleção e reprodução dos animais domésticos, com o objetivo básico de alterar as características dos animais produzidos na geração seguinte, na direção desejada pelo homem (BARBOSA, 1997).

Sendo assim, a produção animal resulta da ação conjunta das forças de origens genética e ambiente. Níveis altos de produção só podem ser alcançados pelo melhoramento simultâneo da composição genética dos animais e das condições de ambiente de criação. As duas forças são igualmente importantes. A parte genética é a base para o estabelecimento de programas de melhoramento e é o fator que limita a capacidade de resposta dos animais aos processos seletivos. É indispensável procurar compatibilizar a parte genética com as condições ambientes da exploração animal. O nível de produção é aspecto dependente da utilização racional dessas duas forças (PEREIRA, 2008).

Com base nisso, a genética quantitativa e a genética molecular constituem alicerces de fundamental importância para o melhoramento dos animais domésticos. A genética quantitativa estuda a herança das diferenças entre os indivíduos, as quais são os recursos da seleção natural e artificial (FALCONER; MACKAY, 1996).

A seleção natural atua “concentrando” na população o patrimônio genético dos indivíduos que, por qualquer motivo, mostram maior valor adaptativo, reproduzindo-se mais intensamente e originando um grande número de progênes viáveis. A seleção artificial é aquela em que os indivíduos são escolhidos pelo homem, com base nas características que ele considera importantes (LÔBO; LÔBO, 2007).

Já a genética molecular, com a descoberta da estrutura do DNA em 1953, e com a tecnologia do DNA recombinante, combinada ao advento dos marcadores moleculares, ambos propostos na década de 1970, vislumbrou-se a possibilidade de incrementar a informação oriunda do fenótipo com aquela oriunda diretamente do DNA, de forma que os processos de identificação e seleção dos animais com genótipos superiores pudessem ser realizados mais eficientemente. As marcas na sequência de DNA próximas à região de interesse (genes) permitiriam o acompanhamento da segregação de alelos por gerações e, por consequência, da característica de interesse a elas associada. Essas marcas são identificadas pela associação dos alelos segregantes com valores fenotípicos referentes à característica estudada. Como a capacidade de produção de um animal (fenótipo) é o resultado da interação entre o material genético (genótipo) e o ambiente, esses marcadores representariam a possibilidade de seleção de animais também com base no genótipo, antes mesmo da expressão do fenótipo. Vislumbrou-se, portanto, a possibilidade de determinação do mérito genético de um animal nos estádios embrionários ou jovens, sem a necessidade de avaliação da produção ou da progênie, o que levaria a uma seleção mais rápida e eficiente (COUTINHO; ROSÁRIO; JORGE, 2010).

Diante disso, os marcadores moleculares torna-se uma ferramenta interessante para características em que a mensuração do fenótipo a ser selecionado ocorre após a época da seleção, tais como; as reprodutivas e as de difíceis avaliações, como qualidade da carne e resistência a doenças (LÔBO; LÔBO, 2007).

Até hoje, o melhoramento genético aplicado de forma mais massiva, principalmente em bovinos de corte, leva em consideração a genética quantitativa, ou seja, são analisados pedigree e testes de progênie, onde são avaliadas características de fenótipo e produção dos reprodutores e de seus filhos. Com o surgimento das novas tecnologias de genômica, atualmente está sendo proposto que os programas de melhoramento combinem a seleção quantitativa com a seleção assistida por marcadores para escolher como futuros reprodutores os animais com valores mais desejáveis de Diferença Esperada na Progênie (DEP) e portadores dos marcadores desejáveis, agrupando ambas as estratégias dentro de um índice de seleção (BEEFPOINT, 2011).

3.4 SELEÇÃO

O conhecimento dos parâmetros genéticos das características produtivas, reprodutivas e morfométricas da espécie a ser trabalhada e melhorada é um dos principais requisitos para a elaboração de um programa de melhoramento genético (MCMANUS; MIRANDA, 1998). Além dos parâmetros genéticos, é muito importante também conhecer os principais fatores ambientais que interferem nessas características. Com base nessas informações é que se elabora um programa de melhoramento genético, que é uma das principais ações relacionadas à promoção do crescimento e do desenvolvimento de uma atividade pecuária (LÔBO; LÔBO, 2007).

Esforços concentrados no melhoramento genético promovem a mudança nos genótipos existentes de forma a permitir avanços produtivos e assim requerer novas pesquisas nas demais áreas do conhecimento (sanidade, alimentação-nutrição, reprodução e manejo). Pode-se então dizer que o melhoramento genético é a mola propulsora do desenvolvimento de uma exploração pecuária (LÔBO; LÔBO, 2007). Para atingir tal finalidade, o homem dispõe de duas ferramentas essenciais, uma delas é a seleção de progenitores (FACÓ; VILLELA, 2005).

Seleção é o processo decisório que indica quais animais de uma geração tornaram-se pais da próxima, e quantos filhos lhes será permitido deixar. Em outras palavras, pode-se entender, seleção como sendo a decisão de permitir que os melhores indivíduos de uma geração sejam pais da geração subsequente (EUCLIDES FILHO, 1999).

A seleção, de modo geral, tem como objetivo a melhoria e/ou fixação de alguma característica de importância econômica. Essa melhoria alcançada nas características quantitativas vai depender da herdabilidade da característica em questão e do diferencial de seleção (SOUSA; FACÓ; OJEDA, 2010). Para o desenvolvimento da ovinocultura de corte no Brasil, a seleção é uma ferramenta essencial, permitindo assim, multiplicar os genótipos mais apropriados aos diversos ecossistemas encontrados no país (LÔBO; LÔBO, 2007).

3.5 CARACTERÍSTICAS DE ESTUDO

3.5.1 Medidas morfométricas (comprimento, altura do anterior, altura do posterior, perímetro torácico e circunferência escrotal)

As mensurações corporais são facilmente medidas, variam de acordo com o peso corporal e tem sido bem utilizadas para avaliar o desempenho e a caracterização dos grupos genéticos (MENEZES *et al.*, 2008; SOWAND; SOBOLA, 2008). Segundo Pacheco e Quirino (2008), as medidas corporais estão menos sujeitas a influências ambientais, porém são influenciadas pelos efeitos genéticos e pelos erros de mensuração. Diante disso, a busca de um padrão (uniformidade) de qualidade, o peso corporal, condição corporal, conformação e as mensurações *in vivo* são características importantes a serem consideradas no animal (OSÓRIO; OSÓRIO, 2005).

Nesse sentido, a avaliação das características fenotípicas de uma determinada raça ou linhagem de produção são indispensáveis para o processo de seleção e desempenho dos animais. Dentre as várias características existentes e avaliadas, destacam-se as medidas morfométricas que é um indicador do potencial genético e nutricional dos animais e suas classificações para exploração comercial (SILVA *et al.*, 2007).

O conhecimento sobre a biometria de um agrupamento genético apresenta notável contribuição para a definição deste grupo, principalmente no que se refere à definição de seu porte e aptidões (SOUSA; LOBO; MORAIS, 2006). Do mesmo modo, Araújo Filho *et al* (2005) e Fraga *et al* (2004), afirmaram que o uso de medidas corporais, como comprimento do corpo, altura de anterior, altura de posterior, perímetro torácico e circunferência escrotal são indispensáveis ao estudo da aptidão dos animais. Nesse sentido, essas medidas são extremamente importantes na produção animal, pois as mesmas são indicativas do rendimento de carcaça, da capacidade digestória e respiratória dos animais (SANTANA; COSTA; FONSECA, 2001). Além disso, a biometria é uma ferramenta indispensável ao produtor na decisão do período mais indicado para o abate dos cordeiros (CEZAR; SOUZA, 2007).

Essas características corporais, como descreve Costa Júnior *et al* (2006), são medidas com o auxílio de fita métrica e com o animal mantido em posição correta de aprumos. A altura de anterior é a medida entre o ponto mais alto da região interescapular (cernelha) e o solo; A altura do posterior é a medida entre a tuberosidade sacral do ílio (garupa) e o solo. O perímetro torácico é a medida em torno do tórax do animal, junto às axilas. O comprimento corporal é a medida da parte cranial da tuberosidade maior do úmero até a parte caudal da

tuberosidade isquiática. Por fim, a circunferência escrotal é a medida da porção mais larga dos testículos.

Essas características são de fácil mensuração e menos susceptível às variações de meio ambiente e reflete melhor o tamanho corporal quando comparada à medida de peso vivo do animal (BAKER *et al.*, 1998). Além disso, expressam o dimensionamento da carcaça, possibilitando a avaliação objetiva da conformação (CEZAR; SOUZA, 2007). Uma boa conformação indica desenvolvimento proporcional das distintas regiões anatômicas da carcaça, primando por formatos mais convexos. Estas medidas, quando combinadas com o peso, predizem sua composição em músculo, gordura e osso, sendo que, a proporção destes tecidos na carcaça determina grande parte do valor econômico da mesma (YAMAMOTO, 2006).

Mcmanus e Miranda (1997), estudando características de crescimento em ovinos da raça Santa Inês, observaram que as médias para as medidas corporais para fêmeas adultas da raça foram 82,34 cm, 64,94 cm, para, perímetro torácico e comprimento do corpo, respectivamente. Já Pinheiro e Jorge (2010), estudando ovelhas da raça Santa Inês em diferentes estágios fisiológicos obtiveram valores médios de comprimento corporal, altura do posterior e do anterior de 70,54 cm 69,52 cm e 68,01 cm, respectivamente. Com relação à circunferência escrotal, Salgueiro e Nunes (1999), encontraram valor médio de 33,32 cm para carneiros de elite da raça Santa Inês. Carvalho *et al* (2002), para a mesma raça, encontraram valor médio de 34,00 cm.

Cunha Filho *et al* (2010), estudando as relações entre peso corporal e medidas corporais de ovinos da raça texel com média de idade de 14 meses encontraram valores médios de 71,15, 72,05, 87,68, 104,10, 34,31 cm, respectivamente para altura anterior, altura posterior, comprimento corporal, perímetro torácico e circunferência escrotal.

3.5.2 Peso e ganho médio de peso

Com a procura crescente pela carne ovina e por outros produtos desta espécie, atualmente vem se requerendo melhorias nos sistemas de produção, principalmente no desempenho produtivo do rebanho. Este desempenho, no caso de animais para corte, está relacionado principalmente a características como pesos corporais e ganhos de peso (OLIVEIRA, 2008).

O peso vivo é a medida mais usada para avaliar o desenvolvimento corporal em animais (TEXEIRA *et al.*, 2000). A determinação do peso vivo do animal é muito importante,

visto que, a partir disso pode-se avaliar o crescimento, o estado nutricional, estabelece valor do animal para abate e para ajuste de dietas (REIS *et al.*, 2004).

Sousa, Lobo e Morais (2006), enfatizam em seu trabalho sobre a raça Santa Inês, que na fase pré-desmana as características relacionadas ao crescimento dos animais são influenciadas por diversos fatores, como sexo, mês ou estação e ano de nascimento, tipo de nascimento e ordem de parição ou idade da mãe ao parto, além da habilidade materna da progenitora. Entretanto como relata os mesmos autores com o passar da idade o efeito da habilidade materna vai reduzindo, de forma que o desenvolvimento do animal fica praticamente em função do seu potencial de crescimento, ou seja, de sua genética.

Já a avaliação do ganho médio de peso do animal, do consumo e da conversão alimentar é fundamental, em decorrência dos custos com alimentação nesses sistemas, em que se procuram animais produtivos. Esses animais, geralmente, são mais exigentes não somente quanto à alimentação, mas também em aspectos como a sanidade (FURUSHO *et al.*, 2004). Sendo assim, o ganho de peso se torna uma variável importante tanto para o desempenho produtivo animal quanto para a avaliação da eficiência da dieta. O conhecimento da faixa etária em que ocorre a maior taxa de crescimento permite programar o abate para a fase em que diminui a eficiência alimentar (SILVA, 2001).

Sousa, Lobo e Morais (2006), consultaram na literatura e encontraram pesos médios para animais da raça Santa Inês participantes de exposições de 54,0; 76,0; 108,0; 114 e 110 kg para animais com 4-6; 10-12; 18-24; 30-36 e 36-48 meses de idade, respectivamente. Já para ganho médio de peso nas mesmas categorias de idades acima, eles encontraram valores médios de 0,336; 0,214; 0,169; 0,169 e 0,098 kg, respectivamente.

3.6 CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E AS MEDIDAS MORFOMÉTRICAS

Os parâmetros genéticos fornecem informações importantes sobre a natureza genética das diferentes características e são necessários para predizer as respostas diretas e correlacionadas à seleção, bem como para formular índices de seleção e escolher os métodos de seleção mais adequados. Mudanças genéticas em qualquer característica economicamente importante dependem fortemente da variabilidade genética dessa característica (SOUSA *et al.*, 2006).

Sendo assim, um dos parâmetros genéticos mais importantes é a correlação genética, na qual mede a probabilidade de duas características serem afetadas pelo mesmo gene. A consequência disso é que se duas características economicamente importantes apresentam correlação altamente positiva, a ênfase na seleção será dado apenas em uma, para que ambas melhorem, reduzindo assim, o número de características a serem selecionadas. Se as características não mostrarem qualquer correlação, a seleção de uma não afetará a outra. Se elas se mostram negativamente correlacionadas, a seleção para melhoria de uma não será vantajosa para a outra (FACÓ; VILELLA, 2005).

As principais informações para avaliação genética e seleção de ovinos de corte são os pesos corporais mensurados durante o período de crescimento. Os pesos em determinadas idades apresentam características diferentes, geralmente correlacionadas, o que torna fundamental conhecer a magnitude e a direção de tais correlações, uma vez que a seleção de uma delas poderá promover mudanças nas demais (SARMENTO *et al.*, 2006).

O peso vivo é, geralmente, a medida mais segura do rendimento bruto de carne do animal. As medidas corporais, no entanto, podem servir como indicadores do peso vivo e do rendimento da carcaça. A determinação dos valores de correlação entre as características produtivas, a exemplo do tamanho corporal e peso vivo é de grande importância no estabelecimento de critérios de seleção (BATHAEI, 1995).

Memória *et al* (2005), estudando ovinos de diferentes grupos genéticos verificaram que a medida corporal mais correlacionada com o peso corporal independente de idade é o perímetro torácico, seguida pela medida de comprimento do corpo. Em pesquisa com ovinos Santa Inês, Koritiaki *et al* (2012a), também mostraram que as medidas corporais estão correlacionadas positivamente com o peso. Isso também é verificado por Calengari *et al* (2001), que estudando cabras da raça Saanen em diferentes idades encontraram correlações altas e positivas entre o peso corporal e as medidas corporais, sendo que o perímetro torácico foi à medida que apresentou a maior correlação com o peso vivo do animal ($r = 0,98$), seguido pelo comprimento do corpo do animal ($r = 0,91$).

Cunha Filho *et al* (2010), estudando ovinos da raça texel, obtiveram valores de 0,872 0,860 0,838 0,850 0,839, para a correlação entre peso corporal e altura anterior, altura posterior, comprimento corporal, perímetro torácico e circunferência escrotal, respectivamente, indicando uma correlação positiva muito forte entre essas características. Do mesmo modo, Souza *et al* (2014), estudando a relação entre peso de cordeiros lactantes e medidas corporais da raça Santa Inês, demonstraram um coeficiente de correlação positivo de todas as características estudadas com o peso corporal. Costa Jr *et al* (2006), fazendo uma

caracterização morfométricas de ovinos Santa Inês obtiveram também valores de correlações positivas e elevadas tanto entre as medidas morfométricas quanto entre essas medidas e o peso corporal.

Com relação à circunferência escrotal, Almeida *et al* (2003), em estudo feito com animais da raça Santa Inês oriundos de Exposições Agropecuárias agrupados nas diversas categorias em pista de julgamento afirmam que houve a existência de uma alta correlação entre circunferência escrotal e medidas corporais, o que significa que animais com maior circunferência escrotal apresentam, além de um maior potencial reprodutivo, um maior potencial produtivo e zootécnico. Isso também é mostrado por Aguiar *et al* (2008), em estudos na raça Santa Inês, onde correlações entre circunferência escrotal e peso, comprimento corporal, altura anterior, altura posterior e perímetro torácico dos 120 aos 149 dias foram positivas e significativas e com valores de 0,59; 0,45; 0,52; 0,55; 0,36.

A circunferência escrotal torna-se uma importante medida como um possível critério de seleção para melhorar a fertilidade de bovinos e ovinos porque é altamente hereditário e por estar positivamente associado com características reprodutivas e de produção (GOLDBERG; MACEDO; CIAPPESONI, 2015). Reprodutores com maior circunferência escrotal possuem maior potencial reprodutivo e suas filhas apresentam menor idade à puberdade e maior fertilidade (SOUSA; LOBO; MORAIS, 2006). Diversos autores têm indicado e recomendado a utilização da circunferência escrotal como critério de seleção para ovinos Santa Inês (MOURA *et al*, 1999, SOUZA; MOURA; LIMA, 2001).

3.7 EFEITOS DO AMBIENTE SOBRE AS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E MEDIDAS MORFOMÉTRICAS

O desempenho dos animais depende de vários fatores, como a alimentação, as condições climáticas e sanitárias da região, expressos principalmente sob os efeitos de ano e mês de nascimento, sexo e tipo de nascimento da cria e idade e/ou peso da mãe ao parto. Todos esses fatores podem interferir nos pesos e ganhos de pesos nas diversas fases da vida dos animais (SOUSA; LOBO; MORAIS, 2006).

O ano de nascimento é uma importante fonte de variação para as características de produção, visto que ocorrem oscilações tanto na quantidade quanto na qualidade das pastagens que influenciam nas exigências dos animais. Além disso, ocorrem mudanças na nutrição dos animais, em virtude das variações climáticas (pluviosidade, temperatura e

umidade do ar, etc.) e ambientais ao longo dos anos (SOUSA, *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2008; MORAMMADI *et al.*, 2010).

O sexo é outro fator importante que afeta o desenvolvimento de cordeiros. Em média os cordeiros machos são maiores e mais pesados que as fêmeas. Essa diferença ocorre principalmente devido ao dimorfismo sexual e influencia hormonal (PACHECO; QUIRINO, 2008).

Diversos autores encontraram influências do tipo de nascimento sobre o desempenho dos cordeiros do nascimento ao desmame, em que os nascidos de parto simples apresentaram um desenvolvimento maior que os cordeiros nascidos de parto gemelares (RASHIDE *et al.*, 2008; ROCHA *et al.*, 2009; MOHAMMADI *et al.*, 2010). A principal razão dos animais que nascem de parto gemelares serem menores e mais leves no período pré-desmame é a competição intra-uterina e posteriormente por leite materno (MOHAMMADI *et al.*, 2010).

A idade da mãe ao parto é outro fator que interfere o peso e ganho de peso dos animais, como relataram Ribeiro *et al* (2008), que devido às ovelhas mais jovens encontrarem-se ainda em crescimento, elas normalmente produzem cordeiros mais leves, ao nascimento, juntamente a isso, em função da menor produção de leite, estas fêmeas produzem cordeiros com menores ganho de peso e conseqüentemente mais leves ao desmame.

O efeito da fazenda é mais um fator que interfere no desempenho dos animais, principalmente nas características peso e ganhos diários de pesos, isso deve em decorrência de diferentes condições nutricionais do rebanho, variação de precipitação pluvial e diferentes regiões de criação (SILVA; ARAÚJO, 2000).

Em estudo realizado por Koritiaki *et al* (2012), na raça Santa Inês puros e cruzados, eles observaram que o tipo de nascimento, a idade da mãe ao parto e o ano de nascimento foram os fatores que mais afetaram o peso e as medidas corporais dos cordeiros ao nascimento e ao desmame. No mesmo estudo, eles verificaram que o efeito sexo influenciou o peso, o perímetro torácico e altura ao nascimento e ao desmame, tendo os machos maiores médias que as fêmeas.

Silva e Araújo (2000), analisando características reprodutivas e de crescimento de mestiços de Santa Inês, verificaram-se que o ano de nascimento da cria, o tipo de nascimento e fazenda de criação dos animais influenciaram significativamente os pesos e ganhos diários de pesos estudados nas diferentes idades. No mesmo estudo eles relataram que o sexo da cria não influenciou no peso e ganho diário de peso. Rocha *et al* (2009), analisando o desempenho de ovinos cruzados em Alagoas verificaram também que o sexo não influenciou as características de peso ao nascer, 15, 30 e 45 dias de idade.

Quesada, McManus e Couto (2002), estudando vários grupamentos genéticos de ovinos deslanados, observaram que ano de nascimento afetou todas as características produtivas e reprodutivas estudadas, já o sexo afetou peso ao nascer e peso aos 120 dias e a raça do animal influenciou o peso em todas as idades avaliadas.

McManus e Miranda (1997), concluíram em seu trabalho na qual comparou a raça Santa Inês com a raça Bergamácia que o sexo, tipo de nascimento, época de nascimento, raça e idade da mãe influenciaram significativamente o crescimento dos cordeiros até 12 meses de idade, indicando assim que esses fatores de fato interferem o peso corporal dos animais.

A influência dos fatores ambientais sobre o peso corporal, ganho médio diário de peso e medidas corporais pode ser explicada em parte pelas diferenças dos anos, do sistema endócrino dos machos e fêmeas, da capacidade uterina limitada, da inadequada disponibilidade de nutrientes durante a gestação, competição por leite entre gêmeos, efeitos maternos e habilidade materna em diferentes idades (RASHIDE *et al.*, 2008). Também pode ser explicadas, pelas variações climáticas nos diferentes anos, diferenças nas formas de manejo empregadas, manejo sanitário ineficiente, além de outros fatores.

4 METODOLOGIA

4.1 DADOS

Neste estudo foram usados dados de registro de peso e medidas corporais de ovinos da Raça Santa Inês de diferentes idades de ambos os sexos, participantes de exposições agropecuárias e em poder das Associações Estaduais com a anuências da ARCO (Associação Brasileira dos Criadores de Ovinos). Esses dados foram cedidos pelo técnico da associação do Estado de Alagoas, onde está disponível para professores e pesquisadores que queiram estudar a Raça.

Foram obtidos 137 registros de ovinos da raça Santa Inês, destes, 106 Fêmeas e 31 machos, todos nascidos no período de 2006 a 2009 e com idade variando de 4 a 36 meses, oriundos de 24 fazendas. Esses registros contêm informações de identidade do animal, ano de nascimento, pedigree de pai e mãe, sexo, peso, ganho de peso diário, comprimento, altura do anterior e posterior, perímetro torácico e circunferência escrotal, todas essas aferições foram feitas por um Técnico da Associação.

A distribuição de frequência dos dados de acordo com o mês de nascimento, ano de nascimento, sexo e fazenda do animal está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Frequência observada dos dados por ano de nascimento, mês de nascimento, sexo e fazenda dos ovinos Santa Inês

	Número de dados observados	Frequência (%)
Ano de nascimento	-	-
2006	5	3,65
2007	23	16,79
2008	101	73,72
2009	8	5,84
Mês de nascimento	-	-
Janeiro	13	9,49
Fevereiro	7	5,11
Março	15	10,95
Abril	11	8,03
Maió	10	7,30
Junho	14	10,22
Julho	13	9,49
Agosto	4	2,92
Setembro	14	10,22
Outubro	10	7,30
Novembro	8	5,84
Dezembro	18	13,13
Sexo	-	-
Macho	31	22,63
Fêmea	106	77,37

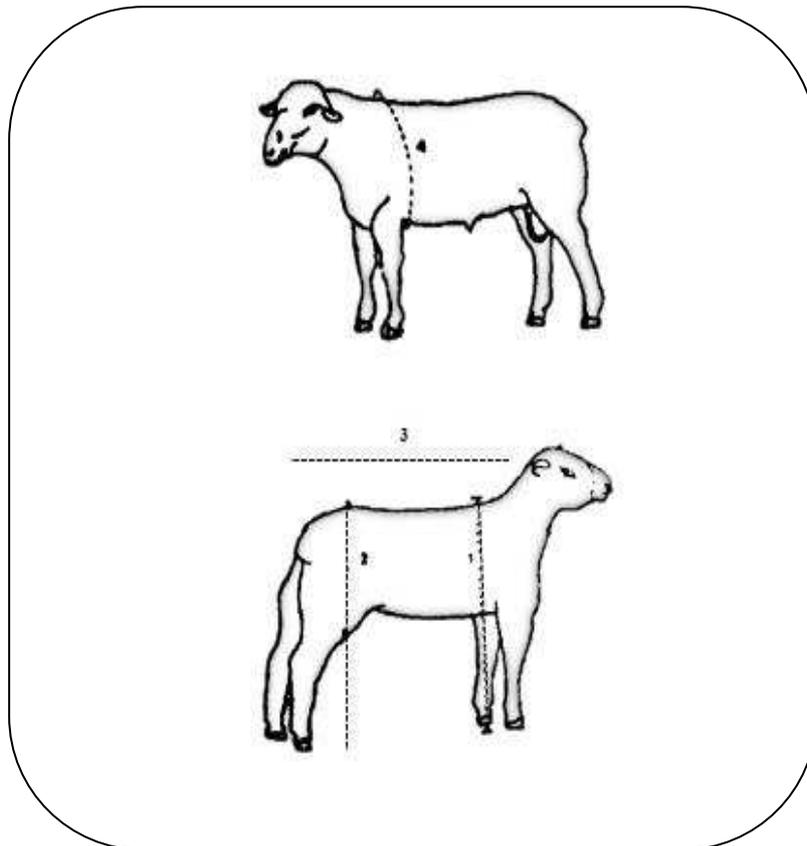
Tabela 1 - Frequência observada dos dados por ano de nascimento, mês de nascimento, sexo e fazenda dos ovinos Santa Inês (continuação)

Criador/Fazenda	Número de dados observados	Frequência (%)
	-	-
1	7	5,11
2	16	11,68
3	22	16,06
4	6	4,38
5	13	9,49
6	37	27,01
7	1	0,73
8	8	5,84
9	1	0,73
10	5	3,65
11	3	2,19
12	1	0,73
13	2	1,46
14	2	1,46
15	2	1,46
16	1	0,73
17	1	0,73
18	2	1,46
19	1	0,73
20	2	1,46
21	1	0,73
22	1	0,73
23	1	0,73
24	1	0,73

Fonte: Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (ARCO)

O peso e o ganho de peso diário foram determinados em quilogramas, através de uma balança. Já as medidas corporais foram determinadas em metros com o animal mantido em posição correta de aprumos, com o auxílio de fita métrica. Essas medidas foram feitas por um Técnico da Associação através da metodologia igual ou semelhante à descrita por Costa Júnior *et al* (2006). A altura do anterior foi medida entre o ponto mais alto da região interescapular e o solo; a altura de posterior foi obtida entre a tuberosidade sacral do ílio e o solo. O perímetro torácico foi medido na circunferência externa da cavidade torácica, passando pelo esterno e pelos processos espinhais das vértebras torácicas. O comprimento corporal foi medido da parte cranial da tuberosidade maior do úmero até a parte caudal da tuberosidade isquiática. A circunferência escrotal foi mensurada na porção mais larga dos testículos. As medidas corporais estudadas estão ilustradas na Figura 3, exceto a medida de circunferência escrotal.

Figura 3 - Medidas corporais realizadas: (1) Altura do anterior; (2) Altura do posterior; (3) Comprimento corporal; (4) Perímetro torácico.



Fonte: Adaptado de Araújo; Vasconcelos e Silva (1996).

4.2 MANEJO

O manejo foi classificado como de nível alto de tecnologia de criação, por serem animais de exposição e vitrine de cada fazenda, a dieta é de alta densidade energética para que busquem um rápido desempenho, pois, vão disputar campeonatos em cada exposição agropecuária, e uma boa colocação reflete no valor de venda do próprio reprodutor e ou matriz, bem como nas suas progênes. Nesse grupo de dados estão envolvidas 24 fazendas, as quais fazem parte desse manejo que se enquadram de alto nível tecnológico, por terem animais exigentes para respostas em concursos de julgamento em exposições.

4.3 ANÁLISE

A análise descritiva dos dados foi representada por médias, desvios padrões, mínimos, máximos, e os coeficientes de variação foram obtidos pelo programa *Statistical Analysis System SAS*, 2006 (versão 9.3), procedimento MEANS.

Para a obtenção das soluções dos efeitos fixos e aleatórios foi utilizado o método de máxima verossimilhança restrita, aplicando o procedimento PROC MIXED do SAS, 2006 (versão 9.3).

Foi utilizado um modelo linear misto que incluiu o efeito fixo de sexo, ano e mês de nascimento, fazenda, e a covariável idade do animal, e como aleatório foi incluído o efeito do pai, além do resíduo. Para o efeito do pai, assumiu-se distribuição normal com média igual a zero e variância do pai. Não foram incluídos no modelo os efeitos das interações entre as fontes de variações estudadas. O modelo linear misto foi:

$$Y_{ijklmn} = \mu + MN_i + AN_j + S_k + ND_l + F_m + P_n + e_{ijklmn}$$

Em que:

Y_{ijklmn} : variável dependente (peso, ganho de peso diário, comprimento, altura do posterior, altura do anterior, perímetro torácico e circunferência escrotal);

μ : constante inerente aos dados;

MN_i : efeito fixo do mês de nascimento i , sendo i = Janeiro, Fevereiro,..., Dezembro;

AN_j : efeito fixo do ano de nascimento j , sendo j = 2006,..., 2009;

S_k : efeito fixo do sexo k , sendo k = M (macho) e F (fêmea);

ND_l : efeito fixo do número de dias (covariável) l , sendo l = 130,..., 991;

F_m : efeito da fazenda m , sendo m = 1, 2, 3,..., 24;

P_n : efeito aleatório do pai n , sendo n = 1, 2, 3,..., 36;

e_{ijklmn} : erro aleatório normal e independente distribuído com média zero e variância σ_E^2 .

Para análise de variância das características de perímetro torácico e circunferência escrotal foi utilizado o mesmo modelo, retirado apenas como variáveis independentes os efeitos fixos da fazenda e do sexo. Os coeficientes de correlação de Pearson entre as características estudadas foram estimadas pelo procedimento CORR do SAS, 2006 (versão 9.3).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS DADOS

Os resultados da análise descritiva das características produtivas e medidas morfométricas dos ovinos da raça Santa Inês com idade variando de 4 a 36 meses, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Número de observações, médias, desvios padrão, mínimo, máximo e coeficiente de variação das características produtivas e medidas morfométricas da Raça Ovina Santa Inês

Características	Nº	Média	Dp	Mínimo	Máximo	CV(%)
PESO	136	82,53	24,24	36,00	157,00	29,37
GPD	136	0,21	0,06	0,09	0,41	29,03
CC	137	0,77	0,06	0,63	0,95	8,32
AP	137	0,76	0,05	0,58	0,92	7,26
AA	137	0,75	0,05	0,62	0,88	6,54
PT	31	1,14	0,14	0,82	1,41	12,44
CE	31	0,31	0,03	0,26	0,37	9,05

Legenda: GPD – Ganho de peso diário, – Comprimento Corporal, AP – Altura do posterior, AA – Altura do anterior, PT – Perímetro torácico, CE – Circunferência escrotal, Dp – Desvio padrão, CV – Coeficiente de variação.

Fonte: construída com dados da pesquisa

No conjunto de dados avaliados, a maior variação foi observada para as características de peso, ganho de peso diário seguida do perímetro torácico. O peso corporal apresentou coeficiente de variação de 29,37%, o ganho de peso diário de 29,03%, e o perímetro torácico de 12,44%, indicando serem, entre as características avaliadas as mais sujeitas à influência de efeitos ambientais (externos). Já as medidas morfométricas de comprimento corporal, altura do posterior, altura do anterior e circunferência escrotal, apresentaram coeficiente de variação abaixo ou próximo de 9%, refletindo pequena influência de fatores ou efeitos não considerados no modelo. Os valores de coeficiente de variação deste trabalho para as características avaliadas estão de acordo com valores obtidos por Cunha Filho *et al* (2010) e Costa Júnior *et al* (2006).

5.2 ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Os resultados das análises de variância para as características produtivas e medidas morfométricas estudadas estão apresentados na Tabela 3. De acordo com a tabela o sexo, o ano de nascimento, idade e a fazenda foram os fatores que mais influenciaram essas características.

Tabela 3 - Análise de variância de peso, ganho de peso diário (GPD), comprimento corporal (CC), altura do posterior (AP), altura do anterior (AA), perímetro torácico (PT) e circunferência escrotal (CE) em ovinos da raça Santa Inês submetidos a julgamento em exposição agropecuária

Fontes de variação	GL	Características – P-Valor						
		PESO	GPD	CC	AP	AA	PT	CE
MN	11	0,6173	0,0396*	0,9926	0,8434	0,2574	0,3737	0,2477
AN	3	0,0002**	0,1275	0,0002**	0,0177*	0,0027**	0,3354	0,2302
Sexo	1	<.0001**	<.0001**	<.0001**	<.0001**	<.0001**	-	-
Idade (dias)	1	0,0002**	<.0001**	0,0037**	0,1452	0,0142*	0,9737	0,1037
Fazenda	23	0,0023**	<.0001**	0,0006**	0,0573	0,0775	-	-

Legenda: MN – Mês de nascimento, AN - Ano de nascimento, GL – Graus de liberdade.

* = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$.

Fonte: construída com dados da pesquisa.

O mês de nascimento (MN) não influenciou em nenhuma das características avaliadas, exceto no ganho de peso diário do animal ($P < 0,05$). Quanto ao efeito mês de nascimento para as características de peso e medidas morfométricas o resultado não foi significativo, como são animais de exposição eles tem tratamento diferenciado de manejo, visto que esses animais tinham disponibilidade de pastagens durante todas as estações do ano, além de suplementação proteica e energética, diminuindo assim o efeito da sazonalidade, que é uma característica típica do Nordeste brasileiro que afeta o desenvolvimento do animal.

O ano de nascimento (AN) influenciou significativamente o peso dos animais ($P < 0,01$), característica que sempre sofre influencia de variações climáticas nas diferentes regiões. Resultado semelhante também foi encontrado por Silva e Araújo (2000), estudando ovinos mestiços de Santa Inês, onde encontraram influência do ano de nascimento no peso desses ovinos para as diferentes idades estudadas. Segundo Mohammadi *et al* (2010), isto ocorre principalmente devido às variações que são observados ao longo dos anos, das práticas de manejo, de clima, de ambiente e de alimentos disponíveis aos animais. Entretanto o ano de nascimento não afetou no ganho de peso diário dos animais. Como são animais de exposição,

eles têm um manejo diferenciado, logo sua alimentação é rica em energia para poder ter um bom desenvolvimento ponderal e expressar fenotipicamente suas características de destaque nas exposições agropecuárias na qual participam. Portanto, neste caso a variação climática observada ao longo dos anos não influencia no ganho de peso diário do animal. Diferentemente dos resultados encontrados por Silva e Araújo (2000) e Koritiaki *et al* (2012), na qual o ano de nascimento influenciou significativamente o ganho de peso dos animais, ressaltando que nesses trabalhos foram utilizados dados de cordeiros jovens e não animais de exposição.

O sexo do animal influenciou de forma significativa todas as características analisadas. O mesmo resultado foi encontrado por Koritiaki *et al* (2012), para as características de peso, perímetro torácico e altura ao nascimento e ao desmame, na qual os machos apresentaram maiores médias que as fêmeas. Como explica Pacheco e Quirino (2008), essa diferença ocorre principalmente devido ao dimorfismo sexual e a influencia hormonal.

O efeito da fazenda foi significativo ($P < 0,01$) para as características produtivas de peso, ganho de peso diário e para a medida de comprimento corporal do animal. Como explica Silva e Araújo (2000), essa diferença pode ter sido ocasionada pela condição nutricional dos rebanhos na qual variou em relação à curva de distribuição das fazendas nas diferentes regiões onde elas estão situadas. Podemos atestar também com relação a esse resultado, que mesmo sendo animais de exposição e oriundos de 24 fazendas e com um manejo de alto nível tecnológico, provavelmente, todas tem um tratamento diferente para com os animais.

Nessa análise dos dados, o efeito da idade demonstrou diferença significativa ($P < 0,01$) para as características de peso, ganho de peso diário e comprimento dos animais, indicando que, provavelmente, por serem animais com média de idade baixa, ou seja, animais jovens que tem uma tendência a ganhar mais peso em virtude de estarem em sua fase de crescimento, consequentemente esses animais possuem uma maior taxa de conversão alimentar na qual tem um ganho de peso mais elevado que animais adulto.

5.3 CORRELAÇÃO GENÉTICA

Os resultados obtidos para a correlação genética entre as características produtivas (peso, e ganho de peso diário), entre medidas morfométricas (comprimento corporal, altura do posterior, altura do anterior, perímetro torácico e circunferência escrotal) e entre medidas morfométricas e características produtivas estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Coeficientes de correlação genética (r) e significância (p) entre o peso, ganho de peso diário (GPD), comprimento corporal (CC), altura do posterior (AP), altura do anterior (AA), perímetro torácico (PT) e circunferência escrotal (CE) de ovinos da raça Santa Inês submetidos a julgamento em exposição agropecuária

Características	PESO	GPD	CC	AP	AA	PT	CE
PESO	1,00	-0,28 (0,0010)	0,92 (<.0001)	0,80 (<.0001)	0,88 (<.0001)	0,97 (<.0001)	0,68 (<.0001)
GPD		1,00	-0,21 (0,0136)	-0,20 (0,0187)	-0,22 (0,0098)	-0,60 (0,0004)	-0,39 (0,0283)
CC			1,00	0,80 (<.0001)	0,87 (<.0001)	0,92 (<.0001)	0,64 (0,0001)
AP				1,00	0,88 (<.0001)	0,88 (<.0001)	0,57 (0,0008)
AA					1,00	0,92 (<.0001)	0,67 (<.0001)
PT						1,00	0,65 (<.0001)
CE							1,00

Fonte: construída com dados da pesquisa.

Verifica-se que o peso do animal possui correlação genética negativa e de baixa magnitude com ganho de peso diário (-0,28; $p=0,0010$). Silva e Araújo (2000), também encontraram correlações genéticas negativas e de baixa magnitude só que, entre o peso ao nascer e os ganhos de peso, às diferentes idades, indicando que a correlação ambiente contribui para a expressão fenotípica. Essa correlação negativa pode está atribuída a um efeito antagônico entre as características, causado provavelmente por um processo de ganho compensatório, que seria um aumento significativo nos níveis de ganho de peso em animais que após um período de restrição alimentar voltaram a ser bem alimentados (OLIVEIRA *et al.*, 2008). Isso indica que animais mais leves ou mais subnutridos, ganham mais peso quando compensa e animais mais pesados ganham menos.

Correlações negativas também foram verificadas entre o ganho de peso diário e todas as medidas morfométricas estudadas, provavelmente também causadas pelo ganho

compensatório, nesse caso, animais mais pesados conseqüentemente possui maiores medidas corporais, sendo assim, animais maiores ganham menos peso quando são submetidos a um processo de ganho compensatório.

Já as correlações entre o peso do animal e as medidas morfométricas foram positivas e altas, indicando que a seleção de animais com pesos mais elevados, pode resultar em animais com medidas morfométricas maiores, e conseqüentemente com um maior tamanho corporal. Geneticamente, os genes que influenciam o peso do animal, influenciam as medidas morfométricas na mesma direção. Esse resultados foram semelhante aos obtidos por Cunha Filho *et al* (2010), Costa Júnior *et al* (2006) e Silva *et al* (2007).

A medida morfométrica mais correlacionada positivamente com o peso corporal do animal foi o perímetro torácico (0,97; $p < 0,0001$), seguida do comprimento corporal (0,92; $p < 0,0001$). Isso indica que quanto maior o perímetro torácico maior será sua capacidade de ganho de peso, ou seja, como relatado por Silva *et al* (2007), esses animais possuem conseqüentemente, maior capacidade respiratória e de ingestão de matéria seca. Esses resultados estão de acordo com os valores obtidos por Memória *et al* (2005), estudando vários grupamento genéticos de ovinos e por Calengari *et al* (2001), estudando cabras da raça Saanen e por Souza *et al* (2014), avaliando ovinos Santa Inês.

Entre as medidas morfométricas estudadas, todas as correlações genéticas foram altas e positivas. Valores semelhantes e positivamente correlacionadas foram encontrados por Souza *et al* (2014), Costa Júnior *et al* (2006) e Silva *et al* (2007), indicando que a seleção visando à melhoria de uma dessas medidas será acompanhada por aumento nas demais medidas.

A altura do posterior foi altamente correlacionada com a altura do anterior do mesmo (0,88; $p < 0,0001$). Segundo Silva *et al* (2007), essa correlação indica provavelmente conformação retilínea dos animais. Resultado semelhante (0,86; $p < 0,01$), foi encontrado por Pinheiro e Jorge (2010).

O perímetro torácico apresentou correlação positiva e elevada com quase todas as outras medidas morfométricas estudadas, com valores de 0,92; $p < 0,0001$ para comprimento corporal, 0,88; $p < 0,0001$ para altura do posterior e 0,92; $p < 0,0001$ para altura do anterior, o que significa que animais com maior perímetro torácico apresentam um crescimento mais elevado, proporcionando assim uma melhor conformação do animal, além disso, essa medida indica segurança em estimativa de peso e pode ser usada como critério para seleção.

Na estimativa do perímetro torácico com a circunferência escrotal foi encontrado um valor de correlação genética de 0,65; $p < 0,0001$ classificado como positiva e moderada, já no

trabalho de Silva *et al* (2007), com a raça Cabugi essa estimativa foi de 0,97; $p < 0,05$, sendo alta para essa característica, indicando que, quanto maior o perímetro torácico maior será o perímetro da bolsa escrotal e com isso a probabilidade de um bom desempenho reprodutivo. O valor mais baixo encontrado nesse trabalho para ovinos da raça Santa Inês pode ter sido ocasionado pelo baixo número de animais analisados, sendo 31 no total. Além disso, a pouca idade dos animais contribuiu para esse valor moderado.

A circunferência escrotal apresentou coeficiente de correlação positiva de moderada à alta com todas as características estudadas, exceto o ganho de peso diário (-0,39; $p = 0,0283$) indicado ser uma ótima característica a ser utilizada como critério de seleção para ovinos Santa Inês, assim como é recomendado por Moura *et al* (1999) e por Souza; Moura e Lima (2001).

6 CONCLUSÃO

As características produtivas (peso e ganho de peso) estão mais sujeitas a influência de fatores ambientais que as medidas morfométricas.

A característica produtiva de peso e as medidas morfométricas avaliadas mostraram-se positivamente correlacionada, indicando progresso na seleção.

O perímetro torácico foi à medida mais correlacionada positivamente com as demais, ou seja, a seleção de ovinos Santa Inês para perímetro torácico deve resultar em animais mais pesados que conseqüentemente são os animais mais altos e compridos.

As características analisadas nesse trabalho podem ser usadas como um critério de seleção para melhoramento da raça ovina Santa Inês.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C. S. et al. Correlação entre circunferência escrotal e medidas corporais de ovinos da raça Santa Inês de 4 a 5 meses de idade. **PUBVET**, v.2, v.8, fev. 4, 2008.
- ALMEIDA, A. K. et al. Circunferência escrotal e medidas corporais em carneiros Santa Inês de varias idades. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 27, n. 2, 2003.
- ALVARENGA, F. **Levantamento da atividade da ovinocultura no Distrito Federal**. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2003. 74p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2003.
- ARAÚJO FILHO, J. T. et al. Peso a cobertura, escore corporal e índices zootécnicos em ovinos mestiços Santa Inês no estado de Alagoas. In: ZOOTEC, Recife – PE. **Anais...** Recife: ABZ, CD-ROM, 2005.
- ARAÚJO, A. M.; VASCONCELOS, I. M. A.; SILVA, F. L. R. Medidas corporais de ovinos deslanados Santa Inês como indicadores do peso vivo. **Ciência Animal**, v.6, n.1, p.64-68, 1996.
- BAKER, J. F. et al. Multiple regression and principal components analysis of puberty and growth in cattle. **Journal of Animal Science**, v.66, p.2147-2158, 1998.
- BARBOSA, P. F. **Critérios de seleção em bovinos de corte**. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 1997.
- BARROS, N. N. et al. Eficiência bioeconômica de cordeiros F1 Dorper x Santa Inês para produção de carne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.08, p.825-832, 2005.
- BATHAEI, S. S. La croissance et le développement corporel de la naissance à la maturité dans la raça ovine iranienne Mehraban à queue grasse. **Revue d'élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux**. v.48, v.2 p.181-194, 1995.
- BEEFPOINT. 2011. **Como a genômica pode mudar o mercado de genética e o melhoramento**. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/cadeia-productiva/especiais/como-a-genomica-pode-mudar-o-mercado-de-genetica-e-o-melhoramento-71033/>>. Acesso em: 30 maio de 2016.

CALEGARI, A. et al. **Uso da barimetria para estimar o peso corporal de caprinos da raça Saanen**. 2001.

CARNEIRO, P. L. S. et al. Estudo de populações de Ovinos Santa Inês utilizando técnicas de análise multivariada. **Revista Científica de Produção Animal**, v.8, n.1, 2006.

CARVALHO, F. P. et al. Características seminais de ovinos da raça Santa Inês na região Norte do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.26, n.2, p.67-69, 2002.

CARVALHO, G. G. P. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de silagem de capim-elefante amonizada ou não e subprodutos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1805-1812, 2006.

CEZAR, M. F.; SOUZA, W. H. **Carcaças Ovinas e Caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba, MG, Editora Agropecuária Tropical, 2007.

COSTA JÚNIOR, G. S. 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.

COUTINHO, L. L.; ROSÁRIO, M. F; JORGE, E. C. **Biotecnologia animal**. Estudos Avançados, v. 24, p. 123-147, 2010.

CUNHA FILHO, L. F. C. et al. Predição do peso corporal a partir de mensurações corporais em ovinos texel. **Arquivo de Ciência Veterinária e Zoologia**. UNIPAR, Umuarama, v. 13, n. 1, p. 5-7, 2010.

EUCLIDES FILHO, K. **Melhoramento Genético Animal no Brasil. Fundamentos, História e Importância**. Campo Grande: EMBRAPA. 86p. 1999.

FACÓ, O.; VILLELA, L. C. V. **Conceitos fundamentais do melhoramento genético animal** In: CAMPOS A. C. N. (Org.). Do Campos para o campo: tecnologias para a produção de Ovinos e Caprinos. Fortaleza: UFC, p. 197-204, 2005.

FALCONER D. S; MACKAY T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. Essex: Longman, 464p. 1996.

FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistic Division. Production, live animals. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 08 março 2016.

FIGUEIREDO, E. A. P. et al. Hair sheep performance in Brazil. In: H. A. Fitzhugh; Bradford G. E. (Eds.) **Hair sheep of Western Africa and the Americas**. Boulder, Colorado: Westview Press, 1983. P. 125-140.

FRAGA, A. B. et al. Avaliação de índices zootécnicos, medidas corporais externas e correlações em ovinos da raça Santa Inês no estado de Alagoas. In: Reunião Anual das Sociedades Brasileiras De Zootecnia, 41, 2004. Campo Grande – MS. **Anais...** Campo Grande: SBZ, CD-ROM, 2004.

FURUSHO G, I. F. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1591-1603, 2004.

GOLDBERG, V.; MACEDO F.; CIAPPESONI G. Estimativas de parâmetros genéticos para perímetro escrotal em ovinos Merino do Uruguai. In: XI Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal. Santa Maria, RS, **Anais...** 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2014. Sala de imprensa. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias.html?view=noticia&id=1&idnoticia=3006&busca=1&t=ppm-2014-rebanho-bovino-alcanca-212-3-milhoes-cabecas>> Acesso em: 02 maio 2016.

KORITIAKI, N. A. et al. Fatores que afetam o desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzados do nascimento ao desmame. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.13, n.1, p.258-270, 2012.

KORITIAKI, N. A. et al. Predição do peso vivo a partir de mensurações corporais em cordeiros Santa Inês. **Rev. Syn. Scy UTFPR.**, v.7, p. 1-3, 2012a.

LITTELL, R. C.; MILLIKEN, G. A.; STROUP, W.W. WOLFINGER, R. D.; SCHABENBERGER, O. SAS System for Mixed Models, 2nd Edition. SAS Press, Cary, NC, USA. 2006.

LÔBO, R. N. B.; LÔBO, A. M. B. O. Melhoramento genético como ferramenta para o crescimento e o desenvolvimento da ovinocultura de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.247-253, 2007.

MALHADO, C. H. M. et al. Curva de crescimento em ovinos mestiços Santa Inês x Texel criados no Sudoeste do Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.9, n.2, p. 210-218, 2008.

MCMANUS, C. M. et al. **Distribuição geográfica de raças de ovinos no Brasil e sua relação com fatores ambientais e climáticos, como a classificação de risco para a conservação**. Bagé: ARCO, 2014.

MCMANUS, C.; MIRANDA, R. M. de. Comparação das raças de ovinos Santa Inês e Bergamácia no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.1055-1059, 1997.

MCMANUS, C.; MIRANDA, R. M. de. Estimativas de parâmetros genéticos em Ovinos Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.916-921, 1998.

MEMÓRIA, H. Q. et al. Correlação entre peso e medidas corporais em ovinos machos de diferentes idades. In: Zootec, Reunião Anual, **Anais...**Pernambuco: Zootec 2005, CD-ROM, 2005.

MENEZES, L. F. G. et al. Medidas corporais de novilhos das gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charoles e Nelore, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.771-777, 2008.

MOHAMMADI, K. et al. Investigation of environmental factors influence on pre-weaning growth in Zandi lambs. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v.9, n.6, p.1011-1014, 2010.

MOURA, A. A. A. et al. Desenvolvimento ponderal e testicular em carneiros Santa Inês no Estado do Ceará. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...**Porto Alegre: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, p.113, 1999.

OLIVEIRA G. J. C. et al. Nutrição, produtividade e rentabilidade econômica na caprinovinocultura. **Capril Virtual**, 2008.

OLIVEIRA, K. A. P. **Avaliação genética de parte da trajetória de crescimento de ovinos das raças Santa Inês, Poll Dorset e Somalis Brasileira utilizando modelos de regressão**

aleatória. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Zootecnia, Fortaleza, 2008.

OLIVEIRA, P. A. et al. Desempenho reprodutivo de ovelhas mestiças da raça Santa Inês em *Brachiaria humidícola* e efeito do sexo no ganho de peso de cordeiros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 66(1): 85-92. 2014.

ONO, R. K. **Parâmetros genéticos para características indicadoras de eficiência reprodutiva e produtiva de ovinos da raça Santa Inês.** 2015. v, 60 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça.** 2a ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Ed. Universitária, p.25-32, 2005.

PACHECO, A.; QUIRINO, C. R. Estudo das características de crescimento em ovinos. **Pubvet**, Londrina, v. 2, n. 29, p. 1982-1263, 2008.

PEREIRA, J.C.C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal.** 5.ed. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2008.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M. Medidas biométricas obtidas in vivo e na carcaça de ovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.440-445, 2010.

QUESADA, M.; MCMANUS, C.; COUTO, F. A. A. Efeitos Genéticos e Fenotípicos sobre Características de Produção e Reprodução de Ovinos Deslanados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.31, n.1, p.342-349, 2002.

RASHIDI, A. et al. Genetic parameter estimates of pre-weaning growth traits in Kernami sheep. **Small Ruminant Research**, v. 74, p.165-171, 2008.

REBANHO CAROATÁ. 2016. Disponível em: <<http://www.caroata.com.br/index.php/raca/index/3>>. Acesso em: 02 maio 2016.

REIS, G. L. et al. Estimativa do peso vivo de vacas mestiças leiteiras a partir de medidas corporais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. Anais... Campo Grande: SBZ, CD-ROM, 2004.

RIBEIRO, E. L. A. et al. Desempenho produtivo de ovelhas submetidas a acasalamento no verão ou no outono no Norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.1, p.229-238, 2008.

ROCHA, L. P. et al. Desempenho de cordeiros cruzados em Alagoas, Brasil. **Arquivos de Zootecnia**, v.58, n.221, p.145-148, 2009.

SALGUEIRO, C. C. de M.; NUNES, J. F. Estudo de características testiculares e espermáticas de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.23, n.3, p.231-232, 1999.

SANTANA, A. F.; COSTA, G. B.; FONSECA, L. S. Correlação entre peso e medidas corporais em ovinos jovens da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 1, n. 3, p. 74-77, 2001.

SARMENTO, J. L. R. et al. Estimação de parâmetros genéticos para características de crescimento de ovinos Santa Inês utilizando modelos uni e multicaracterísticas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.4, p.581-589, 2006.

SILVA, A. F. **Desempenho produtivo e reprodutivo de borregas Santa Inês e seus cruzamentos com Dorper, Texel e Ile de France no Distrito Federal**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 68p. Tese de Doutorado, 2012.

SILVA, A. G. **Criação de ovinos**. 2.ed. Jaboticabal: Funep, 301p. 2001.

SILVA, F. L. et al. Desempenho de bovinos no Estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.2 p.219-230, 2008.

SILVA, F. L. R.; ARAÚJO, A. M. Características de Reprodução e de Crescimento de Ovinos Mestiços Santa Inês, no Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29 n.6 p. 1712-1720, 2000.

SILVA, N. V. et al. Caracterização morfométrica de ovinos deslanados cabugi e morada nova. **Revista Científica de Produção Animal**, Areia, v. 9, n.1, 2007.

SOUSA, J. E. R. et al. Efeitos genéticos e de ambiente para características de crescimento em ovinos Santa Inês no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica** v.37, n.3, p.364-368, 2006.

SOUSA, J. E. R. et al. Influência dos fatores de ambiente no desempenho ponderal de bovinos da raça Nelore no estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v.34, n.2, p. 133-138, 2003.

SOUSA, W. H., MORAIS, O. R. Programa de melhoramento genético para ovinos deslanados do Brasil: ovinos da raça Santa Inês. In: SINCORTE, 1., 2000. João Pessoa. Anais... João Pessoa: **Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba**, p.223-229, 2000.

SOUSA, W. H.; FACÓ, O. ; OJEDA, M. D. B. Melhoramento Genético de Caprinos no Brasil. In: VIII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, 2010, Maringá. **Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, v.1. p.1-13 2010.

SOUSA, W. H.; LOBO, R. N. B.; MORAIS, O. R. **Santa Inês: Estado de Arte e Perspectivas**- Parte 1. O Berro, Uberaba - MG, 01 fev. 2006.

SOUZA, C. E. A.; MOURA, A. de A. A.; LIMA, A. C. B. de. Circunferência escrotal e características seminais em carneiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.25, n.2, p.196-199, 2001.

SOUZA, D. S. et al. Desenvolvimento corporal e relação entre biometria e peso de cordeiros lactantes da raça Santa Inês criados na Amazônia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.66, n.6, p.1787-1794, 2014.

SOWAND, O. S.; SOBOLA, O. S. Body measurements of West African Dwarf sheep as parameters for estimation of live weight. **Tropical animal Health and Production**, v.40, p.433-439, 2008.

TEIXEIRA, M. P. B. et al. Relação entre medidas corporais e peso vivo em caprinos das raças Saanen e Anglo-Nubiana. **Revista Científica de Produção Animal**, v.2, n.2, p.178-189, 2000.

VIANA, J. G. A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, v.4, n.12, p.44 - 47, 2008.

VIEIRA, O. R. et al. Padrão Racial no melhoramento genético de caprinos e ovinos no Brasil. In: Simpósio Nacional de Melhoramento Animal, 2000, Belo Horizonte. **Anais...**Belo Horizonte, p.191-193, 2000.

YAMAMOTO, S. M. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagem de peixe.** 2006. 95 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2006.