



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA



JADE LEAL NEIVA DE MOURA

**CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DE OVINOS DESLANADOS NO
EXTREMO SUL PIAUENSE**

**Corrente
2025**



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA



JADE LEAL NEIVA DE MOURA

**CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DE OVINOS DESLANADOS NO
EXTREMO SUL PIAUIENSE**

Trabalho apresentado como pré-requisito para
avaliação e obtenção de nota na disciplina Trabalho
de Conclusão de Curso do Curso de Bacharelado em
Zootecnia, da Universidade Estadual do Piauí –
UESPI, Campus Jesualdo Cavalcanti.
Orientador: Prof.: Dr. Gleyson Vieira dos Santos

**Corrente
2025**



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA



JADE LEAL NEIVA DE MOURA

GLEYSON VIEIRA DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DE OVINOS DESLANADOS NO
EXTREMO SUL PIAUIENSE**

Banca examinadora

Prof. Dr. Gleyson Vieira dos Santos (UESPI)
Orientador

Prof a. Dra. Kelma Costa de Souza

Prof . Me. Alan Oliveira do Ó

**Corrente
2025**

DEDICATÓRIA

Dedico primeiramente a Deus pela vida, pela saúde e pela força concedida para superar cada desafio e alcançar esta conquista. Aos meus pais e à minha irmã, por todo amor, apoio e incentivo ao longo da minha trajetória acadêmica. Estendo minha gratidão à minha família, aos amigos e a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho.

Agradeço também ao curso de Zootecnia e à Universidade Estadual do Piauí (UESPI) pela oportunidade de aprendizado e crescimento pessoal e profissional, bem como ao meu orientador, Professor Dr. Gleyson Vieira, pela orientação, paciência e incentivo durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Um agradecimento especial ao meu esposo, João Éder, pelo amor, paciência e por estar ao meu lado em todos os momentos, oferecendo apoio e compreensão durante toda essa caminhada.

Deixo também meu reconhecimento aos colegas de turma, que compartilharam comigo momentos de aprendizado, desafios e conquistas ao longo da jornada acadêmica. Em especial, à Sophia Loren, Esther Lopes e Katarina Alves, amigas que a universidade me presenteou e que levarei para a vida, por todo companheirismo, apoio e amizade sincera em cada etapa dessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, saúde e força para a conclusão desta etapa. Aos meus pais e à minha irmã, pelo apoio, incentivo e carinho ao longo de minha trajetória. Sou grato à minha família, aos amigos e a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização dessa etapa. Agradeço, ainda, ao curso de Zootecnia, à Universidade Estadual do Piauí e ao meu orientador, Professor Dr. Gleyson Vieira, pela orientação, suporte e incentivo durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

MOURA, Jade Leal Neiva. Caracterização morfométrica de ovinos deslanados no extremo sul Piauiense. Corrente: Universidade Estadual do Piauí, 2025.

O presente estudo teve como objetivo caracterizar morfometricamente ovinos deslanados na microrregião do extremo sul do Piauí, abrangendo nove municípios com clima e vegetação de transição entre Caatinga e Cerrado. Foram avaliados 199 animais, com idade de 0 a 24 meses, pertencentes a diferentes propriedades da região. As mensurações realizadas incluíram peso corporal (PC), perímetro torácico (PT), altura da cernelha (AC), altura da garupa (Ag) e altura do tórax (AT), realizadas com fita métrica em posição correta de aprumos. Os dados foram padronizados e analisados por Análise de Componentes Principais e agrupamento não hierárquico pelo algoritmo K-means, com o objetivo de identificar padrões de desenvolvimento e similaridade entre os indivíduos. Os resultados médios indicaram crescimento acelerado nos primeiros seis meses, com animais de 0-3 meses apresentando peso corporal de $9,03 \pm 5,61$ kg, perímetro torácico de $44,6 \pm 7,91$ cm, altura da cernelha/garupa de $41,8 \pm 5,54$ cm e altura do tórax de $25,9 \pm 3,48$ cm; enquanto os animais de 3-6 meses atingiram $19,1 \pm 7,36$ kg, $57,7 \pm 5,56$ cm, $51,4 \pm 4,13$ cm e $28,8 \pm 3,03$ cm, respectivamente. Nas faixas etárias de 6-12 e 12-24 meses, observou-se redução dos parâmetros, indicando variações relacionadas a fatores genéticos, manejo e ambiente. Conclui-se que a caracterização morfométrica fornece informações essenciais para o manejo, melhoramento genético e aumento da produtividade de ovinos em sistemas extensivos na região estudada.

Palavras-chave: Crescimento e desenvolvimento. Extremo sul do Piauí. Morfometria corporal. Ovinos deslanados. Sistema extensivo.

ABSTRACT

MOURA, Jade Leal Neiva. **Morphometric Characterization of Hair Sheep in the Extreme South of Piauí**. Corrente: Universidade Estadual do Piauí, 2025.

This study aimed to morphometrically characterize hair sheep in the microregion of the extreme south of Piauí, covering nine municipalities with transitional climate and vegetation between Caatinga and Cerrado. A total of 199 animals aged 0 to 24 months, from different farms in the region, were evaluated. Measurements included body weight (BW), thoracic perimeter (TP), withers height (WH), rump height (RH), and thorax height (TH), taken with a measuring tape in the correct standing position. The data were standardized and analyzed using Principal Component Analysis and non-hierarchical clustering with the K-means algorithm, aiming to identify development patterns and similarity among individuals. Average results indicated accelerated growth during the first six months, with animals aged 0–3 months showing body weight of 9.03 ± 5.61 kg, thoracic perimeter of 44.6 ± 7.91 cm, withers/rump height of 41.8 ± 5.54 cm, and thorax height of 25.9 ± 3.48 cm; while animals aged 3–6 months reached 19.1 ± 7.36 kg, 57.7 ± 5.56 cm, 51.4 ± 4.13 cm, and 28.8 ± 3.03 cm, respectively. In the age groups 6–12 and 12–24 months, parameter reduction was observed, indicating variations related to genetic, management, and environmental factors. It is concluded that morphometric characterization provides essential information for management, genetic improvement, and productivity enhancement of sheep in extensive systems in the studied region.

Keywords: Growth and development. Extreme south of Piauí. Body morphometry. Hair sheep. Extensive system.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Médias das medidas biométricas em ovinos Santa Inês (270 dias).....	9
Tabela 2 - Principais medidas morfométricas de ovinos Morada Nova	9
Tabela 3 - Variância explicada pelos componentes principais em ovinos Morada Nova	10
Tabela 4 - Componentes e variáveis associadas em ovinos Morada Nova e Santa Inês	10
Tabela 5 - Resultados da ACP em diferentes espécies e regiões semiáridas.....	11
Tabela 6 - Medidas morfométricas de ovinos deslanados por faixa etária.....	13

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Distribuição de peso corporal (kg) por faixa etária em ovinos..... 14
Figura 2 - Análise de Componentes Principais (PCA) das variáveis morfométricas..... 15

LISTA DE ABREVIATURAS

AC - Altura da cernelha

ACP - Análise de Componentes Principais

Ag - Altura da garupa

AT - Altura do tórax

CA - Circunferência abdominal

CC - Comprimento corporal

LG - Largura de garupa

PC - Peso corporal

PCA - Análise de Componentes Principais

PC1 - Primeiro componente principal

PC2 - Segundo componente principal

PT - Perímetro torácico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1. Perfil da ovinocultura de corte	8
2.2. Uso de medidas morfométricas em ovinos.....	8
2.3. Aplicação da Análise de Componentes Principais (ACP) na Ovinocultura.....	9
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
5. CONCLUSÃO	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura possui grande relevância socioeconômica em várias regiões do mundo, sendo fonte importante de proteína animal em ambientes áridos e semiáridos. O rebanho mundial ultrapassa 1,2 bilhão de cabeças, concentrado principalmente na Ásia e na África (FAOSTAT, 2025). No Brasil, destaca-se no Nordeste, que concentra mais de 60% do efetivo, adaptando-se à escassez hídrica e ao uso de pastagens nativas como a Caatinga e parte do Cerrado (IBGE, 2025). Nesse contexto, a atividade apoia pequenas propriedades e valoriza raças locais deslanadas, como Morada Nova e Santa Inês (LANDIM et al., 2021).

Com isso, o estudo das medidas morfométricas é essencial para compreender o padrão racial e acompanhar o desenvolvimento dos animais, auxiliando nas decisões sobre manejo alimentar, reprodutivo e sanitário. Além disso, possibilita a definição de estratégias de seleção e cruzamento, onde a biometria corporal, associada a índices zootécnicos, apresenta correlação com medidas de carcaça e rendimento de abate (CUNHA et al., 1999; YÁÑEZ et al., 2004; PINHEIRO et al., 2007).

A coleta de medidas como perímetro torácico, comprimento corporal e altura da cernelha fornece informações sobre adaptação e desempenho produtivo, além de embasar programas de melhoramento genético e conservação (GUEDES et al., 2018; DA SILVA SOUZA et al., 2019). Entre as ferramentas utilizadas, a Análise de Componentes Principais (ACP) tem sido eficaz na redução da dimensionalidade dos dados morfométricos e na identificação das variáveis mais relevantes. Estudos comprovam sua aplicação em ovinos Morada Nova (DA SILVA et al., 2015; GUEDES et al., 2018), em cabras Ganjam na Índia (KARNA et al., 2024) e em cabras Malabari (VALSALAN et al., 2020), além da predição de características de carcaça em cordeiros suplementados (ROBERTO et al., 2024).

Essa técnica estatística permite não apenas simplificar a análise de grandes conjuntos de dados, mas também evidenciar padrões ocultos e relações entre variáveis que dificilmente seriam percebidas por métodos convencionais. Contudo, há carência de dados para o Extremo Sul do Piauí, apesar de estudos já realizados em outras regiões do estado, como a caracterização fenotípica de ovinos Santa Inês em Teresina e Campo Maior (COSTA JÚNIOR et al., 2006).

Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo realizar a caracterização morfométrica de ovinos deslanados no extremo sul piauiense, utilizando a Análise de Componentes Principais (ACP) como método estatístico para identificar os principais componentes morfológicos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Perfil da ovinocultura de corte

A ovinocultura de corte representa um importante setor produtivo global, com rebanho estimado em mais de 1,2 bilhão de cabeças, distribuídas principalmente na Ásia e África, regiões que concentram cerca de 65% do efetivo mundial de ovinos. A produção global de carne ovina atingiu aproximadamente 15 milhões de toneladas em 2024, impulsionada pela crescente demanda por proteínas alternativas de origem animal (FAOSTAT, 2025).

Estima-se mais de 1.400 raças ovinas no mundo, sendo cerca de 200 voltadas prioritariamente para corte e produção de carne (FAO, 2023). O consumo médio mundial de carne ovina gira em torno de 1,8 kg/habitante/ano, enquanto no Brasil esse valor é significativamente menor, em torno de 0,7 kg/habitante/ano, os resultados são reflexos de questões culturais e de mercado (ARCO, 2023).

No Brasil, a ovinocultura é uma atividade expressiva no Nordeste, especialmente no semiárido, onde estão concentrados cerca de 60% do rebanho nacional, estimado em 20,2 milhões de cabeças, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2025). O estado do Piauí ocupa a terceira posição em número de ovinos, com cerca de 3 milhões de cabeças, destacando-se pelo sistema extensivo de criação adaptado às condições de escassez hídrica (IBGE, 2024). O sistema de produção predominante baseia-se em raças adaptadas, como a Morada Nova e a Santa Inês, altamente resistentes à rusticidade ambiental. Além disso, a produção nordestina atende principalmente ao mercado interno, com significativa valorização da carne ovina em feiras agropecuárias e consumo local. (DA SILVA et al., 2015).

2.2. Uso de medidas morfométricas em ovinos

As medidas morfométricas são ferramentas essenciais para avaliação do crescimento, da conformação corporal e do potencial produtivo em ovinos, especialmente no semiárido brasileiro, onde predominam sistemas de produção de baixo custo e com foco na rusticidade (DA SILVA SOUZA et al., 2019). Os principais parâmetros biométricos utilizados incluem o perímetro torácico (PT), comprimento corporal (CC), altura da cernelha (AC), largura de garupa (LG) e circunferência abdominal (CA).

No estudo conduzido por Da Silva Souza et al. (2019) com ovinos Santa Inês manejados em pastagem de *Brachiaria Brizantha*, foram verificadas diferenças significativas entre sexos e tipos de cultivares de pastagens na biometria dos animais. O peso vivo médio variou entre 27,6 kg e 40,4 kg, sendo este último associado a machos manejados em cultivares Piatã. A

Tabela 1 (DA SILVA SOUZA et al., 2019) resume as principais medidas biométricas médias para o grupo avaliado.

Tabela 1 - Médias das medidas biométricas em ovinos Santa Inês (270 dias)

Variável	Fêmeas (cm)	Machos (cm)
Perímetro Torácico	92,16	95,16
Largura de Garupa	17,50	18,00
Altura de Cernelha	65,23	67,50
Comprimento Corporal	57,21	58,50
Peso Vivo (kg)	32,41	40,43

Fonte: Da Silva Souza et al. (2019)

Em estudo semelhante com ovinos Morada Nova, Da Silva et al. (2015) identificaram que características relacionadas ao porte animal, como altura e comprimento corporal, possuem elevada correlação com desempenho produtivo. Nesta lógica, em estudo multivariado com ovinos Morada Nova, Guedes et al. (2018) (Tabela 2) identificaram que variáveis como o peso corporal ao abate, largura da garupa e perímetro torácico são as mais relevantes para avaliação da conformação e desempenho.

Tabela 2 - Principais medidas morfométricas de ovinos Morada Nova

Medida	Valor médio (cm)
Comprimento Corporal (CC)	67,5
Perímetro Torácico (PT)	78,4
Largura da Garupa (LG)	25,2
Altura da Cernelha (AC)	63,1
Peso Corporal ao Abate (kg)	34,8

Fonte: Guedes et al. (2018)

Complementarmente, Landim et al. (2021) avaliaram as raças Morada Nova, Santa Inês e Rabo Largo, verificando que o cruzamento entre essas raças melhora o desempenho zootécnico e as características de carcaça, destacando que o cruzamento Morada Nova × Rabo Largo resulta em maior peso de carcaça e melhor acabamento.

2.3. Aplicação da Análise de Componentes Principais (ACP) na Ovinocultura

A Análise de Componentes Principais (ACP) tem se mostrado uma poderosa ferramenta estatística na ovinocultura, permitindo reduzir a dimensionalidade de dados multivariados e identificar variáveis morfométricas de maior relevância para seleção e predição de desempenho (ARANDAS et al., 2017; GUEDES et al., 2018).

Em estudo com ovinos Morada Nova, Guedes et al. (2018) aplicaram a ACP sobre 19 variáveis morfométricas, resultando na redução para cinco componentes principais que explicaram 80% da variação total. Os dois primeiros componentes responderam por 56,12% da variabilidade, destacando-se o peso corporal ao abate e a largura de garupa como variáveis de maior poder discriminatório entre tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3 - Variância explicada pelos componentes principais em ovinos Morada Nova

Componente Principal (CP)	Variância Explicada (%)
CP1	35,4
CP2	18,2
CP3	12,5
CP4	8,9
CP5	5,0

Fonte: Guedes et al. (2018)

Em outro estudo, Roberto et al. (2024) aplicaram ACP para prever características de carcaça de cordeiros suplementados com diferentes níveis de nitrogênio não proteico, verificando que as medidas biométricas foram responsáveis por 60% da variação total (CP1), enquanto o peso de abate e o peso corporal vazio representaram 13% da variação (CP2).

De forma semelhante, Da Silva et al. (2015) e Guedes et al. (2018) identificaram que os dois primeiros componentes principais explicaram 72,28% e 56,12%, respectivamente. A variabilidade total em ovinos Santa Inês e Morada Nova, sendo o primeiro relacionado ao porte animal, o segundo à avaliação visual, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 - Componentes e variáveis associadas em ovinos Morada Nova e Santa Inês

Estudo	CP1 - Variáveis principais	Variância Explicada
Guedes et al. (2018)	Peso ao abate, Largura garupa	56,12%
Silva et al. (2015)	Altura, comprimento corporal	72,28%

Fonte: Elaborado pelo autor

Valsalan et al. (2020) realizaram uma avaliação do desempenho de crescimento em caprinos da raça Malabari, aplicando a ACP a dados morfométricos coletados em diferentes faixas etárias. O estudo identificou quatro componentes principais responsáveis por 67,78% da variância total (Tabela 5). O primeiro componente (CP1), que explicou 28,02% da variância, apresentou altas cargas para altura corporal em diferentes idades, seguido pelo comprimento corporal e perímetro torácico, demonstrando a importância dessas variáveis na avaliação do crescimento e produtividade dos caprinos Malabari.

De forma semelhante, Karna et al. (2024) analisaram a morfometria de caprinos Ganjam na Índia, identificando três componentes principais responsáveis por 76,12% da variabilidade (Tabela 5). O estudo destacou a forte correlação das medidas morfométricas com o peso vivo, reforçando o papel da ACP na predição de desempenho produtivo e na mitigação de problemas de multicolinearidade.

Em outro estudo, Khan et al. (2023) utilizaram a ACP para analisar índices morfométricos de raças nativas de ovinos da região do Himalaia, na Índia, identificando três componentes principais que explicaram 84,2% da variância total (Tabela 5). O primeiro componente (CP1), responsável por 46,7% da variância, foi fortemente associado ao comprimento corporal e à altura da cernelha, indicando a utilidade dessas medidas na caracterização fenotípica e na diferenciação de raças locais.

Tabela 5 - Resultados da ACP em diferentes espécies e regiões semiáridas

Espécie/Raça	Local	Variância	Principais variáveis
Morada Nova	Semiárido BR	80,00%	Peso corporal, largura da garupa
Malabari	Semiárido Índia	67,78%	Altura, comprimento corporal, perímetro torácico
Texel × SRD	Semiárido BR	73,00%	Biometria, peso de abate
Ganjam	Semiárido Índia	76,12%	Circunferência torácica, comprimento corporal
Nativos	Região do Himalaia, Índia	84,20%	Comprimento corporal, altura da cernelha

Fonte: Khan et al. (2023)

Desta forma, fica evidenciada a importância da utilização de ACP, uma vez que, quando aplicada de forma correta em conjunto com avaliações morfológicas e de desempenho, contribuem consideravelmente para os programas de melhoramento genético animal em regiões semiáridas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O Comitê de Ética no Uso dos Animais (CEUA) da Universidade Estadual do Piauí – UESPI avaliou e aprovou a pesquisa científica sob o protocolo nº 010184/2024-79

O estudo foi realizado na microrregião do extremo sul do Piauí, pertencente à mesorregião do sudoeste do Piauí, que englobou um total de 9 municípios, sendo Corrente-PI o principal deles, localizada na região identificada economicamente como MATOPIBA, que

caracterizou a divisa dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, apresentando clima e vegetação de transição entre Caatinga e Cerrado (IBGE, 2020).

As informações utilizadas neste estudo foram obtidas de animais deslanados, totalizando 199 animais, com ou sem certificado de registro definitivo, pertencentes às fazendas localizadas na região. As mensurações de morfometria corporal foram realizadas com o auxílio de fita métrica, com o animal mantido em posição correta de aprumos. Foram mensuradas as seguintes características morfométricas: peso corporal (PC), altura da cernelha (AC), perímetro torácico (PT), altura do tórax (AT) e altura da garupa (Ag).

Todas as medidas foram realizadas no lado esquerdo do corpo dos animais, utilizando-se uma fita métrica graduada em centímetros, de acordo com a metodologia adaptada de Zepeda et al. (2002) e Oliveira et al. (2014). Durante a mensuração, os ovinos foram mantidos em posição correta de aprumos, com o objetivo de manter o padrão de mensuração.

As medidas foram feitas da seguinte forma: o peso corporal foi aferido com balança; a altura da cernelha foi obtida pela distância vertical entre o solo e o ponto mais alto da cernelha, localizada entre as extremidades dorsais das escápulas; o perímetro torácico foi mensurado pela circunferência do tórax, com a fita posicionada logo atrás das escápulas e anteriormente ao esterno; a altura do tórax foi definida pela distância vertical do solo até o ponto mais profundo do tórax e a altura da garupa foi determinada pela distância vertical entre o solo e o ponto mais alto da garupa, correspondente à junção das tuberosidades dos ílios. As medições foram realizadas uma única vez e pelo mesmo observador, no período da manhã e da tarde, entre 08h00 e 12h00 e das 14h00 às 17h00.

Os dados coletados foram armazenados em planilhas, onde foi elaborado um banco de dados contendo as informações de todas as medidas tomadas de cada animal, com a respectiva identificação deles, rebanho e local. Posteriormente, foram feitas análises de consistência dos dados utilizando-se os procedimentos estatísticos contidos no programa R (R Development Core Team, 2011).

Todas as características dos ovinos foram padronizadas da seguinte forma:

$$z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

Onde x foi a característica em estudo, z foi o valor de x padronizado, \bar{x} foi a média da característica e s foi o respectivo Desvio Padrão.

Os componentes principais foram calculados pela combinação linear de variáveis originais com seus autovetores. O valor absoluto de um autovetor determinou a importância da

característica para o componente principal. Cada autovetor foi calculado a partir de um autovalor da matriz de correlação dos dados, e os autovalores foram relacionados com a variância de cada componente principal (RENCHER, 2002).

A análise consiste em ajustar o primeiro componente principal (PC1) que explica o maior percentual da variância genética aditiva total. O segundo componente principal (PC2) explicou a segunda maior percentagem e assim por diante, até que toda a variância foi explicada. Em um conjunto de dados com p variáveis, o vetor aleatório $\mathbf{X}' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$ que tem matriz de correlação \mathbf{R} com os pares autovalor-autovetor 220 (λ_i, \mathbf{e}_i), para $i = 1, 2, \dots, p$, em que $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$ (RENCHER, 2002). o i -ésimo componente principal é dada por:

$$PC_i = e_i \mathbf{X} = e_{i1} X_1 + e_{i2} X_2 + \dots + e_{ip} X_p,$$

onde e_{ip} foi o p th autovetor e X_p foi o p th valor da variável original.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, são mostrados os valores médios das características analisadas neste estudo, conforme a Tabela 6.

Tabela 6 - Medidas morfométricas de ovinos deslanados por faixa etária

Faixa etária	N	PC (kg) (Média \pm DP)	PT (cm) (Média \pm DP)	AC/Ag (cm) (Média \pm DP)	AT (cm) (Média \pm DP)
0-3 Meses	149	9.03 \pm 5.61	44.6 \pm 7.91	41.8 \pm 5.54	25.9 \pm 3.48
3-6 Meses	44	19.1 \pm 7.36	57.7 \pm 5.56	51.4 \pm 4.13	28.8 \pm 3.03
6-12 Meses	5	13.4 \pm 4.17	51.6 \pm 2.17	45.6 \pm 3.71	27.2 \pm 3.03
12-24 Meses	1	9.8 \pm NA	45 \pm NA	43 \pm NA	23 \pm NA
Total	199	11.37 \pm 7.29	47.67 \pm 10.04	44.04 \pm 6.53	26.55 \pm 14.16

PC = Peso corporal (kg: quilogramas); PT = Perímetro torácico (cm: centímetros); AC/Ag = Altura da cernelha/Garupa (cm: centímetros); AT = Altura do tórax (cm: centímetros); DP = Desvio padrão; NA = Não Aplicável; N = número de observações.

Fonte: Elaborado pelo autor

O Peso Corporal (PC) é uma medida fundamental para avaliar o estado de crescimento e o acúmulo de biomassa de um animal (CHAVES, 2021). Observou-se que os ovinos com idade de até três meses apresentaram peso corporal de $9,03 \pm 5,61$ kg, valor semelhante ao relatado por Guruprasad, Rajeshwari e Shilpa (2023), que verificaram média de $8,65 \pm 0,17$ kg em animais da mesma faixa etária. Segundo Sartori (2020), a proximidade entre os valores indica que o desenvolvimento ponderal observado está dentro do esperado para ovinos jovens,

e as pequenas diferenças entre estudos podem ser atribuídas a manejo, ambiente, genética e nível tecnológico empregado.

Conforme descrito por Carneiro (2017), o aumento de peso nas fases iniciais é biologicamente esperado, correspondendo a um período de alta demanda metabólica e eficiência de conversão alimentar, frequentemente associado à transição de uma dieta láctea para sólidos e ao desenvolvimento de massa muscular e adiposa. Em acordo, o boxplot da Figura 1 evidencia essa heterogeneidade com maior variação de peso em 0–3 meses (aproximadamente 6–11 kg) e presença de valores discrepantes (outliers), ao passo que a mediana se desloca para um valor maior (cerca de 18 kg) na faixa de 3–6 meses.

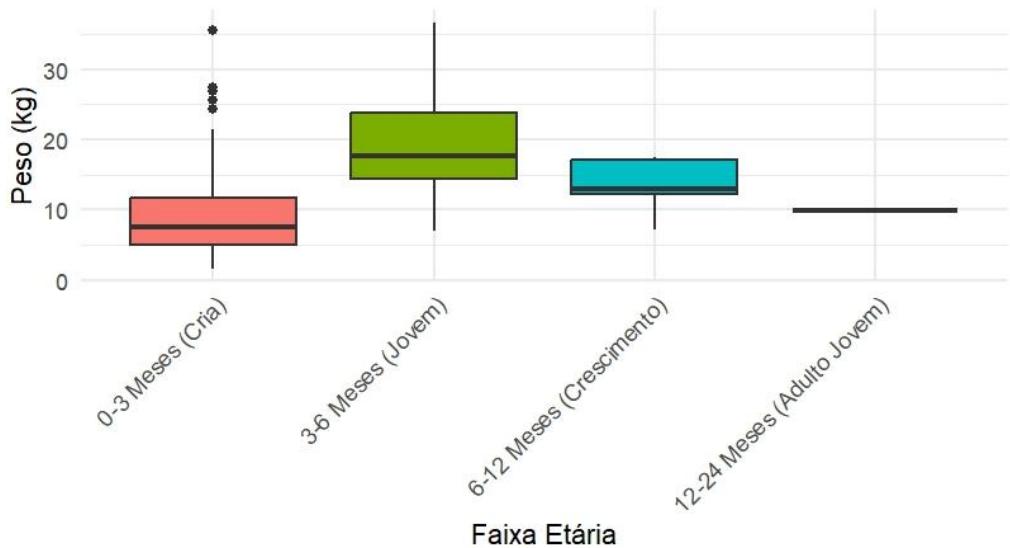


Figura 1 - Distribuição de peso corporal (kg) por faixa etária em ovinos.

Fonte: Elaborado pelo autor

De forma clara, as faixas etárias de 6–12 meses ($13,4 \pm 4,17$ kg) e 12–24 meses ($9,8 \pm$ NA) apresentaram valores médios de PC inferiores aos observados no grupo de 3–6 meses. Resultados semelhantes foram relatados por estudos que avaliaram o crescimento pós-desmame em ovinos. Sarmento et al. (2006) observaram pesos entre 22 e 30 kg aos 8 meses em cordeiros Santa Inês, enquanto Besufkad et al. (2023) registraram $17,6 \pm 3,2$ kg aos cinco meses em cordeiros Dorper. Na Figura 1, essa inversão se traduz na queda das medianas para aproximadamente 14 kg em 6–12 meses e cerca de 10 kg em 12–24 meses, acompanhada de dispersão praticamente nula na faixa etária mais velha, o que sugere tamanho amostral muito pequeno e maior incerteza.

O Perímetro Torácico (PT) serve como indicador do desenvolvimento corporal geral, correlacionado com a capacidade pulmonar e o volume da caixa torácica, além de ser um preditor do peso corporal. Estudos com ovinos, como o de Grandis et al. (2018), mostraram que o PT apresenta altas correlações com peso vivo ($r \approx 0,90-0,93$), comprovando sua utilidade como método barométrico de estimativa de peso.

Os dados demonstram um aumento progressivo de PT na faixa de 0–3 meses ($44,6 \pm 7,91$ cm) para 3–6 meses ($57,7 \pm 5,56$ cm), padrão alinhado ao rápido desenvolvimento muscular e esquelético nesse período (CARVALHO et al., 2024). Na Figura 2, observa-se que o PT apresenta carga elevada na Dimensão 1 (76,2%), componente que resume o tamanho corporal geral, reforçando sua associação com PC e com o aumento morfométrico observado entre 0–3 e 3–6 meses.

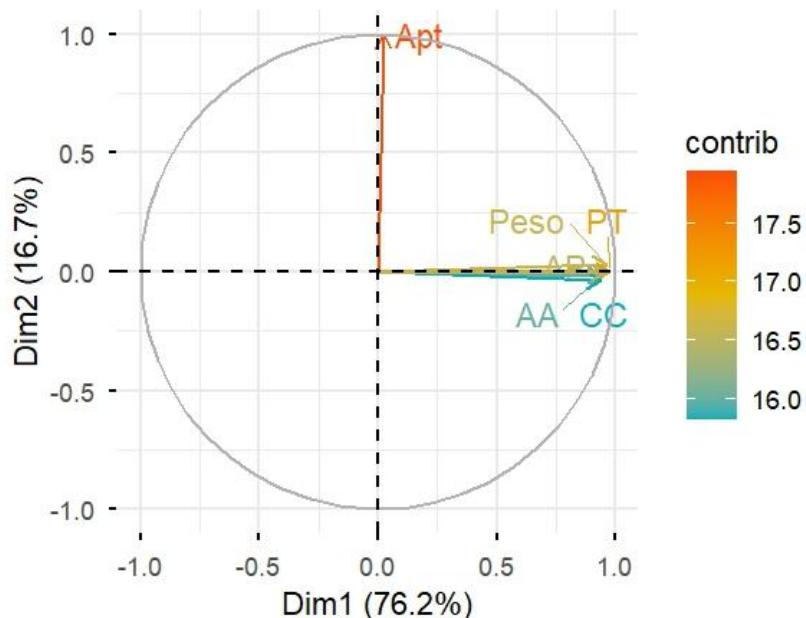


Figura 2 - Análise de Componentes Principais (PCA) das variáveis morfométricas.

Fonte: Elaborado pelo autor

As médias de PT para as faixas de 6–12 meses ($51,6 \pm 2,17$ cm) e 12–24 meses ($45 \pm$ NA) mostram-se menores do que na faixa anterior. Segundo Assunção et al. (2024), esse comportamento sugere que os indivíduos avaliados nas idades mais avançadas podem apresentar ritmo de crescimento torácico distinto. Na Figura 2, a menor pontuação desses animais na Dimensão 1 (76,2%) é coerente com a redução conjunta de PT e PC nas faixas posteriores, embora essa interpretação deva ser feita com cautela devido ao baixo número amostral.

A Altura da Cernelha/Garupa (AC/Ag) é um parâmetro que reflete o crescimento linear do esqueleto e é menos suscetível a flutuações rápidas de peso, sendo um marcador de estrutura corporal (GRANDIS et al., 2018). A Tabela 6 mostra aumento significativo na AC/Ag entre 0–3 meses ($41,8 \pm 5,54$ cm) e 3–6 meses ($51,4 \pm 4,13$ cm), indicando período de alongamento ósseo e desenvolvimento da estrutura física.

Na Figura 2, a AC/Ag também contribui fortemente para a Dimensão 1 (76,2%), acompanhando PC e PT no eixo de tamanho corporal, o que explica a clara separação entre 0–3 e 3–6 meses. Resultados semelhantes foram relatados por Souza et al. (2019) em ovinos Santa Inês, que encontraram valores médios entre 45 e 50 cm de altura de cernelha em animais de 2 a 4 meses, reforçando que o padrão de crescimento observado neste estudo está dentro do esperado.

Similarmente aos outros parâmetros, a AC/Ag apresenta valores mais baixos nas faixas de 6–12 meses ($45,6 \pm 3,71$ cm) e 12–24 meses ($43 \pm$ NA), comparados com o grupo de 3–6 meses. Essa observação é relevante, pois o crescimento linear tende a ser contínuo até a maturidade esquelética (GERASEEV et al., 2008). Segundo Costa (2021), os animais de idades mais avançadas podem representar um subgrupo que alcançou maturidade esquelética mais cedo e com tamanho adulto menor, ou que foi exposto a fatores limitantes ao crescimento. Na Análise de Componentes Principais (Figura 2), isso resultou em menor projeção desses indivíduos na Dimensão 1 (76,2%), mantendo relativa independência na Dimensão 2 (16,7%).

Altura do Tórax (AT), assim como a AC/Ag, é uma medida de crescimento linear que avalia a profundidade do tronco, essencial para o volume da cavidade torácica e para a funcionalidade dos sistemas vitais (SANTOS, 2019). Os dados mostram aumento de $25,9 \pm 3,48$ cm (0–3 meses) para $28,8 \pm 3,03$ cm (3–6 meses), alinhado ao desenvolvimento geral do corpo. Na Figura 2, a AT se associa predominantemente à Dimensão 2 (16,7%), indicando uma dimensão de conformação vertical independentemente do tamanho corporal, fato que contribui para explicar a menor correlação entre AT e os ganhos de PC, PT e AC/Ag nas idades mais avançadas.

Contudo, observa-se diminuição na AT média nas faixas subsequentes, com $27,2 \pm 3,03$ cm em 6–12 meses e $23 \pm$ NA em 12–24 meses. Segundo Guillen (1993) e Succu et al. (2023), essa tendência, ao contrário do crescimento esperado, pode estar relacionada a fatores semelhantes aos observados nas demais variáveis, indicando maturação precoce do esqueleto torácico e menor desenvolvimento quando comparado ao crescimento robusto observado em 3–6 meses. De acordo com Reed et al. (2014) e Ibrahim (2021), outra hipótese seria retardar de

crescimento ou genótipos associados a menor profundidade torácica na fase adulta. Além disso, os autores destacam que condições ambientais ou nutricionais desfavoráveis nos períodos mais avançados podem impedir a continuidade do crescimento previamente observado.

Como demonstrado na Figura 2, a contribuição da AT na Dimensão 2 (16,7%) indica que parte dessa variação em idades mais altas ocorre em um eixo parcialmente independentemente do tamanho corporal, reforçando a necessidade de interpretação conjunta dos componentes e de ampliação da amostra nas faixas com baixo número amostral.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que os animais apresentam um período de crescimento maior nos primeiros seis meses de vida, evidenciado pelo aumento significativo de todas as medidas corporais. Nos animais mais velhos, observa-se uma diminuição nos parâmetros morfométricos, indicando a presença de diferentes padrões de desenvolvimento, possivelmente influenciados por fatores genéticos, manejo ou condições ambientais que afetam o crescimento em idades mais avançadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANDAS, J. K. G., DA SILVA, N. M. V., NASCIMENTO, R. DE B., FILHO, E. C. P., BRASIL, L. H. DE A., & RIBEIRO, M. N. (2017). Multivariate analysis as a tool for phenotypic characterization of an endangered breed. *Journal of Applied Animal Research*, 45(1), 152–158. <https://doi.org/10.1080/09712119.2015.1125353>.

ARCO – associação brasileira de criadores de ovinos. Relatório Anual da Ovinocultura no Brasil – 2023. Bagé: ARCO, 2023. Disponível em: <https://www.arcoovinos.com.br/>. Acesso em: 17 ago. 2025.

ASSUNÇÃO, M. A. V. de; SOUSA, J. E. R. de; SILVEIRA, R. M. F.; MCMANUS, C.; SALES, D. C.; NASCIMENTO, B. F. do; FELIX, N. S.; FAÇANHA, D. A. E. Avaliação comparativa das curvas de crescimento em ovinos da raça Morada Nova. *Tropical Animal Health and Production*, v. 56, e198, 2024.

BESUFKAD, S.; GOSHME, S.; ABEBE, A.; BISRAT, A.; ABEBE, A.; ZEWDI, T.; KEBEDE, T.; GETACHEW, T. Avaliação genética da taxa de crescimento e características relacionadas à eficiência em Dorper× população local de ovinos mestiços. *Saúde e Produção Animal Tropical*, v. 55, n. 4, e249, 2023.

CAMPELO, J. E. G., SOUZA, J. A. T. de, SILVA, J. A. L. da, LEAL, T. M., SOUSA JÚNIOR, A. de, MEDEIROS, R. M. Morfometria corporal e testicular de ovinos da raça Santa Inês criados na microrregião de Campo Maior, Piauí. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 21 p. (Comunicado Técnico, 174). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1172113/morfometria-corporal-e-testicular-de-ovinos-da-raca-santa-ines-criados-na-micro-regiao-de-campo-maior-piaui>.

CARNEIRO, M. M. Y. Consumo e ganho residual no desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros confinados. 2017. 112 f. **Tese (Doutorado em Ciência Animal)** – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2017.

CARVALHO, I. R. M. de; RODRIGUES, L. V. P.; RODRIGUES, L. L.; VASCONCELOS, E. C. G.; SILVA, G. L. Predição do peso de ovinos mestiços a partir das medidas morfométricas. In: **CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS (COINTER PDV AGRO)**, 9., 2024.

CHAVES, A. K. L. Uso da espectroscopia de reflectância: infravermelho próximo (NIRS) para monitorar o status nutricional de ovinos em sistemas integrados na Caatinga. 1 CD-ROM: il.; 4 ¾ pol. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** – Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 2021.

COSTA JÚNIOR, G. da S.; CAMPELO, J. E. G.; AZEVÊDO, D. M. M. R.; MARTINS FILHO, R.; CAVALCANTE, R. R.; LOPES, J. B. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 6, p. 2260-2267, nov. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000800009>

COSTA, C. S. Eficiência bioeconômica, exigências de energia líquida de manutenção e produção de metano de ovinos localmente adaptados à região semiárida. 2021. 141 f. **Tese (Doutorado em Zootecnia)** – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Fortaleza, 2021.

CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; BUENO, M. S.; RODA, D. S.; MORENO, G. M. B.; ORTOLANI, E. L.; SILVA, M. A.; SOUZA, H. B. A. Desempenho produtivo de ovinos em diferentes sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 5, p. 1035-1042, 1999. DOI: 10.1590/S1516-35981999000500016.

DA SILVA SOUZA, J., DIFANTE, G. dos S.; NETO, J. V. E.; LANA, Â. M. Q.; ROBERTO, F. F. da S.; RIBEIRO, P. H. C. Biometric measurements of Santa Inês meat sheep reared on *Brachiaria brizantha* pastures in Northeast Brazil. **PLoS ONE**, v. 14, n. 7, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219343>.

DA SILVA, M. S., SHIOTSUKI, L., LÔBO, R. N. B., & FACÓ, O. Principal component analysis for evaluating a ranking method used in the performance testing in sheep of Morada Nova breed. **Semina: Ciencias Agrarias**, 36(6), 39093922, 2015. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n6p3909>

FAO – food and agriculture organization of the united nations. The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. Roma: **FAO**, 2023. Disponível em: <https://www.fao.org/publications/en/>. Acesso em: 17 ago. 2025

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT Statistical Database**, 2025. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/>. Acesso em: 07 de maio 2025.

GERASEEV, L. C.; PEREZ, J. R. O.; PEDREIRA, B. C.; QUINTÃO, F. A.; OLIVEIRA, R. P. Efeito da restrição alimentar pré e pós-natal sobre o crescimento dos órgãos internos de cordeiros Santa Inês. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 4, p. 960–969, 2008.

GRANDIS, F. A.; JUNIOR, F. F.; CUNHA, L. F. C. da; DIAS, C. B. D. A.; RIBEIRO, E. L. de A.; CONSTANTINO, C.; KORITIAKI, N. A.; CESTARI, A. A. Relação entre medidas biométricas e peso corporal em ovinos da raça Texel. **Veterinária e Zootecnia**, Pirassununga, v. 25, n. 2, p. 1-8, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.35172/rvz.2018.v25.57>

GUEDES, D. G. P., RIBEIRO, M. N., & DE CARVALHO, F. F. R. Multivariate techniques in the analysis of carcass traits of Morada Nova breed sheep. **Ciencia Rural**, 48(9), 2018. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20170746>

GUILLEN, M. T.; ROBINA, A.; REGODON, S. Estudio radiológico del esternón del ovino en crecimiento [Estudo radiológico do esterno dos ovinos em crescimento]. **Anatomia Histologia e Embriologia**, v. 22, n. 1, p. 91-99, mar. 1993.

GURUPRASAD, R.; RAJESHWARI, Y. B.; SHILPA, V. T. A study on growth performance of local lambs in Hassan district of Karnataka. **The Pharma Innovation Journal**, v. 12, n. 2, p. 885888, 2023. Disponível em: <https://www.thepharmajournal.com/archives/2023/vol12issue2/PartK/12-2-72-588.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2025.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. Multivariate data analysis. 7th ed. Upper Saddle River: **Pearson Prentice Hall**, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Pecuária Municipal: **Resultados Definitivos**, 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 30 maio 2025.

IBRAHIM, D. Effect of maternal nutrient restriction on fetal skeletal muscle growth in sheep. 2021. **Tese (Doutorado em Physiology of Reproduction)** – Texas A&M University, College Station, 2021.

KARNA, D. K., MISHRA, C., DASH, S. K., ACHARYA, A. P., PANDA, S., & CHINNAREDDYVARI, C. S. Exploring body morphometry and weight prediction in Ganjam goats in India through principal component analysis. **Tropical animal health and production**, 56(8), 298, 2024. <https://doi.org/10.1007/s11250-024-04114-8>

KHAN, N. N., GANAI, N. A., AHMAD, T., SHANAZ, S., MAJID, R., MIR, M. A., & AHMAD, S. F. Morphometric indices of native sheep breeds of the Himalayan region of India using multivariate principal component analysis. **Zygote**, 31(2), 157–162, 2023. <https://doi.org/10.1017/S0967199422000636>

LANDIM, A. V., RORIZ, N. D., SILVEIRA, R. M. F., VEGA, W. H. O., COSTA, H. H. A., DE SOUSA, L. C. O., ALVES, G. C., FERREIRA, J., & MOURÃO, G. B. Sheep meat production in the Brazilian semi-arid region: crossing bet indigenous breeds. **Tropical Animal Health and Production**, 53(5), 2021. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02947-1>

OLIVEIRA, D. P., SILVA, M. A., & SANTOS, R. R. Parâmetros genéticos para características de desempenho em ovinos Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 43(9), 475–482, 2014.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; YAMAMOTO, S. M.; SOUZA, H. B. A. Avaliação de características morfométricas de ovinos e sua relação com medidas de carcaça. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 1, p. 242-248, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352007000100042>.

R Development Core Team. (2011). **R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing**. Recuperado de <http://www.R-project.org>

REED, S. A.; RAJA, J. S.; HOFFMAN, M. L.; ZINN, S. A.; GOVONI, K. E. Má nutrição materna inibe o desenvolvimento muscular em filhotes ovinos. **Revista de Ciência Animal e Biotecnologia**, v. 5, n. 43, 2014.

RENCHER, A. C. **Methods of Multivariate Analysis** (2^a ed.), 2002. Wiley-Interscience.

ROBERTO, F. F. D. S., RIBEIRO, N. L., DIFANTE, G. D. S., GUIDOLIN, D. G. F., ÍTAVO, L. C. V., ÍTAVO, C. C. B. F., RODRIGUES, J. G., PEREIRA, M. D. G., & COSTA, R. G. Using multivariate analysis to predict carcass characteristics of lambs grazing and supplemented with different levels of non-protein nitrogen, 2024. **Journal of Agricultural Science**. <https://doi.org/10.1017/S0021859624000303>

SANTOS, L. T. A. Caracterização morfométrica de ovinos da raça bergamácia brasileira. 2019. 78 f. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** – Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2019. Disponível em: www.repositorio.ufal.br

SARMENTO, J. L. R.; TORRES, R. A.; PEREIRA, C. S.; SOUSA, W. H.; LOPES, P. S.; ARAÚJO, C. V.; EUCLYDES, R. F. Avaliação genética de características de crescimento de ovinos Santa Inês utilizando modelos de regressão aleatória. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 1, p. 68-77, 2006.

SARTORI, Everton Dezordi. Programação fetal em ovinos : revisão sistemática e metanálise. 2020. **Tese (Doutorado em Zootecnia)** – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

SUCCU, S.; CONTU, E.; BEBBERE, D.; GADAU, S. D.; FALCHI, L.; NIEDDU, S. M.; LEDDA, S. Crescimento fetal e dinâmica da osteogênese durante o desenvolvimento inicial na espécie ovina. **Animais**, v. 13, n. 5, p. 773, 2023.

TEIXEIRA, M. R.; CRUZ, J. F. D.; FARIA, H. H. N.; SOUZA, E. S.; CARNEIRO, P. L. S.; MALHADO, C. H. M. Descrição do crescimento de ovinos Santa Inês utilizando modelos não-lineares selecionados por análise multivariada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 17, n. 1, p. 26-36, 2016.

VALSALAN, J., SADAN, T., & VENKETACHALAPATHY, T. (2020). Multivariate principal component analysis to evaluate growth performances in Malabari goats of India.

Tropical Animal Health and Production, 52(5), 24512460. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02268-9>

YÁÑEZ, E. A.; RESENDE, K. T.; FERREIRA, A. C. D.; MEDEIROS, A. N.; SILVA SOBRINHO, A. G.; MUNIZ, J. A. Avaliação de medidas biométricas de cordeiros e sua associação com características de carcaça. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 5, p. 711718, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S010209352004000500018>.

ZEPEDA, J. L., HERNÁNDEZ, J. S., & GARCÍA, M. H. Caracterización morfométrica de ovinos de la raza Santa Inês. **Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias**, 23(3), 249–259, 2002.