



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**PERFIL MORFOESTRUTURAL E PRODUTIVO DE OVINOS DO**  
**ECÓTIPO BERGANÊS**

**JOÃO BANDEIRA DE MOURA NETO**

**RECIFE – PE**  
**SETEMBRO 2020**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**

**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**PERFIL MORFOESTRUTURAL E PRODUTIVO DE OVINOS DO  
ECÓTIPO BERGANÊS**

**JOÃO BANDEIRA DE MOURA NETO**

Zootecnista

**RECIFE – PE**

**SETEMBRO 2020**

**JOÃO BANDEIRA DE MOURA NETO**

**PERFIL MORFOESTRUTURAL E PRODUTIVO DE OVINOS DO  
ECÓTIPO BERGANÊS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Zootecnia.

**Área de concentração:** Produção Animal

**Comitê de Orientação:**

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Maria Norma Ribeiro (DZ/UFRPE) - Orientadora

Prof. Dr. João José Simoni Gouveia (DZ/UNIVASF) – Co-orientador

**RECIFE – PE  
SETEMBRO 2020**

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

---

- M929p Moura Neto, João Bandeira de  
Perfil morfoestrutural e produtivo de ovinos do ecótipo Berganês / João Bandeira de Moura Neto. - 2020.  
108 f. : il.
- Orientadora: Maria Norma Ribeiro.  
Coorientador: Joao Jose Simoni Gouveia.  
Inclui referências e apêndice(s).
- Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Recife, 2020.
1. Ovino - morfologia. 2. Morfometria. 3. Padrão racial. 4. Sistema de produção. 5. Raça. I. Ribeiro, Maria Norma, orient. II. Gouveia, Joao Jose Simoni, coorient. III. Título

**JOÃO BANDEIRA DE MOURA NETO**

**PERFIL MORFOESTRUTURAL E PRODUTIVO DE OVINOS DO  
ECÓTIPO BERGANÊS**

**Declaração de aprovação**

Tese defendida e aprovada pela Comissão Examinadora em 28 de setembro de 2020.

**Orientadora:**

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Norma Ribeiro**  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Comissão Examinadora:**

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lúcia Helena de Albuquerque Brasil**  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luciana Felizardo Pereira**  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

**Prof. Dr. Ricardo Bozzi**  
Universidade de Florença - Itália

---

**Prof. Dr. Ricardo Alexandre Pessoa**  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

**RECIFE - PE  
SETEMBRO/2020**

*“ A alegria está na luta, na tentativa, no sofrimento e  
não na vitória propriamente dita.”.*

*(Mahatma Gandhi)*

*Dedico*

*Aos meus pais, Luiz Targino e Maria do Socorro, aos meus irmãos, Kelly Cristine, Sunally Virgínio e Luiz Filho e à minha esposa Fabrícia Mendes, por confiarem e acreditarem em mim. Às minhas queridas filhas Ayslane, Maria Luíza e Marina, por me fazerem perceber o verdadeiro sentido da vida.*

*Ofereço*

*A todos os criadores de ovinos Berganês que acreditaram no projeto e disponibilizaram seus animais, assim como a todos aqueles que de forma direta e indireta contribuíram para a realização deste estudo.*

## AGRADECIMENTOS

*Primeiramente, agradeço a Deus, pela oportunidade de realizar este sonho.*

*À Universidade Federal Rural de Pernambuco e ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia – PDIZ/UFRPE, pela oportunidade e excelência do Programa.*

*À Professora Dra. Maria Norma Ribeiro, pela orientação, compreensão e confiança em mim depositadas. Sou muito grato por tudo!*

*Aos coorientadores e docentes da UNIVASF, Prof<sup>o</sup>. Dr. João José Simoni Gouveia e Prof<sup>a</sup>. Dra. Eulália Alves Barros, pela orientação, apoio, amizade e ensinamentos.*

*Ao comitê de defesa de tese, Prof<sup>a</sup>. Dr. Ricardo Bozzi, Prof<sup>o</sup>. Dr. Ricardo Alexandre Pessoa, Prof<sup>a</sup>. Dra. Lúcia Helena de A. Brasil, Prof<sup>a</sup>. Dra. Luciana Felizardo Pereira.*

*Aos membros da banca de qualificação, Prof<sup>o</sup>. Dr. Francisco Fernando R. de Carvalho, Dra. Elizabete Cristina da Silva, Prof<sup>a</sup>. Dra. Laura Leandro da Rocha, Dra. Janaína Kelli Gomes Arandas, Prof<sup>o</sup>. Dr. João Paulo I. dos S. Monnerat.*

*Aos amigos, que o doutorado me proporcionou, Bueno e Nara, José Renaldo e Lays Thayse, pela ajuda mútua ao longo desses quatro anos.*

*Agradeço a todos os contemporâneos da pós-graduação da UFRPE.*

*Agradeço ao CNPq pelo financiamento do projeto “O Berganês do Sertão Pernambucano: caracterização morfológica, produtiva e molecular”*

*Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSERTÃO-PE), pela liberação de afastamento para qualificação e concessão de bolsa, para que fosse possível a realização desta Pesquisa.*

*À Prof<sup>a</sup>. Jane de Oliveira Perez, Diretora Geral do Campus Petrolina Zona Rural, pela liberação e por entender a importância da qualificação profissional dos servidores.*

*Agradeço a todos os servidores e alunos bolsistas do IFSERTÃO-PE que contribuíram para a concretização desta conquista.*

*Às instituições parceiras do projeto IPA, UNIVASF e EMBRAPA SEMIÁRIDO.*

*Agradeço o apoio da ABCOB, ASCCOD e Prefeitura Municipal de Dormentes.*

***A todos o meu MUITO OBRIGADO!***



## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

JOÃO BANDEIRA DE MOURA NETO, nascido em 14 de outubro de 1976, filho de Luiz Gonzaga Targino de Moura e Maria do Socorro Virgínio de Moura, natural de João Pessoa – PB. Iniciou o curso de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB no ano de 2000, concluindo a graduação em 2006. Ingressou em 2008 no Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, da Universidade Federal do Vale do São Francisco, concluindo em 25 de fevereiro de 2010. Em 2016, entrou no Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia – PDIZ, área de concentração Produção Animal, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, concluindo em 28 de setembro de 2020. Está no serviço público desde junho de 2010, atuando como Zootecnista do IFSERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural.

MOURA NETO, João Bandeira. **Perfil morfoestrutural e produtivo de ovinos do ecótipo Berganês**. 2020. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

## RESUMO

Alguns grupamentos genéticos de ovinos no Brasil ainda não foram reconhecidos como “raça”, a exemplo do ecótipo Berganês. O processo de formação foi iniciado há mais de 30 anos pelos pequenos produtores, os quais buscavam selecionar animais rústicos e de maior carcaça para produção de carne, no município de Dormentes, estado de Pernambuco. Objetivou-se caracterizar o perfil morfoestrutural e produtivo de ovinos do ecótipo Berganês por meio de análises multivariadas. Para a caracterização morfológica, foram observadas 13 características em 448 ovelhas provenientes de cinco rebanhos, bem como a caracterização morfométrica com 16 medidas de 146 fêmeas ovinas adultas. A caracterização do sistema de produção foi realizada por entrevistas com 48 criadores de ovinos Berganês. Foram avaliadas 30 variáveis quantitativas e qualitativas, agrupadas em cinco categorias: perfil do produtor, manejo nutricional, manejo sanitário, manejo reprodutivo e finalidade da produção. As variáveis morfológicas foram: Uchan = chanfro ultraconvexo; Cchan = chanfro convexo; Cchi = com chifre; Schi = sem chifre; Gr = orelha grande; Md = orelha média; Pen = orelha pendulosa; Npen = orelha não pendulosa; Acim = acima da linha dos olhos; NLin = linha dos olhos; Abai = abaixo da linha dos olhos; Cbrin = com brinco; Sbrin = sem brinco; Spela = pelagem simples; Cpela = pelagem composta; Bk = preta; Bw = marrom; Wh = branca; Deslã = deslanada; Semilã = semilanada; Resqlã = resquício de lã; Lpele = pele lisa; Mpele = pele marmorizada; Cpele = pele clara; Epele = pele escura; Ccasc = casco claro; Ecasc = casco escuro; NRaja = casco não rajado; Raja = casco rajado; As variáveis morfométricas foram: (CCb = comprimento da cabeça; CCh = comprimento do chanfro; LC = largura da cabeça; TO = tamanho da orelha; LO = largura da orelha; LP = largura do peito; LG = largura da garupa; LoG = longitude da garupa; CC = comprimento corporal; PT = perímetro torácico; ATx = altura do tórax; APn = altura de pernas; PC = Perímetro da canela; AC = altura da cernelha e ARS = altura da região sacral); As variáveis relacionadas ao sistema de produção foram: (IP = Idade do produtor; TRB = Tamanho do rebanho de ovinos Berganês; TROR = Tamanho do rebanho de ovinos de outras raças; TRBO = Tamanho do rebanho bovino; TRCP = Tamanho do rebanho caprino; TAIM = Tamanho do imóvel; TACB = Tamanho da área com capim Buffel; TACAA = Tamanho da área com caatinga; TASF = Tamanho da área de sorgo forrageiro; TAMI = Tamanho da área com milho; FIC = Realiza a irrigação de culturas destinadas à nutrição dos animais; FCONF = Realiza a conservação de forragens; EUCAA = Utiliza a caatinga em alguma época do ano; EUCB = Utiliza o capim Buffel em alguma época do ano; EUSL = Utiliza a silagem em alguma época do ano; EUR = Utiliza ração em alguma época do ano; EUSM = Utiliza sal mineral em alguma época do ano; PCAP = Mantem os animais presos em chiqueiro ou aprisco; PQTN = Possui quarentenário; FQEA = Destina animais mortos para queima ou enterramento; FLD = Faz a limpeza diária das instalações dos animais; PETQ = Possui esterqueira para manejo dos dejetos; FV3X = Realiza vermifugação dos animais 3 vezes ao ano; FVRB = Realiza o manejo profilático com aplicação de vacina; FEMT = Faz estação de monta; FMCT = Faz monta controlada; CM6M = Realiza a castração dos

machos aos 6 meses de idade; VPAB= Produz animais destinados ao abate; VPRC= Vende animais para recria; VPR= Vende animais de Raça). Foram observadas maiores frequências de orelhas médias a longas e pendentes, chanfro convexo e ultraconvexo, ausência de chifres, cascos e mucosas escuras, pelagens solidas e ausência de lã. Pela análise de correspondência, verificou-se redução de 30 variáveis originais para 19 combinações lineares, que explicam 71,16% da variação total, a primeira e segunda dimensões identificadas explicaram, respectivamente, 17,96% e 7,36% da variação total. Quanto à morfometria, identificou-se a diferença ( $P < 0,05$ ) por rebanhos entre as características avaliadas, com exceção de LP, LG e AT. Verificaram-se que 70,83% dos produtores possuem menos de 50 anos; 77,08% têm menos de 50 animais no rebanho; 89,58% criam ovinos de outras raças; 58,33% criam também caprinos; 54,17% dos produtores também criam bovinos; 64,58% dos criadores têm imóveis com menos de 50ha; 91,66% com menos de 50ha de Caatinga e Buffel; 75% dos criadores produzem sorgo e 87,5% produzem milho; 54,17% fazem irrigação; 84,42% fazem silagem; 68,75%, 75% e 95,83% utilizam a Caatinga o ano inteiro, capim Buffel e fornecem sal mineral, respectivamente; 89,59% fornecem silagem e 68,75% ofertam ração no segundo semestre do ano; 95,83% prendem seus animais em apriscos diariamente; 56,25% não fazem quarentena nos animais recém adquiridos; 58,33% queimam ou enterram os animais mortos; 58,33% fazem limpeza diária das instalações; 77,08% não possuem esterqueira; 66,67% fazem vermifugação no rebanho pelo menos 3 vezes ao ano; 91,67% aplicam vacina no rebanho; 77,08% não fazem estação de monta; 81,25% não fazem monta controlada; 75% fazem castração com seis meses de idade; 91,67%, 62,50% e 54,17% vendem para abate, recria e como animais de raça, respectivamente. Por meio da análise fatorial dos dados morfoestruturais foi possível obter 03 coeficientes que explicaram 65,34% da variação total dos dados. Os elementos 1 e 2 explicaram 57,92 da variação total dos dados e, as variáveis com maiores autovetores foram Peso, LGA e PT. O Fator 2 (10,41%) teve maior autovetor para AP, sendo denominado como FATOR “Altura”. As porcentagens de classificação corretas para os rebanhos 1,2,3,4 e 5 foram 79,55%, 75,00%, 62,50%, 84,91% e 82,35%, com base nas variáveis morfoestruturais. Nas características produtivas foram gerados 30 fatores, entretanto 10 desses elementos explicaram 75,93% da variação total. A análise de agrupamento classificou os 48 produtores em quatro grupos. Os criadores são de pequeno porte. Entretanto, é comum nesses rebanhos a conservação de forragens, especificamente na forma de silagem. A análise de agrupamento indicou a formação de quatro grupos de produtores com características de sistema extensivo. Observaram-se que os rebanhos estão interligados e uniformizados, entretanto, conserva-se a diversidade fenotípica, sugerindo a existência de variabilidade genética no ecótipo Berganês.

**Palavras-chave:** fenótipo; morfometria; morfologia; raças; sistema de produção.

MOURA NETO, João Bandeira. **Morphostructural and productive profile of Berganês sheep**. 2020. Thesis (Doctorate in Animal Sciences). Federal Rural University of Pernambuco.

## ABSTRACT

Some genetic groups of sheep in Brazil have not yet been recognized as a “breed”, like the Berganês ecotype. The formation process started more than 30 years ago by small producers, who sought to select rustic and larger carcass animals for meat production, in the municipality of Dormentes, state of Pernambuco. The goal was to characterize the morphostructural and productive profile of sheep of the Berganês ecotype using multivariate analysis. For morphological characterization, 13 characteristics were observed in 448 sheep from five flocks, as well as the morphometric characterization with 16 measurements of 146 adult ewes. The production system was characterized by interviews with 48 Berganês sheep breeders. Thirty quantitative and qualitative variables were evaluated, grouped into five categories: breeder profile, nutritional management, health management, reproductive management and production purpose. The morphological variables were: Uchan = ultraconvex profile of the head; Cchan = convex profile of the head; Cchi = with horn; Schi = without horn; Gr = long ear; Md = medium ear; Pen = drooping ear; Npen = non- drooping ear; Acim = above the eye line; NLin = eye line; Abai = below the eye line; Cbrin = with earring; Sbrin = without earring; Spela = simple coat; Hair = Piebald coat; Bk = black; Bw = brown; Wh = white; Deslã = woolless; Semilã = semiwool; Resqlã = wool vestige; Lpele = smooth skin; Mpele = marbled skin; Cpele = clear skin; Epele = dark skin; Ccasc = clear hoof; Ecasc = dark hoof; Nraja = non-striped hoof; Raja = striped hoof; Morphometric variables were: (CCb = head length; CCh = chamfer length; LC = head width; TO = ear size; LO = ear width; LP = chest width; LG = croup width; LoG = croup length; WC = body length; PT = chest circumference; ATx = chest height; APn = leg height; CP = shin perimeter; AC = wither height and ARS = height of the sacrum); Variables related to the production system were: (IP = breeder age; TRB = Size of the Berganês sheep flock; TROR = Size of the flock of sheep of other breeds; TRBO = Size of the cattle herd; TRCP = Size of the goat herd; TAIM = Size of the property; TACB = Size of the area with Buffel grass; TACAA = Size of the area with caatinga; TASF = Size of the area with forage sorghum; TAMI = Size of the area with corn; FIC = Irrigate crops intended for animal nutrition; FCONF= Performs forage preservation; EUCAA = Uses caatinga at some time of the year; EUCB = Uses Buffel grass at some time of the year; EUSL = Uses silage at some time of the year; EUR = Uses feed at some time of the year; EUSM = Uses mineral salt at some time of the year; PCAP = Keeps the animals trapped in a pig pen or fold; PQTN = Has quarantine facility; FQEA = Destines dead animals for burning or burial; FLD = Makes daily cleaning of animal facilities; PETQ = Has dunghill for handling waste; FV3X = Performs animal deworming 3 times a year; FVRB = Performs prophylactic management with vaccine application; FEMT = Makes a breeding season; FMCT = Performs controlled mating; CM6M = Castrates males at 6 months of age; VPAB = Produces animals for slaughter; VPRC = Sells animals for breeding; VPR = Sells Breed animals). Higher frequencies of medium to long and drooping ears, convex and ultraconvex profile of the head, absence of horns, dark hooves and dark mucous membranes, solid coat color and absence of wool were observed. Correspondence analysis evidenced a reduction from 30 original variables

to 19 linear combinations, which explained 71.16% total variation, the first and second dimensions identified explained, respectively, 17.96% and 7.36% total variation. As for morphometry, the difference ( $P < 0.05$ ) between flocks was identified between the characteristics evaluated, with the exception of LP, LG and AT. It was found that 70.83% producers are less than 50 years old; 77.08% have less than 50 animals in the flock; 89.58% raise sheep of other breeds; 58.33% also raise goats; 54.17% producers also raise cattle; 64.58% have properties with less than 50ha; 91.66% with less than 50ha of Caatinga and Buffel; 75% breeders produce sorghum and 87.5% produce corn; 54.17% use irrigation; 84.42% make silage; 68.75%, 75% and 95.83% use the Caatinga, Buffel grass and provide mineral salt, all year round, respectively; 89.59% supply silage and 68.75% offer feed in the second half of the year; 95.83% trap their animals in folds daily; 56.25% do not quarantine newly acquired animals; 58.33% burn or bury dead animals; 58.33% do daily cleaning of the facilities; 77.08% have no dunghill; 66.67% deworm the flock at least 3 times a year; 91.67% apply vaccine to the flock; 77.08% do not perform a breeding season; 81.25% do not perform controlled mating; 75% castrate at six months of age; 91.67%, 62.50% and 54.17% sell for slaughter, breeding and as breed animals, respectively. Through factor analysis of morphostructural data, it was possible to obtain 03 coefficients that explained 65.34% total data variation. Elements 1 and 2 explained 57.92 total data variation and the variables with the highest eigenvectors were Weight, LGA and PT. Factor 2 (10.41%) had a higher eigenvector for AP, called FACTOR "Height". The correct classification percentages for flocks 1,2,3,4 and 5 were 79.55%, 75.00%, 62.50%, 84.91% and 82.35%, based on morphostructural variables. In the productive characteristics, 30 factors were generated, however 10 of these elements explained 75.93% total variation. The cluster analysis classified the 48 producers into four groups. The breeders are small scale. However, it is common in these flocks to preserve forage, mainly as silage. The cluster analysis indicated the formation of four groups of breeders with extensive system characteristics. Flocks are interconnected and uniform, however, the phenotypic diversity is preserved, suggesting the existence of genetic variability in the Berganês ecotype.

**Key words:** phenotype, morphometry, morphology, breeds, production system.

## LISTA DE TABELAS

### Considerações Iniciais

<b>Tabela 1.</b> Crescimento da bovinocultura e ovinocultura no Brasil, Nordeste, Estado de Pernambuco e Município de Dormentes-PE, entre os anos de 2003 e 2018.....	19
<b>Tabela 2.</b> Valores do quilo do cordeiro comercializado no Brasil (média dos estados) e em alguns estados da Federação, em 2019 e janeiro de 2020.....	20

### Capítulo 2 - Perfil morfoestrutural de ovinos Berganês: uma abordagem multivariada

<b>Tabela 1.</b> Quantidade de fêmeas ovinas do ecótipo Berganês amostradas por rebanho de acordo com os aspectos morfológicos e morfométricos.....	51
<b>Tabela 2-</b> Distribuição de frequências das características morfológicas relacionadas à cabeça e orelhas em ovelhas do ecótipo Berganês de acordo com os rebanhos.....	56
<b>Tabela 3.</b> Distribuição de frequências das características morfológicas relacionadas às pelagens e aos pelos em ovelhas do ecótipo Berganês de acordo com o rebanho.....	58
<b>Tabela 4.</b> Distribuição de frequências das características morfológicas referentes à pele e aos cascos em ovelhas do ecótipo Berganês de acordo com o rebanho.....	59
<b>Tabela 5.</b> Médias (cm), desvios-padrão (D.P.), coeficiente de variação (C.V. %) e valor de P para cada variável Morfométrica analisada em ovelhas do ecótipo Berganês de acordo com os rebanhos.....	65
<b>Tabela 6.</b> Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis (Var) estudadas.....	66
<b>Tabela 7.</b> Autovalores, variância total (%), autovalor acumulado e percentagem acumulada dos 16 fatores gerados pela análise fatorial.....	67
<b>Tabela 8.</b> Cargas fatoriais das variáveis nos 03 fatores e comunalidade das variáveis em estudo.....	68
<b>Tabela 9.</b> Função Linear gerada e percentagem de animais classificados em cada grupo genético.....	70

### **Capítulo 3 - Caracterização do sistema de produção de ovinos Berganês na região semiárida do Brasil: uma abordagem multivariada**

<b>Tabela 1.</b> Siglas e descrição das variáveis analisadas no presente estudo referentes ao perfil do produtor <sup>1</sup> , manejo nutricional <sup>2</sup> , manejo sanitário <sup>3</sup> , manejo reprodutivo <sup>4</sup> e finalidade da produção <sup>5</sup> .....	81
<b>Tabela 2-</b> Distribuição de frequências das características relacionadas ao produtor e ao rebanho.....	84
<b>Tabela 3-</b> Distribuição de frequências das características relacionadas à propriedade e às áreas de produção de forragens.....	85
<b>Tabela 4-</b> Distribuição de frequências das características relacionadas às estratégias de manejo alimentar e época de utilização.....	86
<b>Tabela 5-</b> Distribuição de frequências das características relacionadas ao manejo sanitário, reprodutivo e ao destino da produção.....	88
<b>Tabela 6.</b> Cargas das variáveis dentro de cada um dos 10 fatores gerados, autovalores, percentagem de variância explicada e de variância explicada acumulada.....	92
<b>Tabela 7.</b> Médias e desvios-padrão (DP) das variáveis relacionadas ao perfil de produção do produtor de ovinos Berganês por cada grupo extraído com análise de cluster.....	94
<b>Tabela 8.</b> Características do manejo nutricional realizado pelos grupos de criadores de ovinos Berganês obtidos na análise de cluster.....	96
<b>Tabela 9.</b> Características do manejo sanitário realizado pelos grupos de criadores de ovinos Berganês obtidos na análise de cluster.....	98
<b>Tabela 10.</b> Características do manejo reprodutivo realizado pelos grupos de criadores de ovinos Berganês obtidos na análise de cluster.....	100
<b>Tabela 11.</b> Características da comercialização dos animais realizada pelos grupos de criadores de ovinos Berganês obtidos na análise de cluster.....	100

## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo 1 - Estudo morfoestrutural da população do ovino Berganês e sua importância para a ovinocultura em regiões semiáridas

**Figura 1 e 2.** Perfil morfológico dos ovinos do ecótipo Berganês, à esquerda o reprodutor “Curió” de propriedade do Sr. Eduardo de Macedo; e à direita um rebanho de ovinos do ecótipo

Berganês.....27

### Capítulo 2 - Perfil morfoestrutural de ovinos Berganês: uma abordagem multivariada

**Figura 1.** Medidas morfométricas em uma matriz do ecótipo Berganês.....52

**Figura 2** Distribuição das variáveis pela análise de correspondência em 3D.....60

**Figura 3.** Representação fatorial tridimensional das variáveis morfométricas obtidas dos rebanhos.....69

**Figura 4.** Representação canônica de características morfométricas nos rebanhos de ovinos Berganês.....70

### Capítulo 3 - Caracterização do sistema de produção de ovinos Berganês na região semiárida do Brasil: uma abordagem multivariada

**Figura 1.** Mapa do município de Dormentes, estado de Pernambuco, Brasil.....80

**Figura 2.** A) Ovelha Berganês com cria ao pé. B) Rebanho em seu habitat natural.....81

**Figura 3.** Representação fatorial tridimensional das variáveis do sistema de produção obtidas nos rebanhos de ovinos Berganês.....93

**Figura 4.** Dendograma da matriz de distâncias euclidiana, pelo método de Ward, demonstrando a formação de quatro grupos de criadores Berganês.....94



## LISTA DE QUADROS

### **Capítulo 2 - Perfil morfoestrutural de ovinos Berganês: uma abordagem multivariada**

<b>Quadro 1.</b> Relação das variáveis morfológicas, suas classes e descrições, observadas em fêmeas Berganês.....	51
<b>Quadro 2.</b> Descrição das variáveis morfométricas mensuradas em ovelhas do ecótipo Berganês.....	53

### **Capítulo 3 - Caracterização do sistema de produção de ovinos Berganês na região semiárida do Brasil: uma abordagem multivariada**

<b>Quadro 1.</b> Número de produtores, animais e tamanho das áreas de produção.....	82
---	----

## APÊNDICES

<b>Apêndice 1.</b> Planilha para a caracterização morfológica do rebanho berganês.....	107
<b>Apêndice 2.</b> Questionário de caracterização do sistema de produção adotado pelos criadores de ovinos Berganês.....	108

## SUMÁRIO

<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS</b> .....	19
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	22
<b>CAPÍTULO I - Referencial Teórico: Estudo morfoestrutural da população do ovino Berganês e sua importância para a ovinocultura em regiões semiáridas</b> .....	23
<b>1. Importância dos Recursos Genéticos Animais (RGA)</b> .....	24
<b>2. O Ovino Berganês do Sertão Pernambucano</b> .....	26
<b>3. Características morfoestruturais</b> .....	28
<b>4. Sistemas de produção na ovinocultura</b> .....	30
<b>5. Métodos de análises multivariadas</b> .....	33
<b>5.1 Análises Fatoriais (AF)</b> .....	34
<b>5.2 Análises de Correspondência (AC)</b> .....	35
<b>5.3 Análises de Discriminante (AD)</b> .....	36
<b>5.4 Análises de Agrupamento (AA) ou Cluster</b> .....	38
<b>6. Considerações Finais</b> .....	40
<b>7. Referências bibliográficas</b> .....	40
<b>CAPÍTULO II - Perfil morfoestrutural de ovinos Berganês: uma abordagem multivariada</b> .....	47
<b>RESUMO</b> .....	48
<b>ABSTRACT</b> .....	49
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	50
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	51
<b>2.1 Amostra e coleta de dados</b> .....	51
<b>2.2 Análise de Dados</b> .....	54
<b>2.2.1 Análises do perfil morfológico</b> .....	54
<b>2.2.2 Análises do perfil morfométrico</b> .....	54
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	55
<b>3.1 Análise descritiva da morfologia</b> .....	55
<b>3.2 Análise de correspondência múltipla (ACM) da morfologia</b> .....	60
<b>3.3 Análises descritiva e de variância da morfometria</b> .....	61

<b>3.4 Análise de correlação da morfometria .....</b>	<b>66</b>
<b>3.5 Análise fatorial da morfometria .....</b>	<b>67</b>
<b>3.6 Análise discriminante da morfometria .....</b>	<b>69</b>
<b>4 CONCLUSÃO .....</b>	<b>71</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>71</b>

**CAPÍTULO III - Caracterização do sistema de produção de ovinos Berganês na região semiárida do Brasil: uma abordagem multivariada..... 75**

<b>RESUMO.....</b>	<b>76</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>77</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>78</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>80</b>
<b>2.1 Área de estudo .....</b>	<b>80</b>
<b>2.2 Amostragem e coleta de dados.....</b>	<b>81</b>
<b>2.3 Análises estatísticas .....</b>	<b>83</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>84</b>
<b>3.1 Análise descritiva do sistema de produção.....</b>	<b>84</b>
<b>3.2 Análise fatorial do sistema de produção.....</b>	<b>90</b>
<b>3.3 Análise de agrupamento do sistema de produção .....</b>	<b>94</b>
<b>4 CONCLUSÃO .....</b>	<b>102</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>103</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>106</b>

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Nos últimos anos, ocorreram mudanças nos sistemas produtivos na busca de melhorar a eficiência na produção de carne ovina no Brasil, com aumento da produtividade, através do uso de tecnologias disponibilizadas aos criadores, na composição das dietas, no controle de enfermidades e nos métodos reprodutivos. Neste processo, essa atividade ganhou força e adesão de criadores, principalmente daqueles que priorizam animais puros registrados, assim como pelos produtores de ovinos de corte, especializados na produção de carne, buscando produzir animais de melhor qualidade, com menor idade de abate.

O Brasil ocupa posição de destaque no cenário mundial da carne, como o 2º maior produtor de bovinos, 2º em carne de aves e 4º maior produtor de carne suína do mundo, demonstrando aptidão para produção de carnes. Neste contexto, existe um excelente potencial de produção de carne de ovinos em escala no País. Entretanto, ao comparar o desenvolvimento da ovinocultura com o de outras espécies, constata-se situação muito aquém da produção de carne de ovinos, pois o rebanho nacional encontra-se apenas na 18ª colocação mundial, com 18,9 milhões de animais (FAOSTAT, 2018; IBGE, 2019).

Nos últimos 15 anos, entre 2003 a 2018, o rebanho nacional bovino cresceu 9,2%, enquanto o de ovinos cresceu 30%. Isto corresponde a mais 4.392.450 ovinos, entretanto a região nordeste aumentou 2.843.854 bovinos e 4.401.398 ovinos, representando 11,4% e 53%, respectivamente (Tabela 1). O rebanho bovino do Estado de Pernambuco cresceu 9,4%, enquanto o rebanho ovino aumentou 163% em 15 anos. Todavia, o município de Dormentes, localizado no sertão pernambucano, registrou queda de -35,6% na bovinocultura, diferentemente da ovinocultura que historiou uma verdadeira ascensão, saindo de 40.000 animais em 2003 para 234.500 em 2018, um crescimento de 32,4% ao ano e 486% em 15 anos, justificando a 1ª posição no estado como maior produtor de ovinos (IBGE, 2019).

**Tabela 1.** Crescimento da bovinocultura e ovinocultura no Brasil, Nordeste, Estado de Pernambuco e Município de Dormentes-PE, entre os anos de 2003 e 2018.

<b>BOVINOCULTURA</b>				
REGIÃO	2003	2018	DIFERENÇA	% EM 15 ANOS
BRASIL	195.551.576	213.523.056	17.971.480	9,2%
NORDESTE	24.992.158	27.836.012	2.843.854	11,4%

PERNAMBUCO	1.701.655	1.862.181	160.526	9,4%
DORMENTES	13.200	8.500	-4.700	-35,6%
OVINOCULTURA				
REGIÃO	2003	2018	DIFERENÇA	% EM 15 ANOS
BRASIL	14.556.484	18.948.934	4.392.450	30%
NORDESTE	8.233.014	12.634.412	4.401.398	53%
PERNAMBUCO	892.629	2.350.121	1.457.492	163%
DORMENTES	40.000	234.500	194.500	486%

Fonte: Adaptado do IBGE (2019)

O crescimento da ovinocultura no Nordeste, mais especificamente em Dormentes, está diretamente relacionado às políticas públicas implantadas ao longo dos últimos 15 anos, incentivando os produtores a aumentar seus rebanhos e a descobrirem a vocação local para a produção de carne ovina, sendo o principal segmento econômico agropecuário do município. Com o incentivo na produção, o consumo de carne acompanhou este crescimento na região, sendo Petrolina o principal destino da carne ovina produzida pelos produtores de Dormentes, conforme relatado por Moreira et al. (2000) quando afirmam que o consumo de carne de caprinos e ovinos no município de Petrolina é de 11,73 kg/hab/ano, enquanto a média nacional é 700g.

Quando se fala em produção de ovinos de corte para abate, refere-se aos animais jovens com até 8 meses de idade e peso vivo entre 25 e 40 kg, dependendo da região. Segundo dados do CEPEA/ESALQ/USP (2020), a média de preço do cordeiro vivo para corte no Brasil foi de R\$8,01/kg, em 2019, entretanto no mês de janeiro registrou-se um aumento de 0,12%. Isso é reflexo do aumento que ocorre também em outros estados, exceto no Paraná (-1,37%) e Mato Grosso (-8,26%), pois em ambos foram verificadas quedas nos preços em 2020 (Tabela 2).

**Tabela 2.** Valores do quilo do cordeiro comercializado no Brasil e em alguns Estados, no ano de 2019 e janeiro de 2020.

REGIÃO	R\$/KG VIVO		VARIÇÃO
	2019	JAN/2020	
BRASIL	8,00	8,02	0,25%
SÃO PAULO	9,65	9,92	2,80%
PARANÁ	8,75	8,63	-1,37%
RIO GRANDE DO SUL	7,75	7,88	1,68%
MATO GROSSO	7,63	7,00	-8,26%
CEARÁ	6,25	6,67	6,72%

FONTE: Adaptado do CEPEA/ESALQ/USP

O estado de São Paulo registrou a maior média de preço do cordeiro em 2019 e 2020, com valores de R\$9,65 e R\$9,92, respectivamente, entretanto o maior aumento foi registrado no estado do Ceará, 6,72%, com valores do quilo oscilando entre R\$6,25 (2019) a R\$6,67 (2020). Os preços vigentes no Ceará refletem a média de preço da comercialização do cordeiro em quase toda região Nordeste.

Para aumentar a produção de carne, a prática de cruzamentos entre raças é uma das principais alternativas dentre as utilizadas pelos criadores, buscando explorar a heterose e complementariedade genética das raças envolvidas. Essas variedades favorecem o melhor desempenho, com filhos superiores aos pais, em produtividade ou rusticidade.

Vários são os exemplos de raças que se desenvolveram a partir dessas misturas, dentre as mais conhecidas, atualmente, estão a raça Dorper, oriunda das raças Dorset Horn e o Blackhead Persian, ambas da África do Sul; e a Santa Inês, fruto de cruzamentos entre os gêneros locais, tais como, Morada Nova e Somalis com animais da raça Bergamácia de origem Italiana (ARCO, 2020).

Na década de 80, o ovino Berganês, fruto do cruzamento, principalmente, entre as raças Bergamácia e Santa Inês, também foi desenvolvido neste mesmo modelo e na tentativa de produzir animais maiores e mais pesados para produção de carne.

Atualmente, o Berganês apresenta características das duas principais raças, peso e rusticidade e, desde essa época, tem sido de suma importância para o desenvolvimento econômico dos produtores de vários municípios do vale do São Francisco no interior Pernambucano, sobretudo para a cidade de Dormentes.

O fato é que o Berganês também tem contribuído para transformar a realidade de muitos produtores rurais, contribuindo com a geração de emprego e renda no neste município e região, principalmente depois que o ovino Berganês foi reconhecido como Patrimônio Histórico, Cultural e Imaterial do município de Dormentes, Lei nº 609/2018 (DORMENTES, 2018).

Portanto, faz-se necessário dar continuidade à busca por alternativas que visem aumentar a produção de carne na região, para que a ovinocultura de corte continue se fortalecendo, principalmente na região Nordeste.

Diante da grande importância da ovinocultura e, sobretudo, do Berganês para a região do Sertão Pernambucano urge conhecer o perfil fenotípico e produtivo deste ecótipo como etapa inicial e essencial para homologação do Berganês como sendo uma nova raça de ovino junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS. **História**. Disponível em: < <http://www.arcoovinos.com.br/index.php/mn-associacao/mn-historia> >. Acesso em: 10 de janeiro de 2020.

CEPEA/ESALQ/USP – **Preços do cordeiro / quilo vivo**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/ovinos.aspx>>. Acesso em: 2 de fevereiro de 2020.

FAO. FAOSTAT **Production live animals**. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/download/Q/QA/E>>. Acesso em: 18 de setembro de 2018.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Brasília: 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 10 de outubro de 2019.

MOREIRA, J. N. et al. O comércio de caprinos e ovinos em duas cidades de porte médio do Sertão nordestino. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. Anais... Viçosa: UF/SBZ, 2000. CD-ROM 39.

PREFEITURA DE DORMENTES. **Lei nº 609/2018**. Dormentes, Governo do Estado de Pernambuco, 2018.

## **CAPÍTULO I**

---

**Referencial Teórico: Estudo morfoestrutural da população do ovino Berganês e sua importância para a ovinocultura em regiões semiáridas**



## 1. Importância dos Recursos Genéticos Animais (RGAn)

Dentre os animais domesticados pelo homem primitivo, o ovino foi uma das primeiras espécies (RYDER, 1983) há aproximadamente 12.000 anos, na busca por carne e, posteriormente lã (CHESSA *et al.*, 2009; KIJAS *et al.*, 2012). A expansão da criação de ovinos se deu no mundo, inicialmente, visando a exploração da lã, mas não se sabe ao certo se ocorreu na Ásia ou Europa. Contudo, as ovelhas de lã passaram a ser utilizadas para confecção de roupas e, selecionadas para esta finalidade (HELMER; GOURICHON; VILA, 2007).

Diversas espécies não existiam no Brasil, principalmente àquelas ligadas à produção de carne para consumo humano, mais especificamente os pequenos ruminantes, tornando o Brasil dependente da busca por material genético oriundos de outros países (PAIVA *et al.*, 2005a). Contudo, os primeiros ovinos, de origem espanhola, foram introduzidos no Continente de São Pedro, por Missões Orientais, procedentes do Vice-Reinado do Peru. Só a partir de 1801, quando o território do Rio Grande do Sul foi conquistado para o domínio de Portugal, os ovinos passaram a ser explorados nas terras brasileiras (ARCO, 2020).

Esses recursos genéticos sofreram seleção natural e artificial ao longo dos anos, apresentando características próprias, podendo ser chamadas de crioulas ou locais (MARIANTE; EGITO, 2002). Os recursos genéticos animais são a base da pecuária moderna, como fonte para que os criadores possam obter variedades e raças adaptadas, as quais proporcionem produtos de qualidade e contribuam com a manutenção dos sistemas de produção.

De acordo com Marcheco *et al.* (2016), é importante conhecer e promover os recursos genéticos locais de cada país, bem como elaborar estratégias de preservação, para que não se percam essas características próprias e típicas de determinados recursos genéticos expressos na população que os contém. Esses patrimônios genéticos devem ser protegidos e conservados, principalmente aquelas raças que estão sob ameaça constante (RIBEIRO *et al.* 2010).

O conceito de raça foi definido há mais de 100 anos e refere-se à uniformidade dos indivíduos, quanto às características morfológicas (MARIANTE *et al.*, 1999; MCMANUS; PAIVA; ARAÚJO, 2010). Segundo Mariane; Egito (2002), a raça é o resultado da adaptação ao meio ambiente e pela seleção do homem. Para Marshall (2014), as novas raças são formadas a partir de cruzamentos.

As raças atuais de ovinos têm origem da miscigenação entre os troncos asiáticos, europeu e africano, associadas às diferentes condições ambientais de cada região (MARIANTE; CAVALCANTE, 2000a). Existem acima de 400 raças e ecótipos de ovinos no mundo, usados para os mais diversos objetivos de exploração e adaptados aos mais diferentes ecossistemas (ARAÚJO FILHO, 2006).

No Brasil, são reconhecidos 31 tipos de ovinos, destes 24 são provenientes de outros países ou tidos como exóticos e sete são raças locais. As que se originaram no Brasil são a Crioula Lanada, Santa Inês, Barriga Negra, Morada Nova, Somalis Brasileira, Rabo Largo e Bergamácia Brasileira (ARCO,2020). Essas raças se desenvolveram a partir daquelas trazidas pelos colonizadores portugueses, logo após o descobrimento. De acordo com Primo (1999), os animais deslanados têm origem africana e desembarcaram com o tráfico de escravos.

A grande maioria das raças locais de ovinos são animais de pequeno a médio porte e pouco especializadas nas produções intensivas de leite ou carne (PAIVA et al., 2005b). Embora apresentem produção inferior, comparadas às exóticas, possuem características adaptativas à região tropical, adquiridas ao longo do processo de seleção (EGITO; MARIANTE; ALBUQUERQUE, 2002). A partir das raças localmente adaptadas, destacam-se Morada Nova e Santa Inês as quais estão sendo bastante estudadas pela importância e maior número de criadores e animais (PAIVA et al., 2005b; MARIANTE et al., 1999; MCMANUS; PAIVA; ARAÚJO, 2010).

Entretanto, diversos grupos genéticos locais ainda não foram registrados oficialmente como raça, embora possuam grande importância socioeconômica (SILVA et al., 2013) e cultural, podendo ser consideradas unidades básicas na produção animal (RIBEIRO; ARANDAS, 2015).

A FAO (2012) enfatiza a necessidade de caracterizar populações “não descritas” como raças, mas que são frutos de cruzamentos múltiplos, seleção natural e morfológica, principalmente porque algumas dessas populações possuem características fenotípicas homogêneas e distinguíveis das populações de origem. Isto pode justificar sua classificação como raças distintas. O processo de identificação e classificação de progênes consiste na identificação de populações distintas, determinação do perfil genético, morfofisiológico e produtivo, além do ambiente natural, levando em consideração os fatores sociais e econômicos que os afetam (FAO, 2012).

Alguns grupamentos genéticos ainda não foram reconhecidos como “raça”, dentre elas a Soinga, a Pantaneira e o Berganês, principalmente devido ao pequeno número de

animais e rebanhos, a ausência de escrituração zootécnica e falta de informações relacionadas às características fenotípicas e produtivas. As raças, localmente adaptadas, deveriam ser prioridade para reconhecimento, porque o número limitado é um fator que indica o processo de diluição genética, podendo ser extintas antes mesmo de serem caracterizadas.

## 2. O Ovino Berganês do Sertão Pernambucano

Os ovinos criados no Nordeste brasileiro são em sua grande maioria deslanados ou com pouca lã, adaptados ao clima tropical. Apresentam alta rusticidade e produzem carne e pele. Existem algumas raças de ovinos locais distribuídos por todo o Nordeste, dentre as quais podem ser citadas: Santa Inês, Morada Nova, Somalis Brasileira, Rabo Largo e um grupo heterogêneo e muito importante, que são as localmente adaptadas, classificadas como *Sem Raça Definida* (SRD) (MCMANUS et al., 2013; MCMANUS; PAIVA; ARAÚJO, 2010).

A raça Santa Inês desenvolveu-se no Nordeste brasileiro, resultante do cruzamento intercorrente das raças Bergamácia, Morada Nova, Somalis e outros ovinos, sem padrão racial definido (SPRD). Já a Bergamácia é originária do Norte da Itália, sendo conhecida como o *Gigante di Bèrgamo* em virtude do porte elevado, orelhas grandes e pendentes (ARCO, 2019; MCMANUS; MIRANDA 2017, 1998).

Há mais de 30 anos, mais precisamente no ano de 1988, foi iniciada a formação do ecótipo Berganês por cruzamentos, objetivando produzir animais rústicos e de maior carcaça para produção de carne, com a introgressão, isto é, repetidos retrocruzamentos entre o híbrido e sua original geração progenitora. Para isto, foram usados genes de diferentes raças, predominantemente as da Santa Inês e Bergamácia nos rebanhos de pequenos produtores rurais locais de ovinos sem raça definida (SRD) (Moura Neto et al., 2015).

Nas Figura 1 e 2 são apresentados os perfis morfológicos dos ovinos do ecótipo Berganês.



**Figura 1 e 2.** Perfil morfológico dos ovinos do ecótipo Berganês, à esquerda o reprodutor “Curió” de propriedade do Sr. Eduardo de Macedo; e à direita um rebanho de ovinos do ecótipo Berganês.

O nome BERGANÊS, que se deve à junção do BERGA (iniciais do nome BERGAMÁCIA) com INÊS (final do nome SANTA INÊS), principais raças que participaram da formação deste ecótipo.

Nogueira Filho e Yamamoto (2017) afirmam que a partir de 2003 os criadores passaram a evitar a entrada de outras raças e os acasalamentos ocorreram entre machos Berganês com fêmeas Berganês. Já são 15 anos de acasalamentos deste agrupamento e a partir desse processo, os animais começaram a apresentar similaridade fenotípica e os rebanhos exibiram certa homogeneidade, dando origem a um grupo genético com características próprias e aspectos únicos, típico de uma nova raça de ovinos.

O ecótipo Berganês teve origem em Dormentes, município localizado no Sertão pernambucano, na Mesorregião do Submédio São Francisco e Microrregião de Petrolina, contando com uma população estimada de 18.900 habitantes. A pecuária é a principal atividade econômica da região, sendo o 4º maior rebanho de ovinos do Brasil e o maior do Estado, com cerca de 234,5 mil cabeças de ovinos (IBGE 2019). Com uma área territorial de 1.539 km<sup>2</sup> e uma densidade populacional de 12 hab/km<sup>2</sup>, o município de Dormentes destaca-se pela densidade de ovinos contando com 152 cabeças/km<sup>2</sup>, bem superior as 40 cabeças/km<sup>2</sup> em Petrolina e 106 cabeças/km<sup>2</sup> em Afrânio, cidades circunvizinhas. Isto comprova o grande potencial de Dormentes para a ovinocultura.

Moura Neto et al. (2015) realizaram um levantamento do rebanho Berganês no município de Dormentes e foram identificados 2.062 exemplares, distribuídos em 50 rebanhos. Esses mesmos autores verificaram que dos 50 criadores, 96% possuíam menos de 100 animais Berganês e, 78% com até 50 Berganês no rebanho, caracterizando a atividade como sendo de pequena escala. Todavia, os ovinos Berganês vêm saindo das fronteiras do município e do estado, espalhando-se por outras regiões do país, tais como

PiauÍ, Ceará, Paraíba, Alagoas, Bahia e Maranhão, além de alguns Estados do Norte, como Pará, Roraima e Amazonas.

Os estudos do grupamento genético Berganês iniciaram-se em 2015, depois da aprovação junto ao CNPq do projeto intitulado “O Berganês do Sertão Pernambucano” pelo IFSERTÃO-PE em parceria com UNIVASF, EMBRAPA, IPA, UFRPE e ASCCOD (Associação de Criadores e Caprinos e Ovinos de Dormentes-PE).

Em 2017, foi criada a ABCOB (Associação Brasileira de Criadores de Ovinos Berganês) e em 2018, o reconhecimento do Berganês como Patrimônio Histórico, Cultural e Imaterial do município de Dormentes. Todas essas ações visaram o fortalecimento e homologação do Berganês como nova raça, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Nos últimos cinco anos têm sido comuns entre os produtores, a prática do cruzamento do Berganês com outras raças, tais como a Dorper e Ile de France, cujo objetivo é incrementar a produção de carne, com maior velocidade de crescimento e ganho de peso. Atualmente, o grande desafio é evitar os cruzamentos absorventes indiscriminados de animais Berganês com raças exóticas, para evitar a diluição genética e desaparecimento do Berganês, antes mesmo da sua homologação como raça de carne perante o Ministério.

Para um grupo em processo de formação, como é o caso do Berganês, a caracterização do perfil fenotípico torna-se indispensável, pois gerará informações para definição do padrão racial deste grupo genético o qual subsidiará o processo de homologação.

### **3. Características morfoestruturais**

Há muito tempo, a caracterização de raças de animais de produção no Brasil é realizada em dados fenotípicos (MARIANTE; EGITO, 2002). A caracterização morfoestrutural ou fenotípica baseia-se na avaliação externa de diversos aspectos morfométricos e morfológicos peculiares de cada indivíduo, tanto referente às medidas quantitativas de peso, altura e comprimento do corpo, assim como, aos aspectos qualitativos de cor, pelagem e perfil. Esta avaliação tem caráter imprescindível para tal estudo, possibilitando classificar ou caracterizar indivíduos e raças de determinada população (RODERO; DELGADO; RODERO, 1992; ZAPEDA et al., 2002).

A identificação de grupos raciais torna-se mais fácil após a definição do seu perfil morfológico e/ou fenotípico, servindo como ferramenta para o reconhecimento de padrões raciais de grupamentos genéticos ou ecótipo (CARNEIRO et al., 2010; JIMCY et al., 2011; AZIZ; ALHUR 2013; YADAV; ARORA; JAIN, 2017; HAILEMARIAM; GEBREMICHEAL; HADGU, 2018). Com isso, a seleção fundamentada no perfil fenotípico beneficia a acurácia e o aprimoramento do rebanho, fornecendo subsídios para a conservação de recursos genéticos.

A caracterização morfoestrutural em ovinos também é bastante utilizada em outros países, como apresentam os estudos de Dauda; Abbaya; Ebegbulem, (2018) na Nigéria; Yadav; Arora; Jain (2017), na Índia; Traoré et al. (2008) em Burkina Faso; Barra; Martínez; Calderón (2014) no Chile; Hailemariam; Gebremicheal; Hadgu, (2017) na Etiópia; Maluve et al. (2016) em KwaZulu-Natal. Esses estudos observaram características morfológica entre populações, assim como diferenças na maioria das variáveis morfométricas.

No Brasil, foram realizados diversos estudos para caracterização de raças e populações utilizando medidas morfométricas e morfológicas, com destaque para as raças Morada Nova, Santa Inês e Bergamácia (CARNEIRO et al., 2010; MUNIZ et al., 2012; BIAGIOTTI et al., 2013; TEIXEIRA NETO et al., 2015; ARANDAS, 2017). De acordo com Carneiro et al. (2010) avaliar as diferenças entre ovinos de diferentes raças do Brasil, Uruguai e Colômbia, observaram que a raça foi o fator que mais causou diferença para as características avaliadas e que o peso foi a característica que mais foi influenciada pelo ambiente.

Na raça Morada Nova, diversas pesquisas também foram realizadas com o intuito de definir os padrões raciais por meio de aspectos fenotípicos. Arandas (2017), ao estudar os critérios de seleção de ovinos da raça Morada Nova e seus mestiços, no município de Morada Nova-CE, observou como principais características de interesse dos criadores foram cor da pelagem (69,2%), cor do casco (76,9%), cor da mucosa (69,2%), conformação corporal (61,5%) e tamanho da orelha (61,5%). Em relação aos impactos do descarte involuntário de animais, Muniz et al. (2012) observaram que 45,3% dos animais apresentaram cascos pigmentados na raça Morada Nova.

Na raça Santa Inês, Carneiro et al. (2010) compararam medidas corporais de diversas raças de ovinos, inclusive Bergamácia e Santa Inês, com valores da circunferência torácica variando de 90,34 a 100,93 cm, e largura de peito oscilando de 19,69 e 21,92 cm. Biagiotti et al. (2013) fizeram a caracterização morfométrica de ovinos

da raça Santa Inês em diferentes microrregiões do Estado do Piauí. Esses autores observaram que as variáveis que mais contribuíram para explicar a variação total com base em análise de componente principal foram: altura de garupa, altura de cernelha e comprimento corporal. Alves et al. (2013) avaliando as características de carcaça, componentes não-carcaça e morfometria em ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação, ressaltaram que entre as medidas morfométricas avaliadas, apenas a largura de peito sofreu influência da suplementação. Teixeira Neto et al. (2015) estudando 15 linhagens de ovinos Santa Inês, identificaram grupos de animais com orelhas grandes e outros com orelhas medianas e pequenas, reportando à grande diversidade fenotípica na raça Santa Inês.

Aspectos morfoestruturais semelhantes aos do ecótipo Berganês foram observados na raça Bergamácia por Riva et al. (2004) estudando o tamanho e a forma do corpo dessa raça italiana, encontraram fêmeas adultas 79,66 cm de altura de garupa, 100 cm perímetro torácico, 33,13 cm de profundidade do corpo, 24,93 cm de largura do peito e 81,7 cm de comprimento corporal. Já Santos (2019) caracterizando fenotipicamente ovinos da raça Bergamácia Brasileira em dois rebanhos no Ceará e 2 rebanhos no Piauí, por meio de 15 variáveis de natureza quantitativa, encontraram fêmeas adultas com médias de 78,81 cm de altura de cernelha e de 79,74 cm de altura de garupa; 99,02 cm perímetro torácico; 37,38 cm de profundidade do corpo; 21,28 cm de largura do peito e 86,69 cm de comprimento corporal, demonstrando medidas próximas, indicando que não houve alterações nas medidas corporais ao longo de 15 anos.

O conhecimento do perfil fenotípico de agrupamentos genéticos contribui na definição de sua estrutura e aptidões, podendo ser realizada por meio da morfometria e morfologia. Com isso, é de suma importância a identificação e a caracterização morfoestrutural para que se possa conhecer o perfil fenotípico das raças como base para programas de conservação e melhoramento.

#### **4. Sistemas de produção na ovinocultura**

A pecuária nacional segue o modelo de exploração mista, com cerca de 90% de propriedades criando bovinos, caprinos e ovinos, de forma simultânea. Este modelo de criação caracteriza-se por uma precária aplicação de tecnologias, contribuindo para obtenção de baixos índices zootécnicos e, baixa produtividade. Todavia, a ovinocultura

representa um importante papel econômico e social nas regiões áridas e semiáridas do mundo, gerando fonte de renda e emprego para pequenos produtores rurais (COSTA; LACERDA; FREITAS, 2010), principalmente para aqueles inseridos na agricultura familiar.

A região Nordeste do Brasil ocupa uma área aproximada de 1.640.000 km<sup>2</sup>, correspondendo a 19,9% do território nacional. Cerca de 60% da área total, ou seja, 980.000 km<sup>2</sup> constituem o Semiárido Nordestino, representando cerca de 11% do território nacional. Esta região tem a maior parte de seu território ocupado por uma vegetação xerófila, denominada caatinga. A vegetação é constituída, especialmente, de espécies arbustivas e arbóreas de pequeno porte, geralmente dotadas de espinhos, sendo, caducifólias, em sua maioria, perdendo suas folhas no início da estação seca (ARAÚJO FILHO, 2006).

O Semiárido Nordestino caracteriza-se por baixa precipitação (400 a 800 mm / ano) e, em alguns anos, falta chuva (RIBEIRO; GONZALEZ-GARCIA, 2016). Outro agravante é o baixo ou nenhum cultivo de pastos para os animais na época das águas, refletindo em baixa oferta de forragem, dificultando a produção de carne ovina em larga escala ao longo do ano. Neste bioma, durante a estação seca, a disponibilidade e a qualidade da forragem é muito reduzida, sendo altamente recomendado o uso de suplementos volumosos (silagem e/ou feno) nesse período, para se evitar as perdas de animais e a sazonalidade na produção (HOLANDA JUNIOR et al., 2006).

No último levantamento realizado pelo IBGE (2019), foi apontado que o rebanho de ovinos no Brasil é de 18,9 milhões, distribuídos por todo o país, com 12,6 milhões na região nordeste. O rebanho do estado de Pernambuco é de 2.350.121 ovinos e a região do Sertão do São Francisco Pernambucano contabiliza 912.567 ovinos, como a maior produtora do estado. A 1ª posição do estado no número de ovinos é o município de Dormentes, com 234.500 ovinos, ocupando a 4ª posição no ranking nacional (IBGE, 2019), demonstrando que a ovinocultura é uma atividade de bastante expressão na região.

O conhecimento dos sistemas de produção utilizados pelos produtores de ovinos torna-se primordialmente a primeira etapa dentro de um processo de produção sustentável, seguida do levantamento forrageiro e, por fim, na escolha dos animais. A definição do sistema de produção que será adotado é um dos critérios a serem observados pelos produtores, assim como a raça e o tamanho do rebanho (THIRUVENKADAN et al., 2009). Nogueira; Simões (2009) relataram que os sistemas de produção são dinâmicos e passam por transformações, dependente dos interesses comerciais e dos recursos



disponíveis. Gizaw; Komen; Arenkonk (2010) afirmaram que dentro de um sistema de produção a busca por características produtivas podem ser menos importantes que as características adaptativas.

Os sistemas de produção vêm sendo estudados em diversas partes do mundo (FARIAS et al., 2014; MAVULE, 2013). Vários são os sistemas que podem ser adotados pelos criadores, desde o que apresenta menos técnica ao mais tecnológico, do mais extensivo ao mais intensivo. Com isso, entende-se que a tecnologia é quem determina a caracterização do sistema de produção, assim como a sua utilização aumenta a capacidade de uma produção sustentável (ALEIXO; SOUZA; FERRAUDO, 2007).

O manejo alimentar representa uma das principais dificuldades para tecnificar a produção de ovinos, sobretudo em regiões semiáridas com chuvas abaixo de 500 mm. Por isto, torna-se um desafio manter um padrão de qualidade no alimento fornecido durante todo o ano (MOREIRA; GUIMARÃES FILHO, 2011). Assim como, prejudica a qualidade dos animais e, conseqüentemente, das carcaças.

Nos sistemas de produção de ovinos no Brasil, o pasto tem sido a base das dietas desses animais (RIBEIRO et al., 2009). Esses mesmos autores afirmaram que forrageiras de elevada produtividade e bom valor nutritivo são interessantes para a ovinocultura em sistemas de criação a pasto. No entanto, de acordo com Moreira; Guimarães Filho (2011), na região Semiárida a vegetação da Caatinga é a principal e, em muitos casos, a única fonte de alimento para os rebanhos. A maioria das propriedades rurais são relativamente pequenas, máximo 50 hectares e rebanhos com menos de 50 ovinos (ARAÚJO FILHO, 2006; ARAÚJO FILHO et al., 2010; HERMUCHE et al., 2013).

Neste contexto, surgiu o Ovino Berganês do Sertão Pernambucano, no município de Dormentes, localizado na Mesorregião do Submédio São Francisco e Microrregião de Petrolina. O clima do Município é o clima semiárido, do tipo BSh, com precipitação média anual nos últimos 10 anos de 300 mm (IPA, 2020). Segundo dados do IBGE (2017), Dormentes possui uma população de 18 692 habitantes, distribuídos numa área de 1.537,642 km<sup>2</sup>, tendo assim, uma densidade demográfica de 12,00 hab/km<sup>2</sup>. Tem a pecuária como a principal atividade econômica da região, pois este município é detentor do 4º maior rebanho de ovinos do Brasil e o maior do Estado, possuindo cerca de 234,5 mil cabeças (IBGE 2019), comprovando que o grande potencial deste município é a ovinocultura.

## 5. Métodos de análises multivariadas

Diversos procedimentos estatísticos têm sido bastante utilizados nos estudos em diversas áreas do conhecimento, inclusive na produção animal. Entretanto, uma boa parte dos estudos em produção animal são feitos com base em muitas variáveis tomadas de um mesmo grupo de indivíduos, demandando análises com grande número de variáveis. Essa situação exige ferramentas estatísticas capazes de analisar todas as variáveis conjuntamente, considerando a associação que existe entre elas. Neste campo, a análise multivariada tem dado bons resultados (VICINI, 2005) e permite interpretação acerca de um conjunto de variáveis correlacionadas (FERRAUDO, 2005; HAIR JR et al., 2009).

As análises multivariadas são um conjunto de métodos de análises estatísticas, utilizando banco de dados com múltiplas variáveis, sejam categóricas ou contínuas, desde que sejam correlacionadas (HAIR JR et al., 2009). Pires (2009) afirma que é uma técnica numérica usada para estudar e descrever a covariação entre variáveis, entre indivíduos ou ambos. O desenvolvimento desse tipo de análise permitiu a análise simultânea de múltiplas variáveis dependentes com o objetivo de medir, explicar e prever o grau de relacionamento entre variáveis (HAIR JR. et al., 2005). Essas técnicas podem ser comumente empregadas na redução do espaço amostral, discriminação e agrupamento de indivíduos ou variáveis, entre outras possibilidades (ARANDAS, 2017).

A análise multivariada é uma análise exploratória de dados, contempla vários métodos, independentes, com diferentes finalidades e são escolhidos de acordo com os dados e os objetivos da pesquisa (HAIR et al., 2009). Segundo Ferraudo (2005), as análises multivariadas referem-se a todos os métodos estatísticos, os quais simultaneamente consideram múltiplas medidas em um mesmo indivíduo e que são inter-relacionadas.

A análise multivariada permite explicar as diferenças entre populações, considerando todas as variáveis conjuntamente, fornecendo uma visão global dos dados (CAZAR, 2003; DOSSA; WOLLNY; GAULY, 2007). Essas ferramentas estatísticas têm sido fundamentais para análise de dados relacionados ao crescimento dos animais (YAKUBU; SALAKO; ABDULLAH, 2011; BIRTEEB et al., 2013; MISHRA et al., 2017).

Dentre os principais métodos multivariados empregados na caracterização fenotípica e dos sistemas de produção, descrevem-se aqueles empregados neste estudo:

## 5.1 Análises Fatoriais (AF)

A análise fatorial consiste em calcular todas as correlações entre diversas variáveis e identificar os principais fatores. Este método permite ser aplicado a um conjunto de variáveis para identificar as mais relevantes na composição de cada fator, embora sejam independentes um dos outros. Tem como objetivo reduzir o espaço amostral e o número de variáveis iniciais com a menor perda possível de informação, permitindo identificar um número reduzido de fatores que podem ser utilizados para representar um conjunto de variáveis inter-relacionadas. A pressuposição básica da análise fatorial é que existem determinados fatores que originam as correlações observadas entre as variáveis de estudo. Considera-se que muitas relações entre as variáveis são decorrentes dos mesmos coeficientes, ou seja, o número de fatores será o mesmo que o número de variáveis (ALEIXO; SOUZA; FERRAUDO, 2007; HAIR et al., 2009).

A análise fatorial é muitas vezes confundida com a análise de componentes principais, pois emprega componentes principais como uma das formas de extração de fatores. Essa análise em componentes principais é uma técnica estatística estreitamente associada à análise fatorial, bem como a conjunto de variáveis. Os componentes principais são combinações lineares dessas variáveis, construídas com o objetivo de explicar o máximo da variância dos dados originais (VICINI, 2005). Assim como as demais técnicas multivariadas, a análise fatorial costuma ser empregada para conhecer variáveis que melhor representem a máxima variação possível dos dados.

O modelo estatístico da análise fatorial:

$$X_1 = a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1m}F_m + \varepsilon_1$$

$$X_2 = a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{2m}F_m + \varepsilon_2$$

$$X_p = a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2 + \dots + a_{pm}F_m + \varepsilon_p$$

Em que:  $X_1, X_2$  e  $X_p$  = variáveis em estudo;  $a$  = carga dos fatores;  $F$  = fatores comuns não correlacionados;  $\varepsilon$  = variáveis com médias 0 e variância 1.

O uso da análise fatorial pode ser comprovado na avaliação de dados sobre caracterização morfoestrutural e de sistemas de produção. Em estudo sobre análise socioeconômica dos sistemas de produção de produtores familiares de caprinos e ovinos no semiárido cearense, Farias et al. (2014) verificaram que foram retidos os três primeiros fatores que explicaram 56,18 % da variância total. O primeiro fator foi designado como Atividades Agropecuárias Tradicionais, o segundo como Atividades Pecuárias Emergentes e o terceiro como Fatores de Produção Familiar.

Em estudo da Identificação de Demanda e Preferências no Consumo de Carne Ovina com Apoio de Técnicas de Estatística Multivariada, Firetti et al. (2017) observaram na análise fatorial que foram extraídos cinco fatores, correspondendo a 55,32% da variância total dos dados. O primeiro Fator refere-se às características da carne ovina sob a percepção dos consumidores; o segundo, correlaciona variáveis ligadas ao hábito de consumo das pessoas entrevistadas; o terceiro Fator destaca-se mercado fornecedor; o quarto, denominado locais de aquisição e consumo; e o último, foi determinado pelas variáveis ligadas à forma de preparo.

Okpeku et al. (2011), pesquisando cinco medidas morfométricas de cabras nativas no sul da Nigéria, encontraram dois fatores que explicaram 94,15% e 97,65% da variação total no sexo feminino e masculino, respectivamente. Outros trabalhos buscaram a redução das variáveis em fatores e a contribuição dos mesmos na análise de características morfoestruturais as quais podem ser comprovadas (YAKUBU et al., 2011; ARANDAS et al., 2017).

Num estudo sobre o conhecimento dos aspectos mercadológicos da carne ovina no município de Presidente Prudente, Estado de São Paulo, Firetti et al. (2011), aplicaram a análise fatorial e extraíram cinco fatores que correspondem a 88,46% da variância total explicada, sendo o primeiro Fator relacionado às características mercadológicas para a carne ovina; o segundo, à satisfação com o produto adquirido; o terceiro, a facilidade em encontrar produtos no ponto de venda; o quarto Fator correlaciona-se à comparação com outras carnes preferidas; e o quinto, à renda e aspectos nutricionais.

Portanto, a análise fatorial tem sido constantemente empregada para analisar dados relacionados à produção animal, devido à eficiência na identificação dos principais fatores e das variáveis que melhor explicam a variação dos dados.

## **5.2 Análises de Correspondência (AC)**

A análise de correspondência é uma técnica de interdependência desenvolvida que facilita o mapeamento perceptual de objetos (p. ex., produtos, pessoas) em um conjunto de atributos não-métricos. Em sua forma mais básica, emprega uma tabela de contingência, que é a tabulação cruzada de duas variáveis categóricas. Essa análise de correspondência transforma, portanto, os dados não-métricos em um nível métrico e faz redução dimensional (análoga à análise fatorial) (HAIR JR et al., 2009).

A análise de correspondência fornece uma representação multivariada de interdependência para dados não-métricos que não são possíveis com outros métodos. Permite expressar as relações em forma de gráficos, entretanto o objetivo do uso de técnicas gráficas não é a substituição de medidas empíricas, mas complementar com uma representação visual das relações básicas, de modo que os pesquisadores possam melhor entender essas relações (HAIR JR et al., 2009).

Firetti et al. (2017) ao estudar a Identificação de Demanda e Preferências no Consumo de Carne Ovina, com Apoio de Técnicas de Estatística Multivariada, observaram mediante a Análise de Correspondência (AC) uma forte relação entre algumas variáveis, realizada a partir do cruzamento entre variáveis do mesmo fator, tais como: “quanto considera a carne ovina saudável nos aspectos digestivo e nutricional” e “segurança do ponto de vista higiênico e sanitário”, ambos do primeiro fator.

Ao pesquisar a análise multivariada como uma ferramenta para caracterização fenotípica de uma raça em extinção, Arandas et al. (2017) utilizaram a análise de correspondência para verificar a associação entre características morfológicas qualitativas e identificaram uma forte conexão entre os rebanhos dos Estados do RN, PE, PB e BA, com classificação dos indivíduos em sua população original de 95%, 66,87%, 71% e 84,84%, respectivamente.

Portanto, a análise de correspondência busca-se considerar diversas variáveis qualitativas conjuntamente, de forma que seja possível uma melhor interpretação das relações entre as variáveis analisadas.

### **5.3 Análises de Discriminante (AD)**

A principal técnica da estatística multivariada, quando se deseja discriminar e classificar objetos é a análise discriminante, que permite estimar a relação entre uma única variável dependente categórica e um conjunto de variáveis não-categóricas (HAIR et al., 2009). Segundo Khattree; Naik (2000) esta análise promove a separação de objetos de uma população em duas ou mais classes, e consiste em identificar características capazes de serem usadas para alocar objetos em diferentes grupos previamente definidos.

A Análise discriminante é uma técnica estatística multivariada, comumente empregada para construir um modelo preditivo/descritivo de discriminação de grupos

com base em variáveis observadas e classificação de cada observação em um dos grupos (ARANDAS, 2017).

A análise discriminante gera uma combinação linear das variáveis originais, na qual a variabilidade entre grupos é maior do que dentro do grupo, sendo adequada para testar a hipótese de que as médias de um conjunto de variáveis independentes para dois ou mais grupos são iguais (GUEDES, 2017).

Uma especialidade da análise discriminante é a discriminante canônica, uma técnica de redução da dimensionalidade de dados semelhante aos componentes principais. Esta análise de correlação canônica é bastante empregada para a representação de várias populações em um subespaço de pequenas dimensões.

O modelo da análise:  $D(x) = \hat{L}' \cdot x = [\bar{x}_1 - \bar{x}_2]' \cdot S_c^{-1} \cdot x$

Em que:  $D(x)$  = função discriminante linear amostral de Fisher;  $\hat{L}$  = estimativa do vetor discriminante;  $\bar{x}_1$  = média amostral da população  $\pi_1$ ;  $\bar{x}_2$  = média amostral da população  $\pi_2$ ;  $S^{-1}$  é a matriz inversa da variância e covariância amostral.

Para análise canônica são obtidas variáveis compostas, denominadas raízes canônicas ou funções discriminantes, a partir da combinação dos dados das variáveis originais. Cada raiz canônica consiste numa combinação linear ( $Z$ ) das variáveis independentes ( $Y_i$ ), de modo a maximizar a correlação entre  $Z$  e  $Y_i$ . A combinação linear de  $i$  variáveis  $Y$ , formando uma função discriminante  $Z$ , pode ser representada no seguinte modelo:  $Z = \mu_0 + \mu_1 Y_1 + \mu_2 Y_2 + \mu_3 Y_3 + \dots + \mu_i Y_i$

Neste modelo,  $\mu_1, \mu_2 \dots \mu_i$  são coeficientes canônicos estimados para os dados e  $Y_1, Y_2 \dots Y_i$  são valores das variáveis independentes, sendo estas os diferentes grupos genéticos usados para projeção no gráfico.

Diversos estudos vêm sendo desenvolvidos por este método, como em estudos de diversidade fenotípica com 15 linhagens de ovinos Santa Inês, na Bahia. Segundo Teixeira Neto et al. (2015), o uso da análise discriminante, a distância entre as linhagens, foi uma informação importante na indicação de cruzamentos, buscando a máxima heterose entre as linhagens L5, L11 e L15.

A função discriminante linear de Fisher (FDF) foi aplicada aos dados observados, o que permitiu a redução do espaço  $p$  dimensional a um espaço unidimensional. Ainda Carneiro et al. (2006) avaliaram a divergência entre animais da raça Santa Inês criados em três microrregiões do estado do Piauí, por meio da análise discriminante e verificaram

que as populações de Teresina e a de Campo Maior apresentaram-se mais distantes da população de animais que frequentam as Exposição Agropecuárias no Piauí.

A análise discriminante canônica foi considerada para avaliação do perfil de carcaças de ovinos da raça Morada Nova. Houve uma identificação de mais 92% de variação total, explicada pelas três primeiras funções canônicas, com forte correlação entre o primeiro par canônico (94%); indicando, assim, uma forte associação entre características biométricas e performance dos animais (GUEDES et al., 2018).

Para Asamoah-Boaheng; Sam (2016) prevaleceu-se a análise discriminante em diferentes grupos genéticos ovinos, sendo capazes de classificá-los em seus grupos de origem ou não, segundo características biométricas. Esta análise também foi empregada para verificar a distância entre 04 grupos genéticos, levando-se em consideração o perfil fenotípico de ovinos Berganês e cruzados no semiárido nordestino. Por esta análise, observaram que os indivíduos haviam sido bem classificados e encontraram funções das variáveis ressaltadas que explicaram as diferenças entre os grupos genéticos (SILVA FILHO et al., 2019).

Portanto, a análise discriminante consegue discriminar, classificar e alocar objetos em diferentes grupos, previamente definidos, de forma que a variabilidade entre grupos é maior do que dentro do grupo.

#### **5.4 Análises de Agrupamento (AA) ou Cluster**

A análise de agrupamentos é uma técnica analítica para identificar grupos e subgrupos (indivíduos ou objetos) em um número menor, mutuamente excludentes, com base nas similaridades entre as entidades (HAIR JR et al., 2009). Normalmente, o resultado desta análise gera um dendograma, que é a representação gráfica dos grupos formados, sendo bastante utilizado nos estudos ligados à produção animal, assim como na ovinocultura.

Na análise de agrupamentos, diferentemente da discriminante, os grupos não são pré-definidos, ou seja, esta técnica é usada justamente para identificá-los. Envolve pelo menos três passos: o primeiro é a medida de alguma forma de similaridade ou associação entre as entidades para determinar quantos grupos realmente existem na amostra; o segundo, é o real processo de agrupamento, no qual as entidades são particionadas em

grupos (agrupamentos); e o último passo é estabelecer o perfil das pessoas ou variáveis para determinar sua composição (HAIR et al., 2009).

Esta técnica multivariada tem o objetivo de agrupar respondentes ou casos com perfis similares em um dado conjunto de características. Conforme verificado por Arandas et al. (2017), avaliando os critérios de seleção utilizados pelos criadores de Morada Nova e mestiços de Morada Nova, por meio da análise de cluster, verificaram a formação de dois grupos distintos: o primeiro com apenas criadores de Raça Morada Nova; e outro, composto por mestiços de Raça Morada Nova.

Em estudos de análise socioeconômica em sistemas de produção de produtores familiares de caprinos e ovinos no semiárido cearense, Farias et al. (2014) utilizaram a análise de agrupamento não hierárquico para a identificação de quatro grupos homogêneos: produção de ovinos, produção de caprinos, produção de bovinos, produção de grãos. Na avaliação da diferenciação de populações ovinas encontradas no estado do Piauí, Biagiotti et al (2015) realizaram a análise de agrupamento em estudo, identificaram que os animais das raças Dorper e Santa Inês estão em uma mesma ramificação, com confiabilidade de 100%.

A análise de agrupamento também foi utilizada por Teixeira Neto et al. (2015) avaliando a diversidade fenotípica de ovinos da raça Santa Inês, aproveitando a análise de agrupamento com 15 linhagens de ovinos Santa Inês, na Bahia. Segundo esses autores, o ponto de corte do dendrograma, definido pela média da matriz de dissimilaridade (7,50), possibilitou a formação de três grupos.

Farias et al. (2014) num estudo sobre análise socioeconômica dos sistemas de produção de produtores familiares de caprinos e ovinos no semiárido cearense, identificaram quatro grupos (I, II, III e IV) de famílias que usam os pequenos ruminantes como componentes em seus sistemas de produção. O tamanho médio dos estabelecimentos familiares foi de 47,2 hectares (ha). Os sistemas de produção aproveitados pelos agricultores familiares eram diversificados, em relação às atividades exercidas pela família no meio rural.

Ao pesquisar a caracterização dos sistemas de produção de caprinos e ovinos na região semiárida do Estado da Paraíba, Costa et al. (2008), com o auxílio da análise discriminante encontraram que os grupos formados se diferenciam quanto ao tamanho da exploração e quanto à relação número de caprinos/número de ovinos.



Portanto, é mediante a análise de agrupamentos que é possível identificar grupos e subgrupos (indivíduos ou objetos), de acordo com a similaridade em um dado conjunto de características.

## 6. Considerações Finais

Esta revisão de literatura endossa a importância da caracterização fenotípica tanto aos aspectos morfológicos quanto aos morfométricos dos ovinos Berganês e dos sistemas de produção dos criadores de Berganês, no município de Dormentes, por meio de várias técnicas de análises multivariadas. Salientam-se que todas as ações visam a homologação do Berganês, como uma nova raça de ovinos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

## 7. Referências bibliográficas

ALEIXO, S. S.; SOUZA, J. G. DE; FERRAUDO, A. S. Técnicas de análise multivariada na determinação de grupos homogêneos de produtores de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 2168–2175, 2007.

ALVES, D. D. et al. Carcass characteristics, non-carcass components and morphometry in sheep submitted to different supplementation strategies. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 3093–3104, 2013.

ARANDAS, J. K. G. et al. Multivariate analysis as a tool for phenotypic characterization of an endangered breed. **Journal of Applied Animal Research**, 45, (1), 152–158. 2017.

ARANDAS, J.K.G., 2017. **Etnozootecnia da raça ovina Morada Nova em seu centro de origem: história, critérios de seleção e sistema de produção**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, Recife, 140.

ARAÚJO FILHO, J. T. et al. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 2, p. 363–371, 2010.

ARCO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS. **Padrões Raciais**. Disponível em: < <http://www.arcoovinos.com.br/index.php/mn-srgo/mn-padroesraciais> >. Acesso em: 20 de outubro de 2019.

ARCO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS. **História**. Disponível em: < <http://www.arcoovinos.com.br/index.php/mn-associacao/mn-historia> >. Acesso em: 10 de janeiro de 2020.

ASAMOAH-BOAHENG, M.; SAM, E. K. Morphological characterization of breeds of sheep: a discriminant analysis approach. **Springer Plus**, v. 5, n. 69, p. 1–12, 2016.

AZIZ, M. M. A.; ALHUR, F. S. Differentiation between three saudi goat types using size-free canonical discriminant analysis. **Emirates Journal of Food and Agriculture**. 25 (9):723–735, 2013.

BARRA, R.L.; MARTÍNEZ, M.E.; CALDERÓN, C. Phenotypic features and fleece quantitative traits in Chilota sheep breed. **Journal of Livestock Science** v. 5. p. 28-34. 2014.

BIAGIOTTI, D. et al. Caracterização fenotípica de ovinos da raça Santa Inês no Estado do Piauí. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, n. 1, p. 29–42, 2013.

BIAGIOTTI, D. et al. Diferenciação de populações ovinas encontradas no estado do Piauí. **Archivos de Zootecnia**. 64 (245): 5-12. 2015.

BIRTEEB, P.T. et al. Multivariate characterisation of the phenotypic traits of Djallonke and Sahel sheep in Northern Ghana. **Tropical Animal Health and Production** 45:267–274. 2013.

CARNEIRO, H. et al. Morphological characterization of sheep breeds in Brazil, Uruguay and Colombia. **Small Ruminant Research**, 94, 58-65. 2010.

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.

CAZAR, R. A. An exercise on chemometrics for a quantitative analysis course. **Journal of Chemical Education**, v. 80, n.9, p.1026-1029, 2003.

CHESSA, B. et al. Revealing the history of sheep domestication using retrovirus integrations. **Science**, 324, 532–6. 2009.

COSTA, A. R.; LACERDA, C.; FREITAS, F. R. D. DE. A criação de ovinos e caprinos em Campos Sales - CE. **Cadernos de Cultura e Ciência**, v. 2, n. 2, p. 55–63, 2010.

COSTA, R. G. et al. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região Semi-Árida do estado da Paraíba, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, n. 218, p. 195-205, 2008.

DAUDA, A.; ABBAYA, H. Y.; EBEGBULEM, V. N. Application of Multifactorial Discriminant Analysis of Morphostructural Differentiation of Sheep. **Journal of Genetics and Genetic Engineering**. 2, (2), 11-16. 2018.

DOSSA L.H., WOLLNY C., GAULY M. Spatial variation in goat populations from Benin as revealed by multivariate analysis of morphological traits. **Small Ruminant Research.**, 73: 150–159, 2007.

EGITO, A. A.; MARIANTE, A. S.; ALBUQUERQUE, M. S. M. Programa brasileiro de conservação de recursos genéticos animais. **Archivos de Zootecnia**, v. 51, n. 193–194, p. 39–52, 2002.

FAO. **Phenotypic characterization of animal genetic resources**. FAO Animal Production and Health Guidelines, v. n. 11, 2012.

FARIAS, J.L. de S. et al. Análise socioeconômica de produtores familiares de caprinos e ovinos no semiárido cearense, Brasil. **Archivos de Zootecnia**. 63 (241): 13-24. 2014.

FERRAUDO, A. S. **Técnicas de Análise Multivariada**. 1. ed. São Caetano do Sul: 2005.

FIRETTI, R. et al. Identificação de demanda e preferências no consumo de carne ovina. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, n. 4, p. 679–692, 2017.

FIRETTI, R. et al. Sheep meat marketing in the city of Presidente Prudente, São Paulo state. **Informações Econômicas**, v. 41, n. 3, p. 5–18, 2011.

GIZAW S., KOMEN H., VAN ARENKONK J.A.M. Participatory definition of breeding objectives and selection indexes for sheep breeding in traditional systems. **Livestock Science**, 128, 67–74. 2010.

GUEDES, D. G. P. et al. Multivariate techniques in the analysis of carcass traits of Morada Nova breed sheep. **Ciência Rural**, v. 48, n. 9, set. 2018.

HAILEMARIAM, F.; GEBREMICHEAL, D.; HADGU, H. Phenotypic characterization of sheep breeds in Gamogofa zone. **Agriculture & Food Security**. 27, 1-7. 2018.

HAIR, J. J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Piracicaba: Bookmam, 2009.

HELMER, D.; GOURICHON, L.; VILA, E. The development of the exploitation of products from Capra and Ovis (meat, milk and fleece) from the PPNB to the Early Bronze in the northern Near East (8700 to 2000 BC cal.). **ANTHROPOZOOLÓGICA**, v. 42, n. 2, p. 41–69, 2007.

HERMUCHE, P. M. et al. Dynamics of sheep production in Brazil. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v. 2, n. 3, p. 665–679, 2013.

HOLANDA JUNIOR, E. V. **Sistemas de produção de pequenos ruminantes no semi-árido do nordeste brasileiro**. Sobral-CE: Embrapa caprinos e ovinos, 2006. (Nota técnica).

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Brasília: 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 10 de out de 2019.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Brasília: 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 10 de out de 2019.

JIMCY, J.; RAGHAVAN, K.C.; SUJATHA, K.S. Diversity of local goats in Kerala, India, based on morphobiometric traits. **Livestock Research for Rural Development**, 23, (5). 2011.

KHATTREE, R.; NAIK, D. N. **Multivariate data reduction and discrimination in with SAS software**. 1. ed. Cary: SAS Institute Inc., 558 p. 2000.

KIJAS, J. W. et al. Genome-Wide Analysis of the World's Sheep Breeds reveals High Levels of historic mixture and strong recent selection. **PLoS Biology**, v. 10, n. 2, p. 12, 2012.

MARCHECO, E. C. et al. Caracterización genética y conservación de la cabra criolla cubana. In: **Biodiversidad Caprina Iberoamericana**. Ediciones ed. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia, p. 75–85. 2016.

MARIANTE, A. S. et al. Advances in the Brazilian animal genetic resources conservation programme. **Animal Genetic Resources Information**, v. 25, n. April 1999, p. 109–123, 1999.

MARIANTE, A. S.; EGITO, A.A. Animal genetic resources in Brazil: result of Five centuries of natural selection. **Theriogenology**, 57, p.223-235, 2002.

MARIANTE, A.S.; CAVALCANTE, N. **Animais do descobrimento: raças domésticas da história do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa- Assessoria de Comunicação Social: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 228p. 2000. (Nota técnica).

MARSHALL, K. Optimizing the use of breed types in developing country livestock production systems: a neglected research area. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 131, p.329–34, 2014.

MAVULE, B. S.; et al. Morphological structure of Zulu sheep based on principal component analysis of body measurements. **Small Ruminant Research**, 111, (1–3), 23–30. 2013.

MAVULE, B. S.; et al. Morphological differentiation amongst Zulu sheep populations in KwaZulu-Natal, South Africa, as revealed by multivariate analysis. **Small Ruminant Research**. 140: 50–56. 2016.

MCMANUS, C. et al. Geographical distribution of sheep breeds in Brazil and their relationship with climatic and environmental factors as risk classification for conservation. **Brazilian Journal of science and technology**, v. 1, n. 3, p. 1–15, 2013

MCMANUS, C.; MIRANDA, R. M. 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. Estimates of genetic parameters in Bergamacia sheep. **Revista Brasileira De Zootecnia**, v. 27, n. 5, p. 916–921, 1998.

MCMANUS, C.; PAIVA, S. R.; ARAÚJO, R. O. Genetics and breeding of sheep in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. supl. especial, p. 236–246, 2010.

MISHRA, A. K., Vohra, V., Raja, K. N., Singh, S. & Yashwant, S. Principal component analysis of biometric traits to explain body conformation in Kajali sheep of Punjab, India. **Indian Journal of Animal Research**. 2017; 87: 9398.

MOREIRA, J. N.; GUIMARÃES FILHO, C. Sistemas tradicionais para a produção de caprinos e ovinos. In: VOLTOLINI, T. V. (Ed.). **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. 2011. p. 49–68

MOURA NETO, J. B. et al. Distribuição territorial e populacional de ovinos do ecótipo BERGANÊS no município de Dormentes. **XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia**, p. 1–3, 2015.

MUNIZ, M. M. M. et al. Características raciais de ovinos da raça Morada Nova e seus impactos sobre o descarte involuntário de animais: resultados preliminares. **Anais da 49ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia DF**, 23 a 26 de Julho de 2012.

NOGUEIRA FILHO, P. A.; YAMAMOTO, S. M. **Perfil socioeconômico dos criadores de ovinos do ecótipo Berganês no município de Dormentes, Pernambuco**. 1 Edição ed. Juazeiro - Ba: Proex - Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2018.

NOGUEIRA, F. R. B.; SIMÕES, S. V. D. Uma abordagem sistêmica para a agropecuária e a dinâmica evolutiva dos sistemas de produção no Nordeste Semiárido. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 01-06, 2009

OKPEKU, M. et al. Application of multivariate principal component analysis to morphological characterization of indigenous goats in Southern Nigeria. **Acta agriculturae Slovenica**, 98 (2) 101, 21 2011.

PAIVA, S. R. et al. Origin of the main locally adapted sheep breeds of Brazil : a rflp-pcr molecular analysis. **Archivos de Zootecnia**, v. 54, n. 206–207, p. 395–399, 2005a.

PAIVA, S. R. et al. Genetic variability of the Brazilian hair sheep breeds. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 40, n. 9, p. 887–893, 2005b.

PIRES, L.C. **Estudo da diversidade genética entre populações caprina com base em marcadores morfométricos**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de pós-graduação em Zootecnia. Universidade de Viçosa-MG, Viçosa, 2009.

PRIMO, A.T. Introdução de animais domésticos no Novo Mundo. In: **Anais,,II Simpósio de recursos genéticos para América Latina e Caribe - SIRGEALC**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999.

RIBEIRO, E. L. A.; GONÇALVES-GARCÍA, E. Indigenous sheep breeds in Brazil: potential role for contributing to the sustainability of production systems. **Tropical Animal Health and Production**, v. 48, n. 7, p. 1305–1313, 2016.

RIBEIRO, M. N.; ARANDAS, J. K. G. Melhoramento participativo de raças locais em sistemas de produção de baixo input Melhoramento participativo de raças locais em sistemas de produção de baixo input. **I Simpósio Internacional de raças Nativas**, v. I, p. 1–7, 2015.

RIBEIRO, M.N. et al. Estrutura genética de populações e importância para conservação e melhoramento de raças em perigo. In: Ximenes LJF, Martins GA, Morais OR, Costa LA, Nascimento JLS, (Org.). Editores. **Ciência e Tecnologia na Pecuária Caprina e Ovina**. 1st ed. Fortaleza: BNB, vol. 5; p. 340–362. 2010.

RIBEIRO, T.M.D. et al. Desempenho animal e características das carcaças de cordeiros em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.2, p.366-378, 2009.

RIVA, J. et al. Body measurements in Bergamasca sheep. **Small Ruminant Research** 55, 221–227. 2004.

RODERO, E. S.; GARCIA, M. H.; CABEZAS, M. J. G. Morphosrucltural evolution of the Blanca Serrana caprine breed based on theis crossing for milking aptitude. **Archivos de Zootecnia**, v. 41, n. EXTRA, p. 519–530, 1992.

RYDER, M.L. Sheep. In: Mason SL (ed) **Evolution of domesticated animals**. Longman, London and New York, pp 63–85. 1984.

SANTOS, L. T.A. **Caracterização morfométrica de ovinos da raça Bergamácia Brasileira**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2019.

SILVA FILHO, J. R. V. et al. Use of multivariate analysis to evaluate the growth of Berganês and crossbred in the northeastern semiarid. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 14, n. 4, p. 1–8, 31 dez. 2019.

SILVA, M.C. et al. Morphometric traits in Crioula Lanada ewes in Southern Brazil. **Small Ruminant Research**, 110, 15–19. 2013.

TEIXEIRA NETO, M. R. et al. Diversidade fenotípica de linhagens de ovinos Santa Inês por meio de análise multivariada. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, 16, (4), 784–795. 2015.

THIRUVENKADAN, A. K. et al. Comparative study on growth performance of crossbred and purebred Mecheri sheep raised under dry land farming conditions. South African Journal of Animal Science (Supplement 1) South African Society for Animal Science Peer-reviewed paper: **10th World Conference on Animal Production** 121, 2009.

TRAORÉ, A. Multivariate characterization of morphological traits in Burkina Faso sheep. **Small Ruminant Research**, 80, 62-67, 2008.

VICINI, L. **Análise multivariada da teoria à prática**. 2005. 215 f. Monografia (Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa) – Universidade Federal de 45 Santa Maria, Santa Maria-RS. 2005.

VOLTOLINI, T. V. et al. Principais Modelos Produtivos na Criação de Caprinos e Ovinos. In: VOLTOLINI, T. V. (Ed.). **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p. 219–232.

YADAV, D.K.; ARORA, R.; JAIN, A. Classification and conservation priority of five Deccani sheep ecotypes of Maharashtra, India. **PLoS ONE** 12(9): e0184691. 2017.

YAKUBU, A. Discriminant analysis of morphometric differentiation in the West African Dwarf and Red Sokoto goats. **South African Journal of Animal Science**, 40, (4), 381–387. 2011.

YAKUBU, A., SALAKO A. E, IMUMORIN, I. G. Comparative multivariate analysis of biometric traits of West African Dwarf and Red Sokoto goats. **Tropical Animal Health and Production**, 43:561–566, 2011.

ZEN, S. DE; SANTOS, M. C.; MONTEIRO, C. M. Evolução da caprino e ovinocultura. **Ativos Ovinos e Caprinos**, n. 1, p. 1–3, 2014.

ZEPEDA, J. S. H. et al. Estudio de los recursos genéticos de México: características morfológicas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. **Archivos de Zootecnia**, v. 51, p. 53–64, 2002.

## CAPÍTULO II

---

**Perfil morfoestrutural de ovinos Berganês: uma abordagem multivariada**



### **Perfil morfoestrutural de ovinos Berganês: uma abordagem multivariada**

RESUMO: Os recursos genéticos animais são a base da pecuária moderna e a fonte para que os criadores possam obter variabilidade e raças adaptadas. Objetivou-se caracterizar o perfil morfológico e morfométrico do ecótipo Berganês por meio de análises univariadas e multivariadas. Para a caracterização morfológica, foram observadas 13 características em 448 ovelhas provenientes de cinco rebanhos. Para a caracterização morfométrica foram tomadas 16 medidas em 146 fêmeas ovinas adultas do ecótipo Berganês, provenientes dos mesmos cinco rebanhos. Os dados morfológicos foram submetidos à análise descritiva de frequência e, em seguida, à análise de correspondência múltipla (ACM) para dados categóricos. As variáveis morfométricas foram submetidas à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5%. Também realizaram-se análise fatorial (AF) e análise discriminante (AD). Foram observadas maiores frequências de orelhas médias a longas e pendentes, chanfro convexo e ultraconvexo, ausência de chifres, cascos e mucosas escuras, pelagens sólidas e ausência de lã. Pela análise de correspondência, a primeira e segunda dimensões identificadas explicaram, respectivamente, 17,96% e 7,36% da variação total e, juntas explicaram 25,32%. Houve redução de 30 variáveis originais para 19 combinações lineares, que explicam 71,16% da variação total. Quanto à morfometria, verificou-se diferença ( $P < 0,05$ ) por rebanhos entre as características avaliadas, com exceção das características: Largura do peito, Longitude da garupa e Altura do tórax. A AF gerou 3 fatores que explicaram 65,34% da variação total dos dados, com 47,51%, 10,41% e 7,40%, respectivamente para os fatores 1, 2, 3. Nesta análise, as variáveis peso, longitude da garupa, perímetro torácico, altura de pernas, tamanho e largura de orelhas são as que melhor explicam a variação total dos dados. A análise discriminante indicou que nos rebanhos 1, 2, 3, 4 e 5 foram obtidas 79,55%, 75,00%, 62,50%, 84,91% e 82,35% de classificações corretas, cujos animais foram designados a seus rebanhos de origem. Numa avaliação geral, observam-se que os rebanhos estão interligados e uniformizados, entretanto, conservando-se a diversidade fenotípica, sugerindo a existência de variabilidade genética para a manutenção ecótipo Berganês. O uso da análise multivariada mostrou-se uma ferramenta útil na caracterização e discriminação da raça Berganês.

Palavras-chave: **aspectos fenotípicos; morfologia; morfometria.**

## **Morphostructural profile of Berganês sheep: a multivariate approach**

**ABSTRACT:** Animal genetic resources are the basis of modern livestock and the source for breeders to obtain variability and adapted breeds. This study aimed to characterize the morphological and morphometric profile of the Berganês ecotype by means of univariate and multivariate analysis. For morphological characterization, 13 characteristics were observed in 448 sheep from five flocks. For morphometric characterization, 16 measurements were taken in 146 Berganês adult ewes, from the same five flocks. Morphological data were subjected to descriptive frequency analysis and then to multiple correspondence analysis (MCA) for categorical data. Morphometric variables were subjected to analysis of variance and the means were compared by Duncan's test at 5%. Factor analysis (FA) and discriminant analysis (DA) were also applied. Higher frequencies of medium to long and drooping ears, convex and ultraconvex profile of the head, absence of horns, dark hooves and dark mucous membranes, solid coat color and absence of wool were observed. Correspondence analysis showed the first and second dimensions identified explained, respectively, 17.96% and 7.36% total variation and, together, explained 25.32%. There was a reduction from 30 original variables to 19 linear combinations, which explained 71.16% total variation. As for morphometry, there was a difference ( $P < 0.05$ ) between flocks for the evaluated characteristics, with the exception of Chest width, Croup length and Chest height. FA generated 3 factors that explained 65.34% total data variation, with 47.51%, 10.41% and 7.40%, respectively for factors 1, 2, 3. In this analysis, the variables weight, croup length, thoracic circumference, leg height, size and width of ears best explained the total variation of the data. The discriminant analysis indicated that in flocks 1, 2, 3, 4 and 5, 79.55%, 75.00%, 62.50%, 84.91% and 82.35% correct classifications were obtained, whose animals were assigned to their flocks of origin. In a general evaluation, it was observed that the flocks are interconnected and uniform, however, preserving the phenotypic diversity, suggesting the existence of genetic variability for the maintenance of the Berganês ecotype. The use of multivariate analysis proved to be a useful tool for characterization and discrimination of the Berganês breed.

**Keywords:** phenotypic aspects, ecotype, morphology, morphometry, breed.

## 1 INTRODUÇÃO

Os recursos genéticos animais são a base da pecuária moderna, sendo a fonte para que os criadores possam obter variabilidade e raças adaptadas, que contribuam com a manutenção dos sistemas de produção e proporcionem produtos finais de qualidade. Com isso, é imprescindível o estudo, proteção e conservação desses patrimônios genéticos, sobretudo os que sofrem constante ameaça (RIBEIRO et al. 2010).

Diversos grupos genéticos locais ainda não foram registrados oficialmente como raça, embora possuam grande importância socioeconômica (SILVA et al., 2013) e cultural, podendo ser consideradas unidades básicas na produção animal (RIBEIRO & ARANDAS, 2015).

A identificação de grupos raciais torna-se mais fácil após a definição do seu perfil fenotípico, servindo como ferramenta para o reconhecimento de padrões raciais (YADAV; ARORA; JAIN, 2017; HAILEMARIAM et al., 2018). Além disso, pela caracterização fenotípica pode-se revelar a diversidade existente dentro e entre populações, ajudando na conservação de raças ameaçadas de extinção (DAUDA et al., 2018)

A estatística multivariada tem sido usada para verificar o grau de importância de cada variável ou grupos de variáveis na determinação de padrões raciais (ARANDAS et al. 2017). Segundo Ferraudo (2005), a análise multivariada refere-se aos métodos estatísticos que analisam simultaneamente várias medições em um único indivíduo e que estão interrelacionados. Os pesquisadores Yakubu; Ibrahim (2011) reportaram ser adequada à avaliação genética dentro e entre populações, quando todas as variáveis morfológicas são consideradas simultaneamente, por meio da análise multifatorial. Neste contexto, as técnicas de análise multivariada facilitam os estudos de caracterização de raças, como demonstrado nos estudos desenvolvidos com pequenos ruminantes (YAKUBU et al., 2011; LEGAZ et al., 2011).

Todos os aspectos visíveis que definem uma raça específica devem ser considerados na construção do perfil fenotípico, sobretudo no estudo de um novo grupamento genético como é o caso do ovino Berganês. Com isso, torna-se necessária a caracterização fenotípica como etapa inicial e essencial para homologação de uma nova raça. Diante do exposto, objetivou-se caracterizar o perfil morfológico e morfométrico do ecótipo Berganês por meio de análises multivariadas.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Amostra e coleta de dados

As informações utilizadas neste estudo foram obtidas em 2017, no município de Dormentes, localizado, no Sertão pernambucano. Este estudo é parte do projeto cadastrado no Comitê de Ética do IF-Sertão (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano) sob numeração CEUA/IF-SERTÃO 029-2017.

Foram realizadas avaliações morfológicas e morfométricas em cinco rebanhos diferentes, com autorização prévia dos produtores. Para a caracterização morfoestrutural, foram utilizadas fêmeas ovinas adultas, acima de 24 meses de idade, pertencentes ao ecótipo Berganês, sendo 448 animais no estudo do perfil morfológico, dentre os quais, 146 animais para a caracterização morfométrica, representando aproximadamente 30% do rebanho caracterizado morfológicamente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Quantidade de fêmeas ovinas do ecótipo Berganês amostradas por rebanho de acordo com os aspectos morfológicos e morfométricos

REBANHO	SIGLA	MORFOLOGIA	MORFOMETRIA
REBANHO 1	REB1	134	44
REBANHO 2	REB2	27	08
REBANHO 3	REB3	72	24
REBANHO 4	REB4	161	53
REBANHO 5	REB5	54	17
TOTAL		448	146

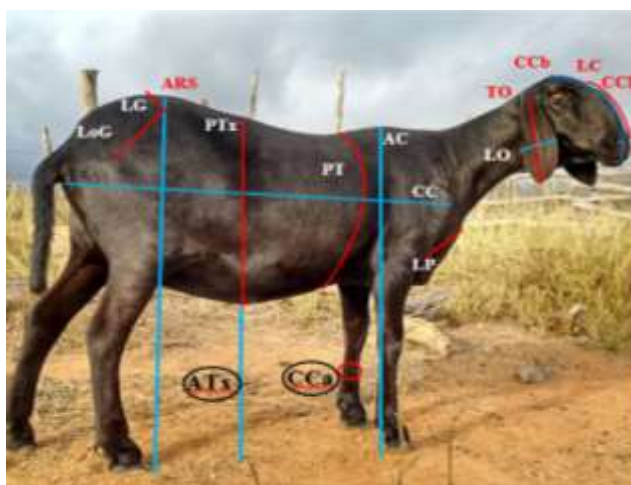
Na caracterização morfológica foram observados 13 caracteres morfológicos no corpo dos ovinos Berganês (Quadro 1).

**Quadro 1.** Relação das variáveis morfológicas, suas classes e descrições, observadas em fêmeas Berganês.

CARACTERÍSTICAS	SIGLA	DESCRIÇÃO
Forma do chanfro	Cchan	Chanfro convexo
	Uchan	Chanfro ultra-convexo
Presença ou ausência de chifre	Schi	Sem Chifre
	Cchi	Com chifre ou rudimentos
Tamanho da orelha	Gr	Orelhas grandes (ultrapassando os lábios)
	Md	Orelhas médias (medida entre os lábios e a comissura labial)

	Pq	Orelhas pequenas (medida inferior a comissura labial)
Posicionamento da orelha	Pen	Orelha pendente
	NPen	Orelha não pendente
Inserção da orelha	Abai	Abaixo da linha dos olhos
	Acima	Acima da linha dos olhos
	Linh	Na linha dos olhos
Presença ou ausência de brinco	Sbrin	Sem brinco
	Cbrin	Com brinco
Cor da pelagem	Bk	Cor preta
	Bw	Cor marrom
	Wh	Cor branca
Tipo de pelagem	Spela	Pelagem simples
	Cpela	Pelagem composta
Tipo de pelo	Deslã	Deslanado
	Resq	Com resquícios ou lanugem
	Semilã	Semilanado
Tipo de pele	Lpele	Pele lisa ou sem manchas
	Mpele	Pele com marmoreio
Cor da pele	Epele	Pele escura
	Cpele	Pele clara
Cor dos cascos	Ecasc	Cascos escuros
	Ccasc	Cascos claros
Tipo de casco	Nraja	Casco não rajado
	Raja	Casco rajado ou manchado

Na caracterização morfométrica foram mensuradas 15 variáveis no corpo da fêmea adulta Berganês (Figura 1), além do peso (Quadro 2).



**Figura 1.** Medidas morfométricas em uma matriz do ecótipo Berganês. CCB = comprimento da cabeça; CCh = comprimento do chanfro; LC = largura da cabeça; TO

= tamanho da orelha; LO = largura da orelha; LP = largura do peito; LG = largura da garupa; CG = comprimento da garupa; CC = comprimento corporal; PT = perímetro torácico; ATx = altura do tórax; APn = altura de pernas; PC = perímetro da canela; AC = altura da cernelha e ARS = altura da região sacral;

**Quadro 2.** Descrição das 16 variáveis morfométricas mensuradas em ovelhas do ecótipo Berganês.

VARIÁVEL	SIGLAS	DESCRIÇÃO
1.Peso corporal	PESO (kg)	• Peso do corpo do animal vivo
2.Comprimento da Cabeça	CCb (cm)	• Medida desde o occipital até o lábio inferior
3.Comprimento do Chanfro	CCh (cm)	• Medida entre a linha imaginária que une o ângulo interno dos olhos e o ponto mais rostral a parte nasal
4.Tamanho da Orelha	TO (cm)	• Medida da base da orelha até a ponta final (externa)
5.Largura da Orelha	LO (cm)	Medida entre ambas as bordas na maior largura da orelha (externa)
6.Largura da Cabeça	LC (cm)	• Medida entre os arcos zigomáticos
7.Largura do Peito	LP (cm)	• Medida entre as faces laterais da articulação escápulo-umeral
8.Largura da Garupa	LG (cm)	Medida entre as tuberosidades laterais da coxa
9.Longitude da Garupa	LoG (cm)	• Medida entre o ponto mais lateral da tuberosidade coxal e o ponto mais caudal da nádega
10.Comprimento Corporal	CC (cm)	Medida da articulação da escápula-humeral até a extremidade posterior do ísquio
11.Perímetro Torácico	PT (cm)	• Medida que parte do ponto de declividade da região interescapular, envolvendo toda região torácica
12.Altura de Tórax	ATx (cm)	• Medida tomada em linha reta vertical do encontro da última vértebra torácica com a primeira vértebra lombar até a região umbilical
13.Altura de Pernas	APn (cm)	Medida da extremidade distal do osso externo ao solo
14.Circunferência da canela	CCa (cm)	Medida do terço médio da região metacarpiana do membro esquerdo
15.Altura da Cernelha	AC (cm)	Medida do solo até o ponto mais alto da região interescapular
16.Altura da Garupa	ARS (cm)	Medida do solo até o ponto mais alto da região sacral

## 2.2 Análise de Dados

### 2.2.1 Análises do perfil morfológico

Foi realizada a análise descritiva das frequências das variáveis morfológicas de natureza qualitativa por rebanho, mediante o PROC FREQ do Statistical Analysis System (SAS, 1999).

As variáveis morfológicas foram submetidas às técnicas de análises multivariadas, utilizando-se o software *Statistica* versão 10.0 (2011). A análise de correspondência múltipla (ACM) para verificar a associação das características morfológicas de caráter qualitativo. O objetivo nesta análise foi a representação das variáveis amostradas em plano multidimensional, por meio das relações entre variáveis qualitativas (morfológicas) dos animais, nos cinco rebanhos de Berganês em estudo.

### 2.2.2 Análises do perfil morfométrico

Foi realizada estatística descritiva simples (média, desvio padrão e coeficiente de variação) pelo PROC MEANS e análise de variância (considerando os efeitos de rebanho) e teste de Duncan a 5% por meio do PROC GLM do Statistical Analysis System (SAS, 1999).

As variáveis morfométricas foram submetidas às técnicas de análises multivariadas realizadas, utilizando-se o software *Statistica* (2011) versão 10.0. A Análise Fatorial (AF) com base em Componentes Principais foi empregada com a finalidade de resumir o conjunto de variáveis originais em poucos fatores e indicar as variáveis que mais contribuiriam para caracterização do grupo racial estudado. Foi utilizado o método de rotação ortogonal Varimax, que procura dar aos fatores maior potencial de interpretabilidade. Após a extração dos fatores, por meio do critério de (KAISER, 1960), foram selecionados os fatores com autovalores (*eigenvalues*) igual ou acima de 1 e que o total de fatores retidos apresentassem um valor de percentagem de variância explicada acumula próximo de 70%. O modelo empregado na análise foi:

$$\begin{aligned} X_1 &= a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1m}F_m + \varepsilon_1 \\ X_2 &= a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{2m}F_m + \varepsilon_2 \\ X_p &= a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2 + \dots + a_{pm}F_m + \varepsilon_p \end{aligned}$$

Em que:  $X_1, X_2$  e  $X_p$  = variáveis em estudo;  $a$  = carga dos fatores;  $F$  = fatores comuns não correlacionados;  $\varepsilon$  = variáveis com médias 0 e variância 1.

Os dados dos cinco rebanhos foram submetidos à análise discriminante (AD) para classificar e discriminar os indivíduos em grupos estatisticamente distintos por rebanho,

com base nas características morfométricas. O PROC STEPDISC foi empregado para selecionar as variáveis com maior poder de discriminação. A classificação dos rebanhos foi realizada pelo PROC DISCRIM. O PROC CANDISC foi realizado para obtenção dos coeficientes canônicos padronizados total e a variação total explicada por cada variável canônica. Este tipo de análise permite entender as diferenças entre grupos e prever a classe ou grupo a que pertence determinado indivíduo.

Por meio da AD foi possível estimar as funções lineares, permitindo distinguir e relacionar indivíduos, maximizando a variância entre os grupos e minimizando a variância dentro dos grupos. As aproximações para a discriminação dos indivíduos basearam-se na distância de Mahalanobis. Assim, foram obtidas variáveis compostas denominadas raízes canônicas ou funções discriminantes, a partir da combinação dos dados das variáveis originais.

Para esta análise, os rebanhos previamente identificados foram classificados como variáveis dependentes e as variáveis morfométricas como independentes.

$$\text{O modelo foi: } D(x) = \hat{L}' \cdot x = [\bar{x}_1 - \bar{x}_2]' \cdot S_c^{-1} \cdot x$$

Em que:  $D(x)$  = função discriminante linear amostral de Fisher;  $\hat{L}$  = estimativa do vetor discriminante;  $\bar{x}_1$  = média amostral da população  $\pi_1$ ;  $\bar{x}_2$  = média amostral da população  $\pi_2$ ;  $S^{-1}$  é a matriz inversa da variância e covariância amostral.

Para análise canônica, foram obtidas variáveis compostas, denominadas raízes canônicas ou funções discriminantes, a partir da combinação dos dados das variáveis originais. Cada raiz canônica consiste numa combinação linear ( $Z$ ) das variáveis independentes ( $Y_i$ ), de modo a maximizar a correlação entre  $Z$  e  $Y_i$ . A combinação linear de  $i$  variáveis  $Y$ , formando uma função discriminante  $Z$ , pode ser representada no seguinte modelo:  $Z = \mu_0 + \mu_1 Y_1 + \mu_2 Y_2 + \mu_3 Y_3 + \dots + \mu_i Y_i$

Neste modelo,  $\mu_1, \mu_2 \dots \mu_i$  são coeficientes canônicos estimados para os dados e  $Y_1, Y_2 \dots Y_i$  são valores das variáveis independentes, sendo estas os diferentes grupos genéticos utilizados para projeção no gráfico.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Análise descritiva da morfologia

Verificou-se maior proporção de fêmeas com chanfro convexo (69,42%), enquanto a proporção de fêmeas com chanfro ultra convexo foi de 30,58% (Tabela 2). O rebanho que apresentou maior proporção de animais com chanfro ultra convexo foi o



REB3 com 47,22%. A frequência de chanfro nos demais rebanhos variaram entre 25% e 29%, indicando baixa variabilidade desta característica entre os rebanhos 1, 2, 4 e 5. A avaliação da convexidade do chanfro tem sido importante para a definição do padrão racial, sobretudo por participar da caracterização do indivíduo e da raça a qual pertence.

**Tabela 2-** Distribuição de frequências das características morfológicas relacionadas à cabeça e orelhas em ovelhas do ecótipo Berganês, de acordo com os rebanhos.

			REB1	REB2	REB3	REB4	REB5	TOTAL
VARIÁVEI			N =	N =	N =	N =	N = 54	N = 448
S			134	27	72	161		
Forma do chanfro	Cchan	N	97	20	38	118	38	311
		%	72,38	74,07	52,78	73,29	70,37	69,42
	Uchan	N	37	7	34	43	16	137
		%	27,62	25,93	47,22	26,71	29,63	30,58
Chifre	Cchi	N	1	0	1	0	0	2
		%	0,75	0,00	1,39	0,00	0,00	0,45
	Schi	N	133	27	71	161	54	446
		%	99,25	100	98,61	100	100	99,55
Tamanho da orelha	Gr	N	62	12	33	50	20	177
		%	46,27	44,44	45,83	31,05	37,04	39,51
	Md	N	70	12	39	109	29	259
		%	52,24	44,44	54,17	67,70	53,70	57,81
	Pq	N	2	3	0	2	5	12
		%	1,49	11,11	0,00	1,25	1,12	2,68
Posição da orelha	NPen	N	0	1	0	3	0	4
		%	0,00	3,70	0,00	1,86	0,00	0,89
	Pen	N	134	26	72	158	54	444
		%	100	96,30	100	98,14	100	99,11
Inserção da orelha	Abai	N	5	2	4	7	2	20
		%	3,73	7,41	5,55	4,35	3,70	4,46
	Acima	N	9	0	6	4	4	23
		%	6,72	0,00	8,33	2,48	7,41	5,13
	Linh	N	120	25	62	150	48	405
		%	89,55	92,59	86,12	93,17	88,89	90,41
Brinco	Cbrin	N	3	2	0	0	0	5
		%	2,24	7,41	0,00	0,00	0,00	1,12
	Sbrin	N	131	25	72	161	54	443
		%	97,76	92,59	100	100	100	98,88

*Uchan = chanfro ultraconvexo; Cchan = chanfro convexo; Cchi = com chifre; Schi = sem chifre; Gr = orelha grande; Md = orelha média; Pen = orelha pendulosa; Npen = orelha não pendulosa; Acim = acima da linha dos olhos; NLin = linha dos olhos; Abai = abaixo da linha dos olhos; Cbrin = com brinco; Sbrin = sem brinco;*

Observaram-se que 99,55% das fêmeas adultas não possuem chifres ou rudimentos, cujas presenças foram notadas em apenas 2 animais. A identificação da

presença ou ausência de chifres é comum nos estudos de caracterização racial em diversas espécies no Brasil e no mundo. Baixa frequência de chifres (9,27%) também foi identificada em um estudo sobre as características fenotípicas e características quantitativas da lã na raça ovina Chilota, do Chile (BARRA et al., 2014). Esse fato pode estar relacionado à recessividade desse caráter nas fêmeas (OLIVEIRA, 2006).

Foram constatados que 57,81% dos animais possuíam orelhas médias; 39,51% grandes e, apenas 2,68% das fêmeas com orelhas pequenas. Identificou-se maior proporção de animais com orelhas médias no rebanho 4 (REB4), sugerindo maior frequência de utilização de reprodutores com orelhas médias nesse rebanho. Com isso, entende-se que a presença de orelhas médias e grandes é uma das principais características raciais do ovino Berganês. Os percentuais obtidos para orelhas médias e grandes indicam variabilidade genética desta raça.

Corroborando com este estudo, Teixeira Neto et al., (2015) estudaram 15 linhagens de ovinos Santa Inês e identificaram 33,33% dos animais com orelhas grandes; 33,33%, médias e 33,33% com orelhas pequenas, reportando que há diversidade fenotípica para tamanho de orelha na raça Santa Inês. Montesinos et al. (2012) caracterizando ovelhas dos Humedales de Ite, em quatro rebanhos no Peru, observaram 55% de animais com orelhas medianas; 31%, grandes e 14% com orelhas pequenas.

Quanto ao posicionamento das orelhas, 99,11% das fêmeas apresentaram orelhas pendentes. Além do mais, 90,41% das ovelhas avaliadas exibiram inserção da orelha na linha dos olhos. Percentual inferior foi encontrado por Traoré et al. (2008) ao estudar diferentes populações ovinas. Foram identificadas 58,31% de orelhas caídas, ou seja, orelhas pendentes, sendo 40,93% da raça Sahel. Além disso, 21,63% das ovelhas da raça Sudão-Sahel mostraram orelhas não pendentes.

No presente estudo, a maioria dos animais avaliados (98,88%) não apresentaram brincos, sugerindo como um padrão da raça Berganês. Entretanto, a presença deste acessório não tem relação com o desempenho produtivo ou reprodutivo nas raças ovinas, sendo permitido, inclusive, no padrão racial de algumas delas a exemplo do Santa Inês. Contudo, a baixa relação do brinco com características produtivas e reprodutivas, possivelmente, contribuiu para que se tornasse característica indesejada, devido ao seu aspecto ignóbil. Traoré et al. (2008) estudando diferentes raças ovinas em Burkina Faso, notaram que 87,70% não apresentavam brincos.

No ovino Berganês, as cores de pelagem mais frequentes foram pretas e marrons, entretanto constatou-se a prevalência da pelagem de cor preta com 60,71%, seguido da

cor marrom com 37,95% (Tabela 3). Apenas 06 animais foram classificados com pelagem branca (Wh) ou 1,36%. A cor da pelagem é um fator bastante importante na determinação da tolerância ao calor em animais e um dos motivos é o fato daqueles com pelame mais claro absorverem entre 40% a 50% menos radiação do que aqueles com pelame escuro (MCMANUS et al., 2013). As percentagens obtidas para as cores preta e marrom demonstram variabilidade genética e capacidade de adaptação do Berganês em regiões semiáridas.

A maior frequência da pelagem preta, em detrimento das demais cores, pode estar associada tanto à predominância da cor preta nos ovinos Santa Inês, como também devido à preferência dos produtores em selecionar animais com pelagem escura. Além disso, a coloração preta tem caráter dominante (ROYO et al., 2008). Embora a reflexão seja maior em uma capa de coloração clara, para que essa vantagem seja efetiva, a pele deve ser pigmentada e os pelos, densamente distribuídos sobre o animal (VERÍSSIMO, 2009).

Para o tipo de pelagem, abrangem 11,83% dos animais com alguma presença de pelos de cor branca, indicando a policromia na pelagem dos ovinos Berganês, devido ao fato da formação do Berganês ter a participação da raça Bergamácia (pelagem branca), bem como a da Santa Inês que também admite diversas cores e tipos de pelagens (ARCO, 2020; McMAMUS; MIRANDA, 1997, 1998).

**Tabela 3.** Distribuição de frequências das características morfológicas relacionadas a pelagens e pelos em ovelhas do ecótipo Berganês, de acordo com o rebanho.

VARIÁVEIS			REB1	REB2	REB3	REB4	REB5	TOTAL
			N = 134	N = 27	N = 72	N = 161	N = 54	N = 448
Cor da pelagem	Bk	N	88	18	44	91	31	272
		%	65,67	66,67	61,11	56,52	57,41	60,71
	Bw	N	45	9	26	53	15	128
		%	33,58	33,33	36,11	42,86	38,88	37,95
	Wh	N	1	0	2	1	2	6
		%	0,75	0,00	2,78	0,62	3,70	1,34
Tipo de pelagem	Cpela	N	16	4	12	11	10	53
		%	11,94	14,81	16,67	6,83	18,52	11,83
	Spela	N	118	23	60	150	44	395
		%	88,06	85,19	83,33	93,17	81,48	88,17
Tipo de pelo	Deslã	N	86	24	68	147	50	375
		%	64,18	88,89	94,44	91,30	92,60	83,71
	Resq	N	40	2	3	8	2	55
		%	29,85	7,41	4,17	4,97	3,70	12,28

Semilã	N	8	1	1	6	2	18
	%	5,97	3,70	1,39	3,73	3,70	4,02

*Bk = preta; Bw = marrom; Wh = branca; Cpela = pelagem composta; Spela = pelagem simples; Deslã = deslanada; Resqlã = resquício de lã; Semilã = semilanada*

No presente estudo, foi avaliada a predominância de animais deslanados (83,71%). Nos RB2, RB3, RB4 e RB5 a presença de resquícios de lã variou entre 4 e 7%. Entretanto no RB1 apresentou um percentual bem superior aos demais. Neste rebanho, 29,85% de animais estão com a presença de lanugem, podendo estar associada a esta característica uma maior introgressão gênica da raça Bergamácia, considerada uma raça de lã. Esses resultados concordam com a afirmativa de que os ovinos do Nordeste brasileiro exibem pele deslanada ou com pouca lã (ZAPATA et al., 2001).

Foram notados que 73,88% dos animais têm pele lisa, entretanto 26,12%, pele marmorizada. Percebe-se que a maior porcentagem de animais com pele marmorizada foi no REB4, 34,78% (Tabela 4).

**Tabela 4.** Distribuição de frequências das características morfológicas referentes à pele e cascos em ovelhas do ecótipo Berganês, de acordo com o rebanho.

VARIÁVEIS			REB1	REB2	REB3	REB4	REB5	TOTAL
			N =	N =	N = 72	N = 161	N = 54	N = 448
			134	27				
Tipo de pele	Lpele	N	108	22	57	105	39	331
		%	80,6	81,48	79,17	65,22	72,22	73,88
			0					
	Mpele	N	26	5	15	56	15	117
	e	%	19,4	18,52	20,83	34,78	27,78	26,12
			0					
Cor da pele	Cpele	N	10	3	7	32	9	61
		%	7,46	11,11	9,72	19,88	16,67	13,62
	Epele	N	124	24	65	129	45	387
		%	92,5	88,89	90,28	80,12	83,33	86,38
			4					
Cor dos cascos	Ccasc	N	4	3	12	32	11	62
		%	2,99	11,11	16,67	19,89	20,37	13,84
	Ecasc	N	130	24	60	129	43	386
		%	97,0	88,89	83,33	80,01	79,63	86,16
			1					
Tipo de casco	Nraja	N	119	23	51	124	37	354
		%	88,8	85,19	70,83	77,02	68,52	79,02
			0					
	Raja	N	15	4	21	37	17	94
		%	11,2	14,81	29,17	22,98	31,48	20,98

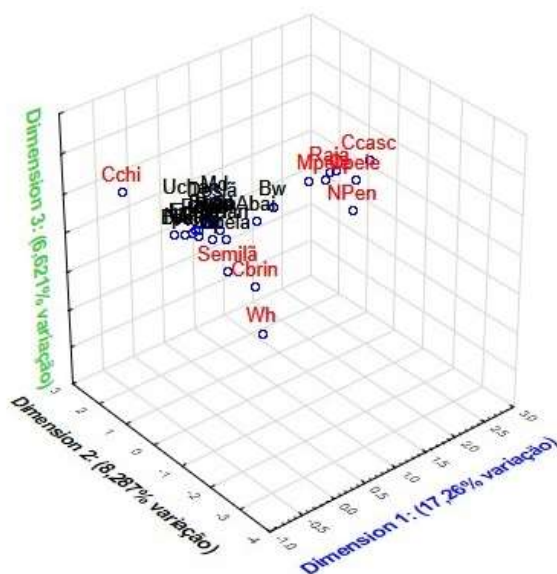
*Lpele = pele lisa; Mpele = pele marmorizada; Cpele = pele clara; Epele = pele escura; Ccasc = casco claro; Ecasc = casco escuro; NRaja = casco não rajado; Raja = casco rajado;*

A pigmentação da pele é uma característica muito importante nos pequenos ruminantes e, especialmente, no semiárido brasileiro em virtude do estresse calórico a que são submetidos esses animais. Recomenda-se a manutenção de animais com pele escura, por representar um elemento de proteção contra doenças de pele ou fotossensibilização (LIMA, et al., 2014). Assim, nas regiões tropicais, os animais precisam ter uma pele muito pigmentada contra as radiações solares (OLIVEIRA et al., 2011).

Evidenciaram-se que 86,16% dos animais avaliados apresentaram casco escuro ou pigmentados, dos quais 79,02% com casco não rajado. O REB1 foi o que exibiu maior percentual de casco escuro (97,01%) e apenas 11,20% com cascos rajados. Esta característica está associada à adaptação dos animais, portanto, esses resultados indicam boa capacidade adaptativa dos ovinos Berganês à região. Resultado inferior foi encontrado por Muniz et al. (2012) avaliando as características raciais de ovinos da raça Morada Nova, em que identificaram apenas 45,3% dos animais com cascos pigmentados.

### 3.2 Análise de correspondência múltipla (ACM) da morfologia

A Figura 2 representa os rebanhos estudados por meio da (ACM). Como podem ser verificadas, a primeira, segunda e terceira dimensões explicaram, respectivamente, 17,26%, 8,28% e 6,62% da variação total e, juntas 32,16%.



**Figura 2** -Distribuição das variáveis pela análise de correspondência em 3D.

Constatou-se grande aproximação ao centro do eixo entre as variáveis de maior frequência. Isto mostra que estão fortemente ligadas, enquanto outras se distanciam do centro do eixo zero relacionadas às características de menor importância e que menor explicam a variação total, demonstrando não haver correlação entre as mesmas.

As características que se destacaram na explicação do perfil morfológico das fêmeas adultas ecótipo Berganês foram chanfro convexo, podendo ser ultraconvexo; ausência de chifre; ausência de brincos; orelhas de média a grande; orelhas pendentes, com inserção na linha; cascos escuros e não rajados; pele escura e lisa; pelagem sólida e, preferencialmente preta; podendo ser deslanados ou com resquício de lã. A diversidade observada deve-se, provavelmente, a variabilidade genética existente entre os rebanhos e dentro dos rebanhos ainda em formação.

### **3.3 Análises descritiva e de variância da morfometria**

Para avaliação morfométrica, os valores de desvio-padrão foram de baixa amplitude, tendo resultados maiores para as variáveis referentes ao peso e perímetro torácico, alterando de 9,51-15,13 e 6,47-11,37, respectivamente (Tabela 5). Os coeficientes de variação (CV) das características mudaram de 2,90% a 22,58% nos rebanhos com maiores valores para as variáveis. Os coeficientes de variação foram mais altos para Peso, LP, LG, ATx e APn. Pesquisas de campo geralmente resultam em altos valores de CV, podendo ultrapassar os 20%. Portanto, tendo em vista que os tratamentos estudados foram os rebanhos e que esses sofrem variação de diversos fatores, principalmente de ordem genética e do manejo do rebanho, entendem-se serem normais os valores de CV obtidos.

Valores próximos ao deste estudo foram identificados por Yakubu (2013), com valor de CV igual a 19,36% para características biométricas de ovinos adultos Yankasa na Nigéria. Mavule et al. (2013) encontraram valor de CV superior (26,80%) para as características biométricas de ovinos do grupo genético Zulu na província de KwaZulu Natal na África do Sul.

No presente estudo ressaltou-se que o peso foi superior para REB2 (76,05 kg) em relação aos demais rebanhos ( $p < 0,05$ ). Os rebanhos REB3, REB1 e REB5 exibiram pesos semelhantes: 64,85 kg, 64,08 kg e 62,70 kg respectivamente e, foram maiores que o REB4 (54,59 kg). Costa Júnior et al., (2006) relataram peso de 54,10 kg das fêmeas adultas das raças Santa Inês. Valores inferiores também foram obtidos por Mcmanus; Miranda, (1997) com ovinos Bergamácia e Santa Inês, em que foram encontrados 48,39 kg e 45,00

kg, respectivamente. Todavia, isto certifica que o ovino Berganês é um animal de grande porte, principalmente quando comparado, por meio do peso a outras raças locais.

O fato das fêmeas do REB2 apresentarem a maior peso médio pode estar associado ao menor número de animais avaliados, sugerindo maior disponibilidade de alimento neste rebanho. No entanto, isto também se refere ao potencial genético dos animais. A ocorrência do REB4 exibir a menor média de peso e o maior número de indivíduos também corrobora com a hipótese de disponibilidade de alimento associada ao potencial genético.

As principais variáveis que definem a caracterização racial são avaliadas no conjunto da cabeça do indivíduo, principalmente quanto às medidas da cabeça e da orelha. Para o comprimento da cabeça (CCb), os REB1 (36,20 cm) e REB5 (36,12 cm) apresentaram valores superiores ao REB2 (33,94 cm). O REB3 (35,50 cm) e REB4 (34,26 cm) não diferiram dos demais. Esses resultados são superiores aos relatados por Carneiro et al., (2010) para as raças Bergamácia (24,57 cm) e Santa Inês (21,09 cm).

Verificaram-se também em Teixeira Neto et al. (2015) ao estudarem a caracterização fenotípica de ovinos Santa Inês no Piauí, os quais obtiveram 23,58 cm de CCb para uma das linhagens estudadas.

Quanto ao comprimento do chanfro (CCh), observaram-se REB2, REB3 e REB5 semelhantes (17,50 cm, 17,52 cm e 18,12 cm, respectivamente) e superiores aos rebanhos REB1 e REB4 (16,47 cm e 15,87, respectivamente). Já para LC, o REB1 (14,09 cm) foi superior ao REB4 (12,71cm) e, os rebanhos 2, 3 e 5 não diferiram dos demais ( $p>0,05$ ). O TO foi superior para o REB5 (24,26 cm) e inferior para REB2 e REB4, (23,26 cm, 22,62 cm, 22,49 cm), respectivamente. Resultados inferiores foram relatados por Carneiro et al., (2010) para as raças Bergamácia (19,98 cm) e Santa Inês (16,98 cm), como também em Teixeira Neto et al., (2015) estudando a caracterização fenotípica de ovinos Santa Inês no Estado do Piauí, obtiveram 18,07 cm de tamanho de orelha na linhagem L1.

Ao que se refere ao LO, certificou-se de que REB5 (11,70 cm) foi superior ao REB2 (11,06 cm) e REB4 (10,60 cm). A forma da orelha é um dos principais aspectos constatados na caracterização racial. Neste caso, indica que o ecótipo Berganês oferece propriedades próprias e diferentes das raças que mais contribuíram em sua formação, com orelhas longas e largas.

As variáveis LP, LG e LoG determinam largura corporal e não apresentaram diferenças ( $p>0,05$ ) entre os rebanhos, com médias gerais de 20,70 cm, 16,36 cm e 25,92 cm, nesta ordem.

O CC foi superior para o REB 3 (81,83 cm) em detrimento ao REB 4 (76,94 cm). Os rebanhos 1, 2 e 5 exibiram (81,32 cm, 81,12 cm e 77,79 cm), de modo relativo e não diferiram dos demais ( $p>0,05$ ).

Para o perímetro torácico (PT), ressalta-se que o REB2 (99,81 cm) foi superior ao REB4 (90,72 cm) e semelhante aos demais REB1, REB3 e REB5, com tais medidas: 94,74 cm, 95,12 cm, 93,94 cm, respectivamente. Esses valores foram superiores aos obtidos por Carneiro et al. (2010), os quais comparados às medidas corporais de diversas raças de ovinos, inclusive Bergamácia e Santa Inês, indicam que os ovinos do ecótipo Berganês apresentam um ótimo arqueamento de costelas, característica que proporciona uma excelente capacidade respiratória. Isto favorece a troca de calor e está intimamente relacionada à adaptação ao meio quente e seco da região Nordeste.

O ATx exibiu medidas semelhantes ( $p>0,05$ ) para todos os rebanhos com média de 38,03 cm. Entretanto, o APn teve média de 35,48 cm; o REB1 obteve 37,77 cm, e foi superior aos rebanhos REB3, REB4 e REB5, 34,73 cm, os quais obtiveram 33,93 cm e 34,68 cm, mutuamente. A relação entre essas duas medidas mostrou um resultado de 52:48, ou seja, os animais Berganês retrataram maiores medidas de profundidade (ATx) em relação à altura.

Esses valores demonstraram que o ovino Berganês tem desenvolvimento satisfatório dos órgãos metabólicos, bem como, adequada conformação de carcaça, pois os animais são altos e profundos, simultaneamente, características desejáveis em rebanhos para produção de carne. Teixeira Neto et al. (2015) estudaram diversas linhagens de ovinos Santa Inês no Brasil e encontraram, na Linhagem, 15 médias próximas às obtidas neste estudo para as mesmas medidas corporais.

Outros estudos de caracterização fenotípica de ovinos encontraram resultados abaixo das médias corporais deparadas neste trabalho nas raças Santa Inês (COSTA JÚNIOR et al., 2006; CARNEIRO et al., 2010; BIAGIOTTI et al., 2013) e Bergamácia (CARNEIRO et al., 2010);

O PC foi superior no REB2 (9,56 cm), em detrimento aos rebanhos REB3 (8,85 cm), REB4 (8,29 cm) e REB5 (8,91 cm). Esta medida se faz importante, pois está relacionada à espessura óssea dos animais, características de sustentação e locomoção,



além de ser uma fonte de cálcio e fósforo para a manutenção das atividades vitais dos indivíduos, principalmente na falta de mineralização do rebanho.

Os rebanhos REB1 e REB2 exibiram maiores medidas de (AC), respectivamente 76,68 cm e 77,56 cm; o menor valor foi obtido pelo REB4 (72,36 cm). O ARS foi superior para o rebanho REB2 (78,30 cm), e inferior para os REB4 (74,00 cm) e REB5 (75,03 cm). Observaram-se médias próximas entre essas duas variáveis, AC (75,05 cm) e ARS (76,92 cm), com menos de 2 cm de diferença com a garupa levemente mais levantada. Essas medidas demonstram o equilíbrio da linha dorsal dos animais e a força da coluna vertebral para sustentação da caixa torácica.

Neste estudo, levando em consideração todas as medidas apresentadas em todas as variáveis morfométricas foram possíveis indicar uma classificação e um levantamento de algumas características mais marcantes para cada rebanho.

No REB1, os animais apontaram boas medidas corporais, contudo médias de peso menor que o REB2 e a caracterização racial foi mediana e menos expressiva que no REB5. O REB2 mostrou animais com peso mais elevado e de maior estatura, entretanto de inferior caracterização racial.

No caso do REB3, observaram-se animais de excelentes medidas corporais e boa caracterização racial. O REB4, mesmo sendo o rebanho com maior número de animais neste estudo, expôs os animais de menor estatura e mais leves, com características raciais que os distanciam dos demais rebanhos, possivelmente por ter um maior grau de sangue nos animais da raça Santa Inês. O REB5 exibiu as melhores medidas das características relacionadas ao padrão racial, como CCb, CCh, LC, TO e LO.

**Tabela 5.** Médias (cm), desvios-padrão (D.P.), coeficiente de variação (C.V. %) e valor de P para cada variável Morfométrica analisada em ovelhas do ecótipo

VAR.	REB1 (n=44)			REB2 (n=08)			REB3 (n=24)			REB4 (n=53)			REB5 (n=17)			Valor de P
	Média	D. P.	C.V	Média	D. P.	C.V	Média	D. P.	C.V	Média	D. P.	C.V	Média	D. P.	C.V	
PESO(kg)	64,08 <sup>b</sup>	9,51	14,83	76,05 <sup>a</sup>	15,13	19,89	64,85 <sup>b</sup>	14,64	22,58	54,59 <sup>c</sup>	11,59	21,24	62,70 <sup>b</sup>	11,33	18,08	<.0001
CCb (cm)	36,20 <sup>a</sup>	2,70	7,45	33,94 <sup>c</sup>	1,59	4,69	35,50 <sup>ab</sup>	1,62	4,57	34,26 <sup>ab</sup>	1,92	5,61	36,12 <sup>a</sup>	1,80	4,98	<.0001
CCh (cm)	16,47 <sup>b</sup>	1,19	7,22	17,50 <sup>a</sup>	1,65	9,41	17,52 <sup>a</sup>	1,46	8,31	15,87 <sup>b</sup>	1,26	7,92	18,12 <sup>a</sup>	1,05	5,82	<.0001
LC (cm)	14,09 <sup>a</sup>	0,89	6,32	13,37 <sup>ab</sup>	1,06	7,93	13,69 <sup>ab</sup>	0,69	5,03	12,71 <sup>c</sup>	0,93	7,30	13,56 <sup>ab</sup>	0,75	5,51	<.0001
TO (cm)	23,26 <sup>bc</sup>	1,35	5,80	22,62 <sup>c</sup>	1,19	5,25	24,08 <sup>ab</sup>	1,61	6,70	22,49 <sup>c</sup>	1,35	6,00	24,26 <sup>a</sup>	0,71	2,92	<.0001
LO (cm)	11,34 <sup>ab</sup>	0,66	5,84	11,06 <sup>bc</sup>	0,32	2,90	11,20 <sup>ab</sup>	0,88	7,88	10,60 <sup>c</sup>	0,55	5,19	11,70 <sup>a</sup>	1,47	12,55	<.0001
LP (cm)	21,02	2,38	11,31	20,56	1,29	6,29	20,67	3,20	15,48	19,90	1,99	10,00	21,35	1,44	6,76	0.0822
LG (cm)	16,56	2,09	12,60	16,06	1,59	9,90	16,98	3,00	17,55	16,21	2,63	16,24	16,00	1,97	12,30	0.6460
LoG (cm)	26,20	2,12	8,09	25,19	2,10	8,35	26,35	3,03	11,49	25,60	2,50	9,74	26,26	1,70	6,46	0.4949
CC (cm)	81,32 <sup>ab</sup>	5,29	6,51	81,12 <sup>ab</sup>	5,64	6,96	81,83 <sup>a</sup>	4,73	5,78	76,94 <sup>b</sup>	8,89	11,56	77,79 <sup>ab</sup>	4,80	6,16	0.0058
PT (cm)	94,75 <sup>ab</sup>	11,37	12,00	99,81 <sup>a</sup>	9,18	9,20	95,12 <sup>ab</sup>	7,27	7,64	90,72 <sup>b</sup>	6,47	7,13	93,94 <sup>ab</sup>	7,85	8,35	0.0243
ATx (cm)	37,39	2,88	7,72	40,50	7,23	17,84	38,06	3,27	8,59	36,59	3,62	9,90	37,62	3,80	10,10	0.0606
APn (cm)	37,77 <sup>a</sup>	3,54	9,38	36,31 <sup>ab</sup>	3,93	10,82	34,73 <sup>b</sup>	4,79	13,79	33,93 <sup>b</sup>	3,24	9,55	34,68 <sup>b</sup>	2,55	7,37	<.0001
PC (cm)	9,23 <sup>ab</sup>	0,58	6,23	9,56 <sup>a</sup>	0,68	7,09	8,85 <sup>bc</sup>	0,60	6,76	8,29 <sup>c</sup>	0,56	6,73	8,91 <sup>bc</sup>	0,44	4,95	<.0001
AC (cm)	76,68 <sup>a</sup>	3,32	4,34	77,56 <sup>a</sup>	3,03	3,90	75,39 <sup>ab</sup>	4,37	5,80	72,36 <sup>c</sup>	4,02	5,56	73,29 <sup>bc</sup>	3,08	4,20	<.0001
ARS (cm)	78,30 <sup>ab</sup>	3,27	4,18	79,87 <sup>a</sup>	3,23	4,04	77,40 <sup>ab</sup>	4,47	5,78	74,00 <sup>c</sup>	4,08	5,52	75,03 <sup>bc</sup>	3,09	4,06	<.0001

Berganês de acordo com os rebanhos

*Letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade; PESO = peso corporal vivo; CCb = comprimento da cabeça; CCh = comprimento do chanfro; LC = largura da cabeça; TO = tamanho da orelha; LO = largura da orelha; LP = largura do peito; LG = largura da garupa; LoG = longitude da garupa; CC = comprimento corporal; PT = perímetro torácico; ATx = altura do tórax; APn = altura de pernas; PC = perímetro da canela; AC = altura da cernelha e ARS = altura da região sacral; Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente de acordo com o teste de Duncan a 5% de significância.*

### 3.4 Análise de correlação da morfometria

Na Tabela 6 estão relacionados os coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis morfométricas avaliadas em ovelhas do ecótipo Berganês.

**Tabela 6.** Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis (Var) estudadas

	Peso	CCb	CCh	LC	TO	LO	LP	LG	LoG	CC	PT	PTx	ATx	Cca	AC	ARS
Peso																
CCb	<b>0,53</b>															
CCh	<b>0,63</b>	<b>0,53</b>														
LC	<b>0,51</b>	<b>0,54</b>	<b>0,38</b>													
TO	<b>0,35</b>	<b>0,42</b>	<b>0,51</b>	<b>0,35</b>												
LO	<b>0,42</b>	<b>0,43</b>	<b>0,47</b>	<b>0,41</b>	<b>0,53</b>											
LP	<b>0,67</b>	<b>0,42</b>	<b>0,45</b>	<b>0,45</b>	<b>0,30</b>	<b>0,39</b>										
LG	<b>0,45</b>	<b>0,47</b>	<b>0,36</b>	<b>0,31</b>	<b>0,30</b>	<b>0,28</b>	<b>0,30</b>									
LoG	<b>0,52</b>	<b>0,32</b>	<b>0,28</b>	<b>0,29</b>	0,14	<b>0,19</b>	<b>0,52</b>	0,13								
CC	<b>0,66</b>	<b>0,48</b>	<b>0,49</b>	<b>0,37</b>	<b>0,36</b>	<b>0,31</b>	<b>0,47</b>	<b>0,35</b>	<b>0,55</b>							
PT	<b>0,78</b>	<b>0,43</b>	<b>0,46</b>	<b>0,39</b>	<b>0,24</b>	<b>0,32</b>	<b>0,58</b>	<b>0,39</b>	<b>0,46</b>	<b>0,44</b>						
PTx	<b>0,68</b>	<b>0,38</b>	<b>0,42</b>	<b>0,30</b>	<b>0,24</b>	<b>0,25</b>	<b>0,44</b>	<b>0,42</b>	<b>0,28</b>	<b>0,48</b>	<b>0,56</b>					
ATx	0,02	0,14	0,02	<b>0,23</b>	<b>0,19</b>	<b>0,22</b>	0,07	0,05	-0,03	0,09	-0,06	<b>-0,23</b>				
PC	<b>0,81</b>	<b>0,46</b>	<b>0,51</b>	<b>0,54</b>	<b>0,36</b>	<b>0,41</b>	<b>0,60</b>	<b>0,44</b>	<b>0,35</b>	<b>0,59</b>	<b>0,61</b>	<b>0,51</b>	<b>0,26</b>			
AC	<b>0,71</b>	<b>0,54</b>	<b>0,46</b>	<b>0,51</b>	<b>0,41</b>	<b>0,43</b>	<b>0,47</b>	<b>0,44</b>	<b>0,35</b>	<b>0,66</b>	<b>0,54</b>	<b>0,48</b>	<b>0,44</b>	<b>0,68</b>		
ARS	<b>0,73</b>	<b>0,50</b>	<b>0,47</b>	<b>0,48</b>	<b>0,38</b>	<b>0,45</b>	<b>0,49</b>	<b>0,45</b>	<b>0,31</b>	<b>0,60</b>	<b>0,55</b>	<b>0,45</b>	<b>0,49</b>	<b>0,73</b>	<b>0,90</b>	

Valores em negrito ( $P < 0,05$ ); Var = variáveis morfométricas; PESO = peso corporal vivo; CCb = comprimento da cabeça; CCh = comprimento do chanfro; LC = largura da cabeça; TO = tamanho da orelha; LO = largura da orelha; LP = largura do peito; LG = largura da garupa; LoG = longitude da garupa; CC = comprimento corporal; PT = perímetro torácico; PTx = profundidade do tórax; ATx = altura do tórax; PC = perímetro da canela; AC = altura da cernelha e ARS = altura da região sacral;

Observaram-se que 91,67% das correlações obtidas foram significativas ( $p < 0,05$ ), variando de 0,19 a 0,90. Dentre essas, a maior foi AC/ARS (0,90), indicando forte interdependência entre essas variáveis, o que reflete a existência de linearidade dos animais. De maneira geral, as características morfométricas denotaram correlação próxima ou acima de 50% com o peso, demonstrando a interdependência das variáveis morfométricas com o peso vivo. Correlações baixas e não significativas foram encontradas, principalmente entre a (ATx) e as demais variáveis morfométricas, assim como também LoG/TO e LoG/LG, indicando a independência dessas variáveis.

Em relação às medidas morfométricas aferidas na cabeça a maior correlação foi 0,53 entre TO/LO. As medidas morfométricas da cabeça nos ovinos podem auxiliar na descrição e caracterização das diferentes raças existentes.

### 3.5 Análise fatorial da morfometria

A análise fatorial gerou 16 fatores, entretanto foram considerados os 3 primeiros com autovalores acima de 1,0, dentre os quais explicaram 65,34% da variação total dos dados (Tabela 7). Silva et al. (2015), avaliando desempenho de ovinos da raça Morada Nova no Brasil e Mishra et al. (2017), em ovinos da raça Kajali na Índia, selecionaram os 03 primeiros fatores que explicaram 72,28 e 68,66% da variância total dos dados, nesta ordem.

**Tabela 7.** Autovalores, variância total (%), autovalor acumulado e percentagem acumulada dos 16 fatores gerados pela análise fatorial.

FATORES	AUTOVALORES	% TOTAL DA VARIÂNCIA	AUTOVALOR ACUMULADO	% ACUMULADA
<b>1</b>	<b>7,603108</b>	<b>47,51943</b>	<b>7,60311</b>	<b>47,5194</b>
<b>2</b>	<b>1,667072</b>	<b>10,41920</b>	<b>9,27018</b>	<b>57,9386</b>
<b>3</b>	<b>1,185328</b>	<b>7,40830</b>	<b>10,45551</b>	<b>65,3469</b>
<b>4</b>	0,968053	6,05033	11,42356	71,3973
<b>5</b>	0,731681	4,57301	12,15524	75,9703
<b>6</b>	0,710611	4,44132	12,86585	80,4116
<b>7</b>	0,548854	3,43034	13,41471	83,8419
<b>8</b>	0,480308	3,00193	13,89502	86,8438
<b>9</b>	0,455590	2,84744	14,35061	89,6913
<b>10</b>	0,398742	2,49214	14,74935	92,1834
<b>11</b>	0,375129	2,34456	15,12448	94,5280
<b>12</b>	0,289530	1,80956	15,41401	96,3375
<b>13</b>	0,243918	1,52449	15,65793	97,8620
<b>14</b>	0,175966	1,09979	15,83389	98,9618
<b>15</b>	0,091799	0,57375	15,92569	99,5356
<b>16</b>	0,074309	0,46443	16,00000	100,0000

Valores de cumunalidades acima de 0,85 foram observados para as variáveis peso, AC e ARS, indicando que mais de 85% das variâncias contidas foram explicadas pelos 16 fatores que compõem o modelo. Como essas variáveis retiveram grande parte da variância total indicam, desta forma, a maior importância e a relação destas com os fatores retidos (Tabela 8).

As cumunalidades indicam quanto determinada variável contribui para explicar a variância total de fatores considerados (MORRISON, 1976) e quanto mais perto a comunalidade estiver de 1, melhor a variável explica os fatores. Hair et al. (2009) sugere o valor mínimo aceitável a partir de 0,50 e, abaixo deste valor aponta que a variável apresenta baixa variabilidade e pouca contribuição para explicação da variância total de fatores considerados.

O Fator 1 explicou 47,51% da variação total dos dados, sendo Peso, LoG e PT as variáveis que apresentaram os maiores autovetores neste componente, podendo ser classificado como Fator Peso.

**Tabela 8.** Cargas fatoriais das variáveis nos 03 fatores e cumunalidades das variáveis em estudo.

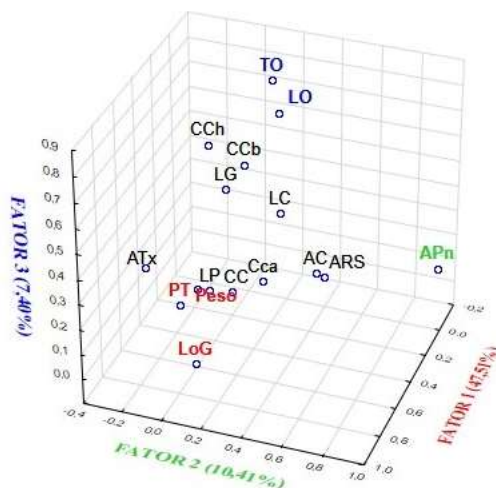
VARIÁVEIS	FATOR 1	FATOR 2	FATOR 3	C
<b>PESO</b>	<b>0,856198</b>	0,125349	0,378191	<b>0,893301</b>
<b>CCb</b>	0,381603	0,144652	0,634447	0,518291
<b>CCh</b>	0,394612	-0,030141	0,691801	0,545272
<b>LC</b>	0,371577	0,320746	0,464141	0,450233
<b>TO</b>	0,036996	0,136934	<b>0,805856</b>	0,420139
<b>LO</b>	0,127342	0,212838	<b>0,729248</b>	0,415495
<b>LP</b>	0,688341	0,108540	0,279040	0,537591
<b>LG</b>	0,345633	0,038146	0,501989	0,344158
<b>LoG</b>	<b>0,701970</b>	0,035903	-0,027147	0,497115
<b>CC</b>	0,678271	0,216226	0,287418	0,644046
<b>PT</b>	<b>0,782999</b>	-0,001418	0,251666	0,655946
<b>ATx</b>	0,692463	-0,214277	0,322190	0,585315
<b>APn</b>	-0,138537	<b>0,933146</b>	0,076921	0,639486
<b>Cca</b>	0,681545	0,369587	0,357135	0,749590
<b>AC</b>	0,585733	0,592043	0,374694	<b>0,854528</b>
<b>ARS</b>	0,575702	0,628487	0,359212	<b>0,873345</b>

*PESO = peso corporal vivo; CCb = comprimento da cabeça; CCh = comprimento do chanfro; LC = largura da cabeça; TO = tamanho da orelha; LO = largura da orelha; LP = largura do peito; LG = largura da garupa; LoG = longitude da garupa; CC = comprimento corporal; PT = perímetro torácico; ATx = altura do tórax; APn = altura de pernas; PC = perímetro da canela; AC = altura da cernelha e ARS = altura da região sacral;*

O Fator 2 explicou 10,41% da variação total, tendo a variável APn com maior autovetor, podendo ser considerado Fator Altura.

O terceiro fator reteve 7,40% da variação total, com TO e LO apresentando maiores autovetores, podendo ser chamado de RAÇA. Variáveis com alta correlação tendem a compartilhar o mesmo fator.

A Figura 3 demonstra-se uma aproximação entre as variáveis de conformação corporal (peso, PT, CC, LP, LoG, CCa, ATx, AC, ARS) indicando que estão fortemente ligadas, também foram observadas a aproximação das variáveis relacionadas à caracterização racial dos animais (CCb, CCh, TO, LO, LC), demonstrando correlação entre essas variáveis. Contudo, observa-se um distanciamento entre aquelas variáveis, o que melhor explica a variação total, demonstrando não haver correlação entre as mesmas, corroborando com a afirmativa que os fatores são independentes e não correlacionados.



**Figura 3.** Representação fatorial tridimensional das variáveis morfométricas obtidas dos rebanhos.

### 3.6 Análise discriminante da morfometria

A análise discriminante indicou que os rebanhos 1, 2, 3, 4 e 5 tiveram 79,55%, 75,00%, 62,50%, 84,91% e 82,35% dos animais classificados em seus respectivos rebanhos de origem (Tabela 9). Os erros de classificação justificam-se pela permuta de animais entre esses rebanhos, prática de manejo comuns entre os produtores como: rodízio de reprodutores e compra e venda de animais entre eles. Dentre outros benefícios desta prática, a principal é a fixação de algumas características sem comprometer a variabilidade genética deste ecótipo.

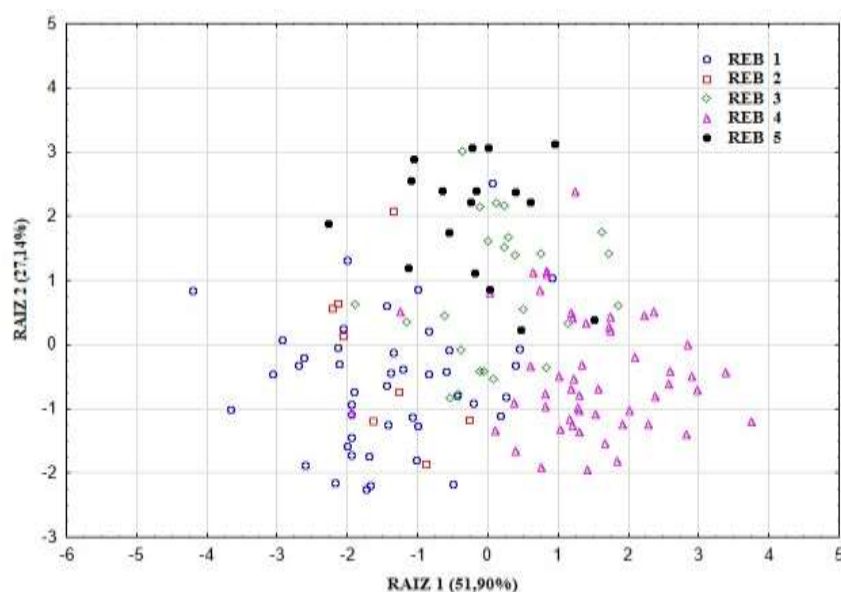
As variáveis Cca, LG, LP, TO, LC, CCh, CCb e peso foram as de melhor poder discriminatório. As variáveis Cca, LG, LP e Peso representam o desenvolvimento corporal, sugerindo que possivelmente o manejo, sobretudo alimentar, foi responsável por esse maior poder de discriminação dessas variáveis. As demais variáveis (TO, LC, CCh e CCb) representam a caracterização racial, demonstrando a importância do perfil fenotípico na caracterização do Berganês.

As diferenças nas medidas quantitativas podem ser reflexo do tipo de manejo nutricional adotado por cada criador. Souza et al. (2010) avaliando o desempenho produtivo e parâmetros de carcaça de cordeiros mantidos em pastos irrigados e suplementados com doses crescentes de concentrado, verificaram aumento no comprimento externo da carcaça, perímetro da garupa, perímetro do pernil, na largura de pernil, largura do tórax e na profundidade do tórax, para os ovinos que receberam maior dose do suplemento.

**Tabela 9.** Função Linear gerada e percentagem de animais classificados em cada grupo genético

Função Linear discriminante	%
$Y_{(REB1)} = -907,78 + 64,11_{(CCa)} - 6,08_{(LG)} - 1,90_{(LP)} + 5,58_{(TO)} + 14,29_{(LC)} + 9,03_{(CCh)} + 5,47_{(CCb)} - 7,62_{(PESO)}$	79,55
$Y_{(REB2)} = -860,28 + 63,44_{(CCa)} - 6,29_{(LG)} - 2,43_{(LP)} + 5,21_{(TO)} + 13,38_{(LC)} + 10,18_{(CCh)} + 4,42_{(CCb)} - 7,27_{(PESO)}$	75,00
$Y_{(REB3)} = -888,04 + 59,76_{(CCa)} - 5,74_{(LG)} - 1,80_{(LP)} + 6,55_{(TO)} + 13,81_{(LC)} + 10,37_{(CCh)} + 4,86_{(CCb)} - 7,57_{(PESO)}$	62,50
$Y_{(REB4)} = -842,79 + 57,93_{(CCa)} - 6,42_{(LG)} - 1,36_{(LP)} + 5,92_{(TO)} + 12,54_{(LC)} + 9,40_{(CCh)} + 5,06_{(CCb)} - 7,54_{(PESO)}$	84,91
$Y_{(REB5)} = -912,77 + 62,20_{(CCa)} - 6,11_{(LG)} - 1,62_{(LP)} + 6,55_{(TO)} + 13,37_{(LC)} + 11,15_{(CCh)} + 5,32_{(CCb)} - 7,68_{(PESO)}$	82,35

A análise discriminante canônica realizada com base medidas morfométricas permitiu identificar 02 variáveis canônicas (RAIZ1 e RAIZ2) que representaram 51,90% e 27,14% da variação total, respectivamente, indicando boa redução dos dados e do espaço amostral. Portanto, 79,04% da variação total foram explicadas pelas duas primeiras raízes (Figura 4).

**Figura 4.** Representação canônica de características morfométricas nos rebanhos de ovinos Berganês.

A representação canônica das características morfométricas demonstra a aproximação entre os rebanhos avaliados, indicando que esses devem ser tratados de forma conjunta, quando avaliado seu padrão racial. Além disso, existe também um comportamento homogêneo dos animais com certa diversidade dos rebanhos em relação às variáveis utilizadas para esta avaliação.

#### **4 CONCLUSÃO**

Perfil morfológico das fêmeas adultas do ecótipo Berganês demonstra que o rebanho Berganês em estudo apresenta um padrão fenotípico, já estabelecido ao longo das gerações, com características próprias que se distanciam das raças maternas, como chanfro convexo, podendo ser ultraconvexo; ausência de chifre; ausência de brincos; orelhas de média a grande; orelhas pendentes, com inserção na linha ou abaixo da linha dos olhos; cascos escuros e não rajados; pele escura e lisa; pelagem sólida e preferencialmente escura; podendo ser deslanados ou com resquício de lã.

O uso das técnicas estatísticas multivariadas foi eficiente para caracterizar o perfil morfológico e morfométrico dos rebanhos de Berganês. Na análise fatorial, as variáveis como peso, longitude da garupa, perímetro torácico, altura de pernas, tamanho e largura de orelhas são as que melhor explicam a variação total dos dados. A análise discriminante indica que os rebanhos estão interligados, formando um rebanho único e homogêneo.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARANDAS, J. K. G. et al. Multivariate analysis as a tool for phenotypic characterization of an endangered breed. **Journal of Applied Animal Research**, 45, (1), 152–158. 2017.
- BARRA, R.L.; MARTÍNEZ, M.E.; CALDERÓN, C. Phenotypic features and fleece quantitative traits in Chilota sheep breed. **Journal of Livestock Science** v. 5. p. 28-34. 2014.
- BIAGIOTTI, D. et al. Caracterização fenotípica de ovinos da raça Santa Inês no Estado do Piauí. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, n. 1, p. 29–42, 2013.
- CARNEIRO, H. et al. Morphological characterization of sheep breeds in Brazil, Uruguay and Colombia. **Small Ruminant Research**, 94, 58-65. 2010.
- COSTA JÚNIOR, G. DA S. et al. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2260–2267, 2006.
- DAUDA, A.; ABBAYA, H. Y.; EBEGBULEM, V. N. Application of Multifactorial Discriminant Analysis of Morphostructural Differentiation of Sheep. **Journal of Genetics and Genetic Engineering**. 2, (2), 11-16. 2018.
- FERRAUDO, A. S. **Técnicas de Análise Multivariada**. 1. ed. São Caetano do Sul: 2005.
- HAILEMARIAM, F.; GEBREMICHEAL, D.; HADGU, H. Phenotypic characterization of sheep breeds in Gamogofa zone. **Agriculture & Food Security**. 27, 1-7. 2018.
- HAIR, J. J. F. et al. Análise multivariada de dados. 6. ed. Piracicaba: Bookmam, 2009.
- KAISER, H. F. The Application of Electronic Computers to Factor Analysis. **Educational and Psychological Measurement** 1960; 20: 141–151.
- LEGAZ, E. Multivariate characterisation of morphological traits in Assaf (Assaf.E) sheep. **Small Ruminant Research**, 100, 122–130. 2011.
- LIMA, G. R. S., et al. Polimorfismos gênicos responsáveis pela variabilidade na cor de pelagem em ovinos Santa Inês. **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 23, Ed. 272, Art. 1818, Dezembro, 2014.
- MCMANUS, C. et al. Geographical distribution of sheep breeds in Brazil and their relationship with climatic and environmental factors as risk classification for conservation. **Brazilian Journal of Science and Technology**, v. 1, n. 3, p. 1–15, 2013.
- McMANUS, C.; MIRANDA, R.M. 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. Estimates of genetic parameters in Bergamacia sheep. **Revista Brasileira De Zootecnia**, v. 27, n. 5, p. 916–921, 1998.

MCMANUS, C.; PAIVA, S. R.; ARAÚJO, R. O. Genetics and breeding of sheep in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. supl. especial, p. 236–246, 2010.

MARIANTE, A. S. et al. Advances in the Brazilian animal genetic resources conservation programme. **Animal Genetic Resources Information**, v. 25, p. 109–123, 1999.

MARIANTE, A. S.; EGITO, A.A. Animal genetic resources in Brazil: result of Five centuries of natural selection. **Theriogenology**, 57, p.223-235, 2002.

MARSHALL, K. Optimizing the use of breed types in developing country livestock production systems: a neglected research area. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 131, p.329–34, 2014.

MAVULE, B. S.; et al. Morphological structure of Zulu sheep based on principal component analysis of body measurements. **Small Ruminant Research**, 111, (1–3), 23–30. 2013.

MISHRA, A. K., Vohra, V., Raja, K. N., Singh, S. & Yashwant, S. Principal component analysis of biometric traits to explain body conformation in Kajali sheep of Punjab, India. **Indian Journal of Animal Sciences**. 2017; 87: 9398.

MONTESINOS, I.S. Caracterização fenotípica de ovelhas dos humedales de ite, sul do peru: dados preliminares. **Archivos de Zootecnia**. v. 61, n. 236, p. 506. 2012.

MORRISON, D.F. **Multivariate statistical methods**. Mcgraw-Hill Company, 1976.

MUNIZ, M. M. M. et al. Características raciais de ovinos da raça Morada Nova e seus impactos sobre o descarte involuntário de animais: resultados preliminares. **Anais da 49ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. DF, 23 a 26 de julho de 2012.

OLIVEIRA, J.C.V. Caracterização e perfil genético visível de caprinos nativos no estado de pernambuco characterization and visible genetic profile of goats native to the state of Pernambuco. **Archivos de Zootecnia**. 55 (209): 63-73. 2006.

OLIVEIRA, P.S. Estrutura populacional de rebanho fechado da raça Nelore da linhagem Lemgruber. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.6, p.639-647, 2011.

RIBEIRO, M. N.; ARANDAS, J. K. G. Melhoramento participativo de raças locais em sistemas de produção de baixo input Melhoramento participativo de raças locais em

sistemas de produção de baixo Maria. **I Simpósio Internacional de raças Nativas**, v. I, p. 1–7, 2015.

RIBEIRO, M.N. **Estrutura genética de populações e importância para conservação e melhoramento de raças em perigo**. In: Ximenes LJF, Martins GA, Morais OR, Costa LA, Nascimento JLS, (Org.). editores. *Ciência e Tecnologia na Pecuária Caprina e Ovina*. 1st ed. Fortaleza: BNB, vol. 5; p. 340–362. 2010.

ROYO, L.J. Differences in the expression of the ASIP gene are involved in the recessive black coat colour pattern in sheep: evidence from the rare Xalda sheep breed. **Animal Genetics** 39:290-298, 2008.

SILVA, M. S. et al. Principal component analysis for evaluating a ranking method used in the performance testing in sheep of Morada Nova breed. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 6, p. 3909–3922, 2015.

SILVA, M. C. et al. Morphometric traits in Crioula Lanada ewes in Southern Brazil. **Small Ruminant Research**, v. 110, n. 1, p. 15–19, 2013.

SOUZA, R.A. Desempenho produtivo e parâmetros de carcaça de cordeiros mantidos em pastos irrigados e suplementados com doses crescentes de concentrado. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 323-329, 2010.

TEIXEIRA NETO, M. R. et al. Diversidade fenotípica de linhagens de ovinos Santa Inês por meio de análise multivariada. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, 16, (4), 784–795. 2015.

TRAORÉ, A. Multivariate characterization of morphological traits in Burkina Faso sheep. **Small Ruminant Research**, 80, 62-67, 2008.

VERÍSSIMO, C.J. Tolerância ao calor em ovelhas Santa Inês de pelagem clara e escura. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.10, n.1, p.159-167, jan/mar, 2009.

YADAV, D.K.; ARORA, R.; JAIN, A. Classification and conservation priority of five Deccani sheep ecotypes of Maharashtra, India. **PLoS ONE** 12(9): e0184691. 2017.

YAKUBU, A.; IBRAHIM, I. A. Multivariate analysis of morphostructural characteristics in Nigerian indigenous sheep. **Italian Journal of Animal Science**, 10, (2), 83-86. 2011.

YAKUBU, A. Discriminant analysis of morphometric differentiation in the West African Dwarf and Red Sokoto goats. **South African Journal of Animal Science**, 40, (4), 381–387. 2011.

ZAPATA, J. F. F. et al. Características de carcaça de pequenos ruminantes do nordeste do Brasil. **Ciência Animal**, 11(2):79-86, 2001.

### **CAPÍTULO III**

---

**Caracterização do sistema de produção de ovinos Berganês na região semiárida do  
Brasil: uma abordagem multivariada**

## **Caracterização do sistema de produção de ovinos Berganês na região semiárida do Brasil: uma abordagem multivariada**

**RESUMO:** O objetivo foi caracterizar os sistemas de produção adotados pelos criadores de ovinos Berganês, na região semiárida do Brasil. Os dados utilizados neste estudo foram obtidos de entrevistas com 48 criadores de ovinos Berganês do município de Dormentes-PE. Foram empregadas técnicas de análises multivariadas em 30 variáveis quantitativas e qualitativas, agrupadas em cinco categorias: perfil do produtor, manejo nutricional, manejo sanitário, manejo reprodutivo e finalidade da produção. A distribuição da frequência revelou que 70,83% dos produtores possuem menos de 50 anos; 77,08% dos criadores de Berganês têm menos de 50 animais no rebanho; 89,58% criam ovinos de outras raças; 58,33% criam caprinos; 54,17% dos produtores também criam bovinos; 64,58% dos criadores têm imóveis com menos de 50ha; 91,66% com menos de 50ha de Caatinga e Buffel; 75% dos criadores produzem sorgo e 87,5% produzem milho; 54,17% fazem irrigação; 84,42% fazem silagem; 68,75%, 75% e 95,83% usam durante o ano inteiro a Caatinga, capim Buffel e fornecem sal mineral, respectivamente; 89,59% fornecem silagem e 68,75% ofertam ração, ambos no segundo semestre do ano; 95,83% prendem seus animais em apriscos, diariamente; 56,25% não fazem quarentena nos animais recém-adquiridos; 58,33% queimam ou enterram os animais mortos; 58,33% fazem limpeza diária das instalações; 77,08% não possuem esterqueira; 66,67% fazem vermifugações no rebanho pelo menos 03 vezes ao ano; 91,67% aplicam vacina no rebanho; 77,08% não fazem estação de monta; 81,25% não fazem monta controlada; 75% fazem castração com seis meses de idade; 91,67%, 62,50% e 54,17% vendem para abate, recrias e como animais de raça, respectivamente. Na análise fatorial, foram gerados 30 fatores, entretanto 10 explicaram 75,93% de todas as variações dos dados. A análise de agrupamento classificou os 48 produtores em quatro grupos. O perfil é de pequenos criadores, tanto em número de animais como em áreas de produção de forragens. Entretanto, é comum nestes rebanhos a conservação de forragens, especificamente na forma de silagem. A análise de agrupamento indica a formação de quatro grupos de produtores com características mais extensivas.

**Palavras-chave:** Criação de ovinos; Ecótipo; Raças.

## **Characterization of the Berganese sheep production system in the Brazilian semiarid region: a multivariate approach**

**ABSTRACT:** The objective was to characterize the production systems adopted by Berganês sheep breeders, in the Brazilian semiarid region. Data used in this study were obtained from interviews with 48 Berganês sheep breeders in the municipality of Dormentes, state of Pernambuco. Multivariate analysis techniques were used in 30 quantitative and qualitative variables, grouped into five categories: breeder profile, nutritional management, health management, reproductive management and production purpose. The frequency distribution revealed that 70.83% producers are under 50 years old; 77.08% Berganês breeders have less than 50 animals in the flock; 89.58% raise sheep of other breeds; 58.33% raise goats; 54.17% also raise cattle; 64.58% producers have properties with less than 50ha; 91.66% with less than 50ha of Caatinga and Buffel; 75% breeders produce sorghum and 87.5% produce corn; 54.17% use irrigation; 84.42% make silage; 68.75%, 75% and 95.83% use Caatinga, Buffel grass and supply mineral salt during the whole year, respectively; 89.59% supply silage and 68.75% offer feed, both in the second half of the year; 95.83% trap their animals in folds daily; 56.25% do not quarantine newly acquired animals; 58.33% burn or bury dead animals; 58.33% do daily cleaning of the facilities; 77.08% have no dunghill; 66.67% deworm the flock at least 3 times a year; 91.67% apply vaccine to the flock; 77.08% do not perform a breeding season; 81.25% do not perform controlled mating; 75% castrate at six months of age; 91.67%, 62.50% and 54.17% sell for slaughter, breeding and as breed animals, respectively. In the factor analysis, 30 factors were generated, however 10 explained 75.93% data variation. The cluster analysis classified the 48 producers into four groups. The profile is small scale breeders, both in number of animals and in forage production areas. However, it is common in these flocks to preserve forage, mainly as silage. The cluster analysis indicates the formation of four groups of breeders with more extensive

**Key words:** Feed, Sheep breeding, Producer profile, Breeds.

## 1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura representa importante parcela na pecuária nacional, gerando impactos econômico-sociais aos pequenos produtores do semiárido brasileiro, levando em consideração os diversos tipos de sistemas de produção. Atualmente, nos sistemas de produção ovinos, as características produtivas podem ser menos importantes que as características adaptativas (GIZAW et al., 2010). Além disso, dentro de um sistema de produção a escolha da raça e o tamanho do rebanho é um dos critérios a serem observados pelos produtores (THIRUVENKADAN et al., 2009).

Os sistemas de produção vêm sendo estudados em diversas partes do mundo (FARIAS et al., 2014; MAVULE, 2013). Vários são os sistemas que podem ser adotados pelos criadores de ovinos, desde o menos tecnificado ao mais tecnológico.

O sistema de criação predominante no Nordeste brasileiro é o extensivo e dependente da vegetação natural da Caatinga (ARAÚJO FILHO et al., 2010; MOURA NETO et al., 2014). A vegetação da Caatinga é constituída, especialmente, de espécies arbustivas e arbóreas de pequeno porte, geralmente dotadas de espinhos, sendo caducifólias, em sua maioria, perdendo suas folhas no início da estação seca (ARAÚJO FILHO, 2006).

Na região Nordeste, os ovinos criados são, em sua grande maioria, deslanados, tolerantes às altas temperaturas e longos períodos secos, produzindo carne e pele. Algumas raças de ovinos locais estão distribuídas por todo o Nordeste, dentre elas: Santa Inês, Morada Nova, Somalis Brasileira, Rabo Largo, e um grupo bastante heterogêneo e muito importante que são os localmente adaptados, classificado como Sem Raça Definida (SRD) (McMANUS et al. 2013; McMANUS; PAIVA; ARAÚJO, 2010).

O município de Dormentes-PE, situado no semiárido nordestino, tem a Caatinga como vegetação predominante, com ocupação de capim Buffel nas áreas desmatadas. Neste cenário desenvolveu-se o ecótipo Berganês, um grupamento genético de ovinos típico da região nordeste, tendo sua formação iniciada em 1988, mediante seleção natural e artificial e semelhante formação das demais raças brasileiras locais.

Moura Neto et al.(2015) afirmam que o objetivo dos produtores, nessa época, foi de produzir animais rústicos e de maior carcaça para produção de carne, por meio de cruzamentos, com a introgressão de genes de diferentes raças, com predominância das raças Santa Inês, desenvolvida no nordeste brasileiro, e Bergamácia, originária do Norte da Itália. A partir de 2003 este grupo genético foi considerado homogêneo e recebeu o

nome *Berganês*, sua origem se dá pela junção de frações do nome Bergamácia e Santa Inês.

No estudo de um sistema de produção, muitas variáveis devem ser avaliadas ao mesmo tempo, como idade do produtor, tamanho da propriedade, rebanho, práticas de manejo, dentre outras. Com isso, os dados coletados devem ser submetidos às ferramentas estatísticas capazes de elucidar o comportamento dessas variáveis conjuntamente, chamadas de análises multivariadas. Essas técnicas são utilizadas para bancos de dados com múltiplas variáveis categóricas ou contínuas, desde que sejam correlacionadas (HAIR JR et al., 2009). Além de ser usada para descrever a covariação entre as variáveis e indivíduos ou em ambos (PIRES, 2009).

Portanto, torna-se necessária a identificação e caracterização dos sistemas de produção, sobretudo quando esses sistemas se referem a um novo grupo racial de ovinos. Com o uso de análises multivariadas, este estudo teve a finalidade de conhecer e caracterizar os sistemas de produção adotados pelos criadores do Berganês, na região semiárida do Brasil.



## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

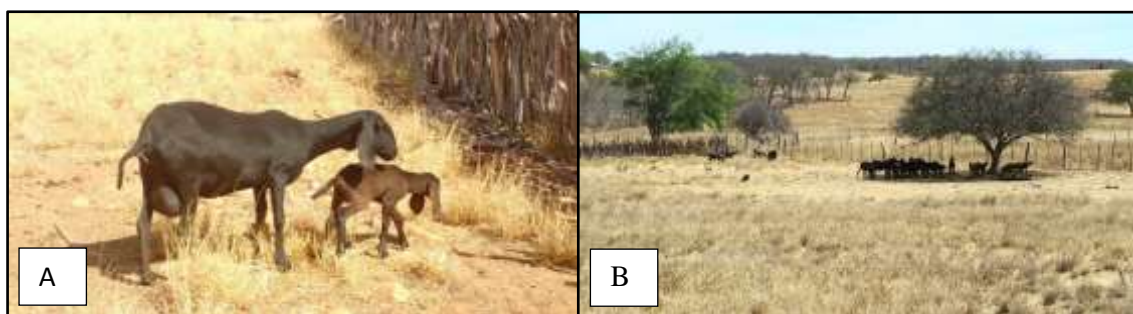
A coleta de dados foi realizada em 2017, no município de Dormentes, localizado na Mesorregião do Submédio São Francisco e Microrregião de Petrolina, no Sertão pernambucano. Segundo dados do IBGE (2017), Dormentes possui uma população de 18 692 habitantes, distribuídos numa área de 1.537,642 km<sup>2</sup>, tendo assim, uma densidade demográfica de 12,00 hab/km<sup>2</sup>. Nas Figuras 1A, 1B e 1C estão relacionados os mapas do Brasil, Estado de Pernambuco e Município de Dormentes.



**Figura 1.** Mapa do Brasil, Estado de Pernambuco e Município de Dormentes.

O município está situado nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio do Pontal. O clima que predomina nesta região é o Tropical Semiárido, com verões quentes e úmidos, com maior concentração de chuvas no primeiro semestre do ano. Já os invernos são mornos e secos, baixas temperaturas e precipitações no segundo semestre. Com precipitação média anual nos últimos 10 anos de 300mm (IPA, 2020), Dormentes está situado na Depressão Sertaneja no semiárido nordestino, tendo a Caatinga como vegetação predominante, com ocupação de capim Buffel nas áreas desmatadas.

Na Figura 2(A) está presente uma ovelha Berganês recém-parida num piquete de capim Buffel seco, demonstrando habilidade materna e rusticidade desse ecótipo. Já a figura 2(B) mostra o habitat natural do Berganês em Dormentes-PE, ambiente seco e pouca disponibilidade de alimentos de qualidade na maior parte do ano.



**Figura 2.** A) Ovelha Berganês com cria ao pé. B) Rebanho em seu habitat natural.

## 2.2 Amostragem e coleta de dados

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos de entrevistas semiestruturadas (ALBUQUERQUE ET AL., 2010) com 48 criadores de ovinos Berganês, todos do sexo masculino, sendo aplicadas por uma única pessoa e com igual sistemática; evitando, assim, erros de interpretação. No ato das entrevistas, os produtores foram informados do objetivo da pesquisa e todos concordaram em participar do estudo.

Utilizou-se um questionário composto por perguntas que abordavam 30 variáveis (10 quantitativas e 20 qualitativas) de forma individualizada, sobre a idade do produtor, o tamanho da propriedade e áreas de produção, quantidade de animais, cultivo de forragens, manejo alimentar, suplementação, conservação de forragem, manejo sanitário, manejo reprodutivo e formas de comercialização (Tabela 1).

**Tabela 1.** Siglas e descrição das variáveis analisadas no presente estudo referentes ao perfil do produtor<sup>1</sup>, manejo nutricional<sup>2</sup>, manejo sanitário<sup>3</sup>, manejo reprodutivo<sup>4</sup> e finalidade da produção<sup>5</sup>

Siglas	Descrição	Siglas	Descrição
IP <sup>1</sup>	Idade do produtor	EUR <sup>2</sup>	Utiliza ração concentrada em alguma época do ano
TRB <sup>1</sup>	Tamanho do rebanho de ovinos Berganês	EUSM <sup>2</sup>	Utiliza sal mineral em alguma época do ano
TROR <sup>1</sup>	Tamanho do rebanho de ovinos de outras raças	PCAP <sup>3</sup>	Mantem os animais presos em chiqueiro ou aprisco
TRBO <sup>1</sup>	Tamanho do rebanho bovino	PQTN <sup>3</sup>	Possui quarentenário
TRCP <sup>1</sup>	Tamanho do rebanho caprino	FQEA <sup>3</sup>	Destina animais mortos para queima ou enterramento
TAIM <sup>1</sup>	Tamanho do imóvel	FLD <sup>3</sup>	Faz a limpeza diária das instalações dos animais
TACB <sup>1</sup>	Tamanho da área com capim Buffel	PETQ <sup>3</sup>	Possui esterqueira para manejo dos dejetos

TACAA <sup>1</sup>	Tamanho da área com caatinga	FV3X <sup>3</sup>	Realiza a vermifugação dos animais 3 vezes ao ano
TASF <sup>1</sup>	Tamanho da área de sorgo forrageiro	FVRB <sup>3</sup>	Realiza o manejo profilático com aplicação de vacina
TAMI <sup>1</sup>	Tamanho da área com milho	FEMT <sup>4</sup>	Faz estação de monta
FIC <sup>2</sup>	Realiza a irrigação de culturas destinadas à nutrição dos animais	FMCT <sup>4</sup>	Faz monta controlada
FCONF <sup>2</sup>	Realiza a conservação de forragens	CM6M <sup>4</sup>	Realiza a castração dos machos aos 6 meses de idade.
EUCAA <sup>2</sup>	Utiliza a caatinga em alguma época do ano	VPAB <sup>5</sup>	Produz animais destinados ao abate
EUCB <sup>2</sup>	Utiliza o capim Buffel em alguma época do ano	VPRC <sup>5</sup>	Vende animais para recria
EUSL <sup>2</sup>	Utiliza a silagem em alguma época do ano	VPR <sup>5</sup>	Vende animais de Raça

Esse estudo é parte do projeto cadastrado no Comitê de Ética do IF-Sertão (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano) sob numeração CEUA/IF-SERTÃO 029-2017.

Os dados deste estudo referentes ao levantamento do perfil produtivo dos criadores de ovinos do ecótipo Berganês, como número total de produtores, número total dos rebanhos de ovinos Berganês e de outras raças ovinas, de caprinos e de bovinos, área total dos imóveis e o total das áreas de produção de alimentos (Quadro 1).

**Quadro 1.** Número de produtores, animais e tamanho das áreas de produção

Nº total de produtores	48
Nº total de ovinos Berganês - TRB	2.339 animais
Nº total de ovinos outras raças -TROR	2.672 animais
Nº total de caprinos - TRCP	1.085 animais
Nº total de bovinos - TRBO	165 animais
Tamanho da área total dos imóveis – TIM	3.218,8 ha
Tamanho da área total de capim Buffel - TACB	1.373,3 ha
Tamanho da área total da Caatinga – TCAA	1.435,5 ha
Tamanho da área total de Sorgo - TASF	120 ha
Tamanho da área total de Milho – TAMI	193 ha

### 2.3 Análises estatísticas

As análises univariadas deste estudo basearam-se em 30 variáveis originais por meio de teste de médias (variáveis contínuas), distribuição de frequência (variáveis categóricas) e ao teste de ShapiroWilk para verificar a distribuição frequências, e significância estatística, pelo teste Duncan, considerando significativas as variáveis com p valor menor que 5%.

Essas análises multivariadas foram realizadas em duas etapas: análise fatorial (AF) com base em componentes principais e análise de *cluster* ou agrupamento (AC). A AF tem a finalidade de resumir o conjunto de variáveis originais em poucos fatores e indicar aquelas que mais contribuem para caracterização deste grupo racial. Essa abordagem permite que grande parte da variação total seja concentrada em um pequeno número de fatores não correlacionados. Foi utilizado o método de rotação ortogonal Varimax, que procura dar aos fatores uma maior interpretabilidade. Após a extração dos fatores, por meio do critério de Kaiser (1960), foram selecionados aqueles com autovalores (*eigenvalues*) igual ou acima de 1 e que o total de fatores retidos apresentassem um valor de percentagem de variância explicada acumula próximo de 70% (Tabela 1).

O modelo utilizado na análise foi:

$$\begin{aligned} X_1 &= a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1m}F_m + \varepsilon_1 \\ X_2 &= a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{2m}F_m + \varepsilon_2 \\ X_p &= a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2 + \dots + a_{pm}F_m + \varepsilon_p \end{aligned}$$

Em que:  $X_1, X_2$  e  $X_p$  = variáveis em estudo;  $a$  = carga dos fatores;  $F$  = fatores comuns não correlacionados;  $\varepsilon$  = variáveis com médias 0 e variância 1.

O método AC foi aplicado para identificar grupos de criadores homogêneos com base em cinco categorias: perfil do produtor, manejo nutricional, manejo sanitário, manejo reprodutivo e finalidade da produção e pelo método de Ward.

Os dados foram analisados por meio do software *Statistica* versão 10.0. (2011).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Análise descritiva do sistema de produção

Verificou-se maior proporção de produtores com menos de 50 anos de idade (70,83%). Este dado demonstra o crescente interesse das novas gerações na produção de ovinos Berganês, corroborando com a fixação dos jovens no campo e reduzindo o êxodo rural (Tabela 2). Em estudo de caracterização de sistemas de produção de ovinos e caprinos no semiárido cearense, Farias et al. (2014) não encontraram produtores com idade superior a 50 anos. Já Arandas et al. (2020), em estudo de caracterização de sistemas de criação de ovinos Morada Nova, observaram que 56,25% dos produtores possuíam mais de 50 anos, ameaçando a continuidade dos rebanhos puros de Morada Nova no Ceará.

**Tabela 2-** Distribuição de frequências das características relacionadas ao produtor e ao rebanho.

VAR	CLASSE	FREQ.	% FREQ.
IP (anos)	< 50	34	70,83
	> 50	14	29,17
TRB (cab.)	1-50	37	77,08
	51 - 100	9	18,75
	> 100	2	4,17
TROR (cab.)	NÃO	5	10,42
	SIM	43	89,58
TRCP (cab.)	NÃO	20	41,67
	SIM	28	58,33
TRBO (cab.)	NÃO	22	45,83
	SIM	26	54,17

*IP= idade do produtor; TRB= tamanho do rebanho de ovinos Berganês; TROR= possui ovinos de outras raças; TRCP= possui caprinos; TRBO= possui bovinos.*

Quanto ao tamanho dos rebanhos de ovinos Berganês foram observados que: 77,08% dos rebanhos são formados por rebanhos com até 50 animais; 18,75% entre 51 e 100 animais e apenas 4,17% dos rebanhos possuem acima de 100 animais do ecótipo Berganês. Com isso, entende-se uma maior prevalência de rebanhos pequenos, indicando um perfil de produção familiar. Arandas et al. (2020), em estudo de caracterização de sistemas de criação de ovinos Morada Nova, identificaram que 61,54% dos criadores possuíam rebanhos com menos de 100 animais e cinco produtores tinham rebanhos com mais de 100.

Esses resultados indicam uma diminuição no tamanho dos rebanhos de raças nativas no semiárido brasileiro, despertando séria preocupação quanto ao risco de desaparecimento, quando os rebanhos são muito pequenos (FAO, 2019).

Na avaliação dos rebanhos de outras raças verificaram-se que 89,58% dos produtores possuem ovinos de outras raças e 10,42% dos produtores criam apenas ovinos Berganês. Esses resultados mostram uma produção diversificada, buscando atender tanto ao comércio de animais para raça, como também à produção de mestiços para o abate. No entanto, é preciso haver atenção para a realização de cruzamentos e absolvição deste material genético. Arandas et al. (2020) encontraram maior número de rebanhos cruzados de Morada Nova em detrimento aos puros.

Também foram verificadas produção de caprinos em conjunto com os ovinos, no qual 58,33% dos produtores possuíam caprinos e 41,67% não possuíam. Além disso, identificaram-se que 54,17% dos produtores possuíam bovinos, destes 100% dos produtores criavam menos de 50 bovinos.

A criação conjunta de ovinos, caprinos e bovinos é uma prática comum em regiões semiáridas, e também foi observada por (COSTA et al., 2008; FARIAS et al., 2014). Mais um indicador do perfil de produção familiar, que é reflexo, principalmente, do tamanho das propriedades dos produtores de Berganês dentre os quais, 64,58% das propriedades têm menos de 50 hectares; 22,92% entre 50 e 100 hectares e apenas 12,5%, têm mais de 100 hectares (Tabela 3).

**Tabela 3-** Distribuição de frequências das características relacionadas à propriedade e às áreas de produção de forragens.

VAR	CLASSE	FREQ.	% FREQ.
TAIM (ha)	< 50	31	64,58
	50 - 100	11	22,92
	> 100	6	12,5
TACB (ha)	< 50	44	91,66
	50 - 100	4	8,34
	> 100	0	0,00
TACAA (ha)	< 50	44	91,66
	50 - 100	1	2,08
	> 100	3	6,25
TASF (ha)	NÃO	12	25,00
	SIM	36	75,50
TAMI (ha)	NÃO	6	12,50
	SIM	42	87,50

*TAIM= Tamanho do imóvel; TACB= Tamanho da área capim Buffel; TACAA= Tamanho da área caatinga; TASF= Tamanho da área de sorgo forrageiro; TAMI= Tamanho da área com milho;*

Verificaram-se que 91,66% das propriedades possuem menos de 50 hectares de capim Buffel e, 8,34% com área superior a 50 hectares deste capim. Nenhuma delas contém mais de 100 hectares de capim Buffel. Comportamento semelhante foi identificado em relação ao tamanho da área de Caatinga, as quais 91,66% das propriedades possuem menos de 50 hectares. Apenas 2,08%, ou seja, apenas uma propriedade possui entre 50 e 100 hectares de Caatinga e 6,26% possuem acima de 100 hectares.

Com relação ao plantio de culturas anuais para produção de forragens, foram verificados que os produtores têm maior preferência pelo milho (87,50%) em detrimento ao sorgo (75,50%). Acredita-se que a composição bromatológica determine a preferência dos produtores pelo milho em detrimento ao sorgo, uma vez que apresentam teores aproximados de 8% e 6% de proteína bruta (PB), 53% e 64% de fibra em detergente neutro (FDN) e 32% e 47% de fibra em detergente ácido (FDA) respectivamente. (ROLIM et al., 2018; SANTIN et al., 2020), indicam que o milho possui o atendimento nutricional mais adequado.

Foram relacionados que 45,83% dos criadores fazem irrigação de culturas e, portanto, praticamente a metade deste percentual produz milho e sorgo para silagem em regime de sequeiro. Constataram-se que 85,42% dos produtores fazem conservação de forragens, sugerindo que esta prática está bem disseminada entre os produtores, principalmente a ensilagem (Tabela 4).

**Tabela 4-** Distribuição de frequências das características relacionadas às estratégias de manejo alimentar e sua época de utilização

VAR	CLASSES	FREQ.	% FREQ.
FIC	NÃO	22	45,83
	SIM	26	54,17
FCONS	NÃO	7	14,58
	SIM	41	85,42
EUCAA	Ano inteiro	33	68,75
	1º semestre	6	12,5
	2º semestre	6	12,5
	Não utiliza	3	6,25
EUCB	Ano inteiro	36	75,00
	1º semestre	12	25,00
	2º semestre	0	0,00
	Não utiliza	0	0,00
EUSL	Ano inteiro	1	2,08

	1º semestre	0	0,00
	2º semestre	43	89,59
	Não utiliza	4	8,33
EUR	Ano inteiro	11	22,92
	1º semestre	0	0,00
	2º semestre	33	68,75
	Não utiliza	4	8,33
EUSM	Ano inteiro	46	95,83
	1º semestre	0	0,00
	2º semestre	2	4,17
	Não utiliza	0	0,00

*FIC = realiza a irrigação de culturas destinadas à nutrição dos animais; FCONF= realiza a conservação de forragens; EUCAA= utiliza a caatinga em alguma época do ano; EUCB= utiliza o capim Buffel em alguma época do ano; EUSL= utiliza a silagem em alguma época do ano; EUR= utiliza ração em alguma época do ano; EUSM= utiliza sal mineral em alguma época do ano;*

Quanto à época, observaram-se que a maioria dos criadores (93,75%) utiliza a Caatinga em algum momento do ano, dos quais 68,75% usam durante o ano inteiro, confirmando que a Caatinga é o principal recurso forrageiro explorado pelos produtores das áreas de sequeiro do nordeste brasileiro, sendo reduzida a qualidade e disponibilidade à medida que avança a estação seca (MOREIRA; GUIMARAES FILHO, 2011), característica de sistema extensivo de produção.

Foram constatados que 100% dos criadores disponibilizam Área de Capim Buffel (EUCB) aos animais. Entretanto 75% dos produtores utilizam durante o ano, abundante no 1º semestre (estação chuvosa) e reduzida qualidade no 2º semestre (estação seca). Isto sugere que os produtores deste estudo, que usam o Buffel, realizam algumas práticas culturais, tais como adubação e controle de pragas explorando e, assim, o máximo potencial do recurso forrageiro em sequeiro. Esses resultados corroboram com a hipótese de predominância de sistema extensivo nos rebanhos Berganês.

Com relação à época de utilização da silagem foram identificados que 8,33% (04) dos criadores de Berganês não fornecem silagem para os animais e apenas 01 produtor (2,08%) abastece silagem o ano inteiro. Entretanto, 89,59% dos criadores ministram silagem aos animais no 2º semestre do ano. Isto pode ser explicado devido o início do período seco no município de Dormentes ocorrer a partir do mês de julho. Com isto, a oferta de capim Buffel diminui e os produtores complementam a oferta de forragem aos animais com silagem de milho ou sorgo.



Arandas et al. (2020) num estudo sobre o perfil dos produtores de ovinos no Ceará, perceberam que 92,30% dos criadores oferecem silagem aos ovinos da raça Morada Nova. Confirmando que no semiárido brasileiro é comum essa prática de suplementação alimentar para os rebanhos nas épocas mais secas do ano (URGESSA et al., 2012), principalmente na forma de silagem.

Quanto à época de utilização de ração concentrada, 91,67% dos produtores fornecem concentrado aos animais, dos quais 22,92% dos produtores ministram durante o ano inteiro, 68,75% fornecem ração só no 2º semestre.

A maior oferta de ração concentrada no 2º semestre do ano deve-se à baixa disponibilidade de forragem de qualidade da Caatinga e do Capim Buffel, uma vez que na região semiárida do Sertão do São Francisco Pernambucano as forragens se apresentam secas na maior parte do segundo semestre, tornando-se insuficientes para atender às exigências energéticas e proteicas dos animais (CORREIA et al., 2011; MOREIRA; GUIMARÃES FILHO, 2011).

Para a suplementação mineral, 100% dos produtores disponibilizam sal mineral para os animais, dos quais 95,83% de janeiro a dezembro e apenas dois produtores (4,17%) oferecem sal mineral só no 2º semestre. Isto indica que todos os produtores reconhecem os benefícios da suplementação mineral na produção de ovinos.

Praticamente todos (95,83%) os criadores prendem os animais em currais ou apriscos em algum momento do dia, seja para pernoite, alimentação, cuidados sanitários ou manejo reprodutivo. Quanto ao quarentenário, 29,17% dos produtores utilizam e 70,83% não (Tabela 5). Referente aos aspectos sanitários, 58,33% queimam e/ou enterram os animais mortos e 41,67% dos criadores realizam a limpeza diária. Além disso, apenas 22,92% possuem esterqueira, 66,67% fazem uso de vermífugos três vezes no ano, prática bastante usual na região semiárida (Alencar et al., 2010), e 91,67% fazem aplicação uso de vacinas, principalmente contra as clostridioses.

**Tabela 5-** Distribuição de frequências das características relacionadas ao manejo sanitário, reprodutivo e ao destino da produção

VAR	CLASSE	FREQ.	% FREQ.
PCAP	SIM	46	95,83
	NÃO	2	4,17
PQTN	SIM	21	43,75
	NÃO	27	56,25
FQEA	SIM	28	58,33
	NÃO	20	41,67

FLD	SIM	20	41,67
	NÃO	28	58,33
PETQ	SIM	11	22,92
	NÃO	37	77,08
FV3X	SIM	32	66,67
	NÃO	16	33,33
FVRB	SIM	44	91,67
	NÃO	4	8,33
FEMT	SIM	11	22,92
	NÃO	37	77,08
FMTC	SIM	9	18,75
	NÃO	39	81,25
CM6M	SIM	36	75,00
	NÃO	12	25,00
VPAB	SIM	44	91,67
	NÃO	4	8,33
VPRC	SIM	30	62,50
	NÃO	18	37,50
VPR	SIM	26	54,17
	NÃO	22	45,83

*PCAP= Mantem os animais presos em chiqueiro ou aprisco; PQTN= Possui quarentenário; FQEA= Destina animais mortos para queima ou enterramento; FLD= Faz a limpeza diária das instalações dos animais; PETQ= Possui esterqueira para manejo dos dejetos; FV3X= Realiza a vermifugação dos animais 3 vezes ao ano; FVRB= Realiza o manejo profilático com aplicação de vacina; FEMT= Faz estação de monta; FMCT= Faz monta controlada; CM6M = Realiza a castração dos machos aos 6 meses de idade; VPAB= Produz animais destinados ao abate; VPRC= Vende animais para recria; VPR= Vende animais de Raça.*

Quanto aos aspectos reprodutivos, 77,08% produtores não adotam a prática de estação de monta e 81,25% não fazem a monta controlada. Tal fato aponta que essas técnicas reprodutivas ainda são pouco usuais pelos produtores de ovinos Berganês, supostamente por adotarem, na maior parte do ano, o sistema extensivo de produção.

A castração aos 6 meses de idade (CM6M) é adotada por 75,00% dos criadores. É um recurso também muito empregado em sistemas extensivos para evitar coberturas indesejadas, principalmente pela permanência de machos e fêmeas em pastejo conjunto. Outro fator é a exigência, por parte do mercado de carne, para que animais os quais chegam ao abate com idade mais avançada, próximo de 12 meses, sejam castrados, uma vez que podem transferir para carne um sabor forte característico em reprodutores.

Quanto ao destino da produção, 91,67% dos criadores vendem para o abate, 62,50% para recria e 54,17% como animais de raça. Arandas et al. (2020), em estudo de

caracterização de sistemas de criação de ovinos Morada Nova, observaram que apenas 23,09% dos produtores vendem para reprodução. Esses resultados indicam que o mercado de carne é o mais aproveitado pelos produtores de Berganês. Portanto, apresenta uma significativa parcela, comercializando para reprodução e, mais especificamente, como animais de raça, o que demonstra a importância econômica e social deste grupo genético para a região.

Este estudo de caracterização produtiva revelou que a maioria dos produtores de ovinos Berganês têm menos de 50 anos; possuem menos de 50 animais no rebanho; criam ovinos de outras raças, assim como caprinos e bovinos; o maior número dos criadores tem imóveis com menos de 50ha, conseqüentemente com pequenas áreas de Caatinga e capim Buffel. Entretanto, a maioria dos criadores produzem milho e sorgo, em regime de irrigação ou sequeiro para produção de silagem; utilizam durante o ano inteiro a Caatinga, capim Buffel e fornecem sal mineral; bem como silagem ração, principalmente no segundo semestre do ano; prendem seus animais em apriscos diariamente, mas nem todos realizam limpeza diária das instalações.

A maioria não faz quarentena nos animais recém-adquiridos, mas queimam ou enterram os animais mortos; não possuem esterqueira; fazem vermifugação no rebanho pelo menos 03 vezes ao ano e quase todos aplicam vacina no rebanho; não fazem estação de monta nem monta controlada, mas fazem castração dos cordeiros até seis meses de idade; destinam a produção basicamente para o abate, mas também vendem para recria e raça.

### **3.2 Análise fatorial do sistema de produção**

Na análise fatorial (AF), com base em componentes principais, foram gerados 30 fatores, entretanto, 10 deles foram considerados com autovalores (*eigenvalues*) iguais ou acima de 1,0, de acordo com os critérios de (KAISER, 1960). Dos quais explicaram 75,93% de todas as variações entre as características. Das 30 variáveis analisadas, apenas 06 dos três primeiros fatores contribuíram de forma significativa para a caracterização dos produtores de Berganês (Tabela 6).

Valores de cumunalidades acima de 0,90 foram observados para as variáveis TAIM, TACB, TACAA, TASF, FEMT e FMCT, indicando que mais de 90% da variância contida nessas variáveis foram explicadas pelos fatores que compõem o modelo. As demais, apresentaram cumunalidades entre 0,50 a 0,90, confirmando que a análise fatorial foi adequada para a análise dos dados. As cumunalidades representam o quanto determinada

variável contribui para explicar a variância total de fatores considerados e, quanto mais perto a comunalidade estiver de 1, melhor a variável é explicada pelos fatores (MORRISON, 1976). Para Hair et al. (2009), o valor mínimo aceitável a partir de 0,50 e, abaixo deste valor, indica que o coeficiente apresenta baixa variabilidade e pouca contribuição para explicação da variância total de fatores analisados.

O fator 1 explicou 14,69% da variação total e foi caracterizado pelas variáveis FEMT e FMCT, as quais apresentaram autovetores de 0,870 e 0,868, respectivamente. Isto pode ser classificado como fator REPRODUÇÃO. Essas duas variáveis podem estar relacionadas à estratégia reprodutiva de escalonamento da produção, com utilização consciente dos reprodutores, indicando um acompanhamento dos acasalamentos com escrituração zootécnica.

O fator 2 explicou 11,55% da variação e foi caracterizado por TRB, TASF e TAMI, com cargas negativas -0,798, -0,842 e -0,782, respectivamente. Este pode ser considerado fator ESTRATÉGIA ALIMENTAR. Tais resultados confirmam dois aspectos, o primeiro é a produção de silagem para suporte alimentar. No período seco, sobretudo, sofre variação em função do tamanho dos rebanhos. O segundo é que existe variação na preferência da cultura a ser ensilada, uma vez que os produtores cultivam mais milho que sorgo, conforme visto na tabela 3.

Já no Fator 3, responsável por explicar 10,35% da variação total, a IP foi com maior autovetor (0,767), indicando a idade como uma importante fonte de alteração na caracterização dos sistemas de criação do ovino Berganês. Com isso, classificou-se de fator IDADE.

No Fator 4, as variáveis com maiores autovetores foram CM6M -0,850 e VPAB -0,719. Percebe-se que esses coeficientes estão com autovetores negativos e possuem relação com a oferta de carne para o mercado consumidor. Contudo, estima-se que existe baixa oferta de animais castrados do ecótipo Berganês para o abate. Por isto, é classificado como fator CASTRAÇÃO.

Para o Fator 5, as variáveis TAIM -0,874 e TACAA -0,907 obtiveram os maiores autovetores. Os negativos apontam maior frequência de imóveis pequenos e, conseqüentemente, pequenas áreas de Caatinga. Foi nomeado, portanto, de fator CAATINGA.

No Fator 6, encontrou-se maior autovetor para VPR 0,777. Isto indica um alto entendimento do Berganês como raça pelos produtores, podendo ser explicado pelo

comércio desses animais como raça, o que certamente agrega valor aos mesmos. Foi nomeado de fator RAÇA.

O Fator 7 apresentou maior autovetor para EUSM 0,869. Com isso, entende-se que a mineralização do rebanho é tratada de forma importante para o contexto produtivo dos criadores, sendo denominado de MINERALIZAÇÃO.

Para o oitavo fator, observou-se um contraste negativo entre EUCAA -0,737 e PCAP 0,804. Esses resultados apontam a preferência dos criadores de Berganês por um manejo mais especializado, com animais presos para oferta de ração e vistorias periódicas ao rebanho, tendo sido designado de fator MANEJO.

**Tabela 6.** Cargas das variáveis em cada um dos 10 fatores gerados, autovalores, percentagem de variância explicada e de variância explicada acumulada.

Var.	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	C
IP*	0,102	0,105	<b>0,767</b>	0,032	0,045	-0,039	-0,157	-0,163	0,106	0,209	0,7650
TRB*	0,095	<b>-0,798</b>	0,085	-0,001	-0,051	-0,214	0,105	-0,104	-0,132	-0,004	0,8412
TROR	-0,013	-0,279	-0,148	0,659	-0,053	0,071	0,135	-0,157	0,116	-0,053	0,6986
TRBO	0,078	-0,257	0,566	-0,147	0,119	0,280	0,428	0,006	0,145	0,129	0,6667
TRCP	-0,320	0,141	0,377	-0,030	-0,520	0,202	0,138	-0,076	-0,150	0,288	0,7732
TAIM*	-0,031	-0,300	-0,006	0,158	<b>-0,874</b>	-0,043	-0,078	-0,038	0,142	-0,058	<b>0,9980</b>
TACB	0,302	-0,510	0,049	0,533	-0,355	-0,244	-0,095	-0,096	0,179	-0,091	<b>0,9867</b>
TACAA*	-0,150	-0,059	-0,065	-0,053	<b>-0,907</b>	0,041	-0,032	0,002	0,059	-0,057	<b>0,9969</b>
TASF*	-0,377	<b>-0,842</b>	0,039	0,032	-0,082	0,089	-0,087	0,027	-0,044	-0,031	<b>0,9249</b>
TAMI*	0,064	<b>-0,782</b>	0,123	0,155	-0,104	0,093	-0,156	0,086	0,244	0,180	0,8268
FIC	0,214	0,051	0,026	0,064	0,349	0,023	0,024	-0,051	<b>-0,688</b>	0,318	0,7131
FCONF	0,207	0,335	0,032	-0,133	-0,130	-0,370	0,393	0,392	-0,314	-0,239	0,6416
EUCAA*	-0,200	0,072	0,190	0,005	0,161	0,012	-0,044	<b>-0,737</b>	0,099	-0,104	0,7125
EUCB	-0,158	-0,100	0,330	-0,265	-0,251	0,685	-0,085	-0,197	-0,107	-0,140	0,8283
EUSL	-0,497	0,208	0,048	-0,079	0,099	0,160	0,156	-0,046	0,584	0,257	0,6939
EUR	-0,244	0,398	0,289	0,056	0,153	-0,195	-0,468	0,058	0,299	0,108	0,7246
EUSM*	-0,002	0,124	-0,125	0,127	0,098	0,056	<b>0,869</b>	-0,062	0,132	-0,002	0,6440
PCAP*	-0,067	0,091	-0,040	0,024	0,197	0,090	-0,119	<b>0,804</b>	0,140	-0,090	0,5910
PQTN	0,417	0,267	-0,580	0,006	-0,281	-0,095	0,120	-0,123	-0,071	-0,062	0,7392
FQEA	0,017	0,354	-0,210	-0,029	-0,462	-0,055	-0,053	0,119	-0,374	0,303	0,5279
FLD	0,158	0,462	-0,525	0,096	-0,038	0,273	-0,095	0,057	-0,070	-0,252	0,6985
PETQ	0,006	0,082	-0,679	0,016	0,098	-0,055	0,076	0,093	0,132	0,054	0,6396
FV3X	0,381	-0,183	-0,056	0,349	0,001	-0,129	0,209	0,075	0,546	0,250	0,6712
FVRB*	0,121	-0,114	0,221	-0,063	0,008	-0,014	-0,033	-0,003	-0,015	<b>0,828</b>	0,6239
FEMT	<b>0,870</b>	0,041	0,010	-0,033	0,122	0,097	0,061	0,138	-0,100	0,122	<b>0,9410</b>
FMCT*	<b>0,868</b>	0,071	-0,041	-0,107	0,160	0,138	0,016	0,005	-0,057	0,066	<b>0,9276</b>
CM6M*	0,016	-0,015	0,089	<b>-0,850</b>	0,026	0,027	-0,030	-0,171	0,124	0,098	0,7789
VPAB*	0,197	-0,131	-0,218	<b>-0,719</b>	-0,084	-0,341	0,086	0,053	-0,038	-0,136	0,7556
VPRC	0,429	0,064	0,111	0,300	0,116	0,610	0,250	0,065	0,107	-0,090	0,7988
VPR*	0,245	0,150	-0,151	0,257	0,020	<b>0,777</b>	0,122	0,210	0,004	0,106	0,8399
Aut.	<b>4,41</b>	<b>3,46</b>	<b>3,10</b>	<b>2,53</b>	<b>2,24</b>	<b>1,68</b>	<b>1,51</b>	<b>1,48</b>	<b>1,27</b>	<b>1,07</b>	-
% var.	<b>14,69</b>	<b>11,55</b>	<b>10,35</b>	<b>8,45</b>	<b>7,48</b>	<b>5,61</b>	<b>5,03</b>	<b>4,95</b>	<b>4,23</b>	<b>3,58</b>	-
% com.	<b>14,69</b>	<b>26,24</b>	<b>36,58</b>	<b>45,03</b>	<b>52,51</b>	<b>58,13</b>	<b>63,16</b>	<b>68,11</b>	<b>72,34</b>	<b>75,93</b>	-

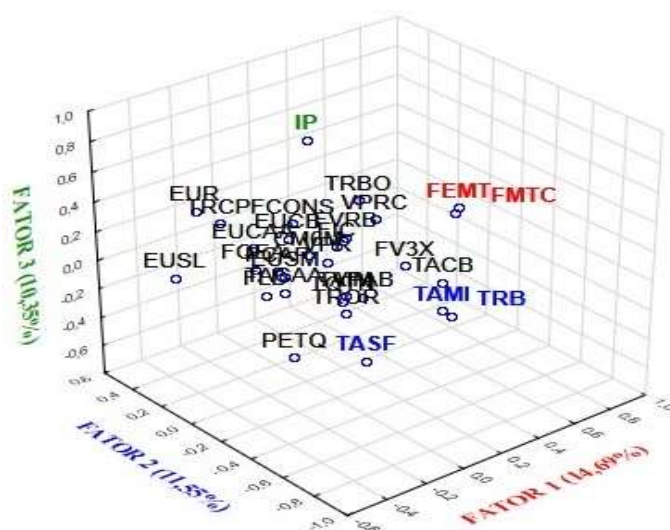
Aut= autovalores; %var. = % de variância explicada; % com. =% de variância explicada acumulada. \* As 15 variáveis que melhor explicam a variação total neste estudo. IP= Idade do produtor; TRB= Tamanho do rebanho de ovinos Berganês; TROR= Tamanho do rebanho de ovinos de outras raças; TRBO= Tamanho do rebanho bovino; TRCP= Tamanho do rebanho caprino; TAIM= Tamanho do imóvel; TACB= Tamanho da área com capim Buffel; TACAA= Tamanho da área com caatinga; TASF= Tamanho da área de sorgo forrageiro; TAMI= Tamanho da área com milho; FIC= Realiza a irrigação de culturas destinadas à nutrição dos animais; FCONF= Realiza a conservação de forragens; EUCAA= Utiliza a caatinga em alguma época do ano; EUCB= Usa o capim Buffel em alguma época do ano; EUSL= Utiliza a silagem em alguma época do ano; EUR= Utiliza ração em alguma época do ano; EUSM= Utiliza sal mineral

em alguma época do ano; PCAP= Mantem os animais presos em chiqueiro ou aprisco; PQTN= Possui quarentenário; FQEA= Destina animais mortos para queima ou enterramento; FLD= Faz a limpeza diária das instalações dos animais; PETQ= Possui esterqueira para manejo dos dejetos; FV3X= Realiza a vermifugação dos animais 03 vezes ao ano; FVRB= Realiza o manejo profilático com aplicação de vacina; FEMT= Faz estação de monta; FMCT= Faz monta controlada; CM6M = Realiza a castração dos machos aos 06 meses de idade; VPAB= Produz animais destinados ao abate; VPRC= Vende animais para recria; VPR= Vende animais de Raça.

No Fator 9, verificou-se em autovetor negativo, sendo um destaque para FIC - 0,688, indicando que, embora exista uma tendência para um manejo alimentar mais especializado, é pouco comum entre os produtores a realização de irrigação. Isto evidencia o cultivo de forrageiras resistentes à seca para alimentação do Berganês. Dessa maneira é denominado fator de IRRIGAÇÃO.

O Fator 10 obteve a variável FVRB 0,828 como maior autovetor, indicando que entre os produtores possivelmente existem diferentes entendimentos sobre controle profilático. Este fator é chamado de PROFILÁTICO.

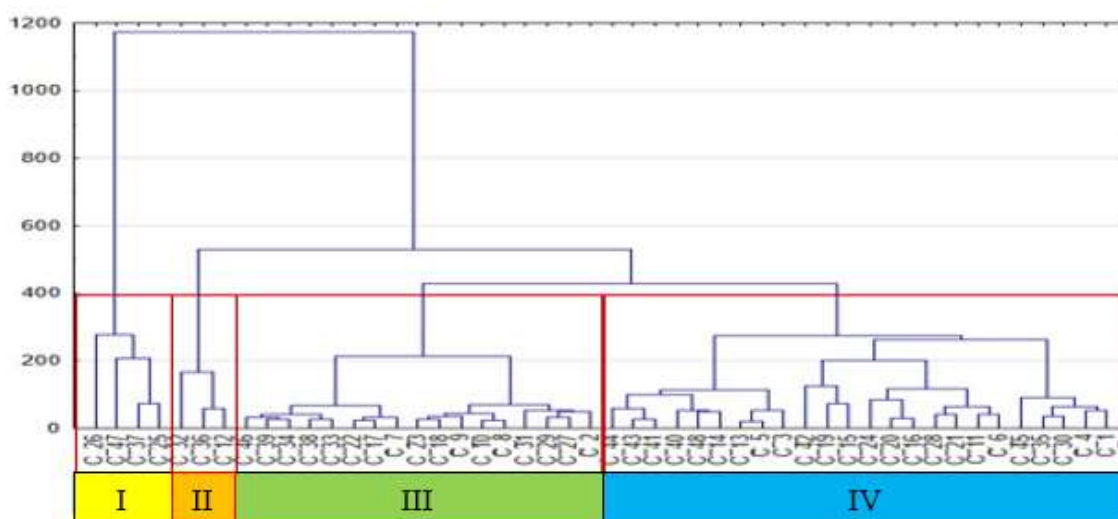
Na figura 3, foi apresentado gráfico com a representação tridimensional dos três primeiros fatores, em que é demonstrado uma aproximação entre as variáveis reprodutivas (FEMT e FMCT) indicando forte ligação entre elas, e o mesmo comportamento foi observado entre (TRB, TASF e TAMI), confirmando também forte correlação entre essas variáveis. Ao mesmo tempo que se observam aquelas variáveis que melhor explicam a variação total, afastando-se do grupo analisado, demonstram também não haver correlação entre as mesmas, corroborando com a afirmativa de que os fatores são independentes e não correlacionados (HAIR JR et al., 2009).



**Figura 3.** Representação fatorial tridimensional das variáveis do sistema de produção obtidas nos rebanhos de ovinos Berganês

### 3.3 Análise de agrupamento do sistema de produção

A análise de agrupamento classificou os 48 produtores em quatro grupos, conforme apresentado pelo dendrograma da matriz de distâncias euclidianas, obtido pelo método de Ward (Figura 4). O grupo I foi formado por quatro criadores; o grupo II, por três criadores; o grupo III, por 17 criadores de Berganês, e, por último, o grupo IV formado por 24 criadores. Em trabalho semelhante, Farias et al. (2014) também percebeu a formação de quatro grupos de sistemas de produção de agricultores familiares de caprinos e ovinos no semiárido cearense, por meio da análise de agrupamento.



**Figura 4.** Dendrograma da matriz de distâncias euclidianas, pelo método de Ward, demonstrando a formação de quatro grupos de criadores Berganês.

Os quatro grupos de criadores foram utilizados para caracterizar os sistemas de produção, baseados nas 30 variáveis originais por meio de médias (quantitativas) e frequências (qualitativas), levando em consideração aquelas variáveis ligadas às cinco categorias: perfil de produção do produtor; manejo nutricional; manejo sanitário; manejo reprodutivo; forma de comercialização da produção.

A IP foi maior no grupo IV (49,17 anos) em relação ao grupo I (37,0 anos). Entretanto, não houve diferença de idade entre os demais (Tabela 7).

**Tabela 7.** Médias das variáveis relacionadas ao perfil de produção do produtor de ovinos Berganês, por cada grupo extraído com análise de cluster.

Variáveis	Grupo I N= 4	Grupo II N= 3	Grupo III N= 17	Grupo IV N= 24	Pr > F
IP*	39,25 <sup>ab</sup>	37,0 <sup>b</sup>	42,82 <sup>ab</sup>	49,17 <sup>a</sup>	0,0260
TRB*	60,50 <sup>a</sup>	69,67 <sup>a</sup>	26,23 <sup>b</sup>	60,08 <sup>a</sup>	0,0011
TROR*	61,25 <sup>b</sup>	195,0 <sup>a</sup>	44,18 <sup>b</sup>	45,46 <sup>b</sup>	<.0001
TRBO	1,25	3,33	2,53	4,46	0.3198

TRCP	41,25	31,0	6,18	30,08	0.0577
TAIM*	246,0 <sup>a</sup>	71,00 <sup>b</sup>	31,31 <sup>c</sup>	62,02 <sup>b</sup>	<.0001
TACB*	61,75 <sup>a</sup>	46,33 <sup>ab</sup>	17,92 <sup>c</sup>	28,45 <sup>bc</sup>	0.0003
TACAA*	161,75 <sup>a</sup>	17,33 <sup>b</sup>	8,35 <sup>b</sup>	24,75 <sup>b</sup>	<.0001
TASF	4,0	2,83	1,15	3,17	0.1096
TAMI	7,12	4,17	3,16	4,12	0.3598

\*p<0,05. IP= idade do produtor; TRB= tamanho do rebanho de ovinos Berganês; TROR= tamanho do rebanho de ovinos de outras raças; TRBO= tamanho do rebanho bovino; TRCP= tamanho do rebanho caprino; TAIM= tamanho do imóvel; TACB= tamanho da área com capim Buffel; TACAA= tamanho da área com caatinga; TASF= tamanho da área de sorgo forrageiro; TAMI= tamanho da área com milho;

O TRB foi inferior no grupo III, com média de 26,23 ovinos Berganês, os grupos I, II e IV apresentaram números de cabeças 60,50, 69,67 e 60,08, respectivamente.

Ao estudar a caracterização do sistema de produção de ovinos Zulu na África do Sul, Mavule; Muchenje; Kunene (2013) observaram que o tamanho dos rebanhos de ovinos foi em média de  $39,8 \pm 7,5$ . Farias et al. (2014) caracterizando os sistemas de produção das unidades familiares que utilizam a caprinocultura e a ovinocultura no Estado do Ceará, identificaram que a produção de ovinos apresentou o tamanho médio do rebanho  $75,0 \pm 90,2$ , com o mínimo de 11 e máximo de 296 animais. Números superiores foram relatados por Navarro-Rios et al. (2011), avaliando sistema de produção de ovinos Segureña os quais obtiveram tamanho médio do rebanho de 378 animais.

O grupo II apresentou maior TROR (média de 195 cabeças), demonstrando o interesse dos criadores mais jovens em rebanhos maiores e com diversificação de raças. Com relação ao TAIM, observou-se o grupo I com quatro criadores, apresentou maior média (246,0 hectares). O grupo III registrou menor área dos imóveis, com média de 31,31 hectares. Esses resultados estão coerentes com o tamanho do município, tendo em vista que é relativamente pequeno 1.537,588 km<sup>2</sup> e possui um maior número de produtores com pequenas áreas. Esta característica de pequena propriedade rural destaca-se como um fator predominante e limitante para rebanhos maiores no semiárido nordestino. Este resultado corrobora com Costa et al. (2010), quando afirmam que 94% dos imóveis rurais são menores que 100 hectares, com a maior parte não superior a 50 hectares (COSTA et al., 2008).

Ao comparar a relação número de ovinos/área do imóvel, percebe-se uma maior densidade animal nos rebanhos do grupo II, com 3,73 cabeças por hectares, superior 66% ao grupo IV (2,25 cabeças/ha), 120% ao grupo III (1,70 cab/ha) e, aproximadamente, 07 vezes maior que o grupo I. Indicando o grupo II como o grupo de maior lotação animal e que, possivelmente, sejam os rebanhos em sistemas mais intensivos de produção.



Quanto ao TACB, observou-se o grupo I possui maiores áreas de capim Buffel (61,75 hectares) e o grupo III com menor média (17,92 hectares). O TACAA foi maior no grupo I (161,75 hectares). Estes resultados estão fortemente relacionados ao tamanho do imóvel que é indiscutivelmente maior no grupo 1.

TASF e TAIM não apresentaram diferença entre os grupos ( $p>0,05$ ) sendo a média de sorgo próximo a 2,79 hectares e milho de 4,64 hectares. Esses resultados demonstram que independentemente do tamanho do imóvel, os produtores buscam estratégias alimentares, explorando o cultivo de sorgo e milho, para suprir as demandas de forragens dos rebanhos. De acordo com COSTA et al. (2008) o pouco uso das práticas de conservação de forragens são fatores críticos que interferem na produção ao longo do ano.

No grupo I, 100% dos criadores realizam irrigação de culturas (FIC), enquanto os demais grupos II, III e IV, apenas 66,33%, 47,25% e 33,33% respectivamente (Tabela 8). Isso pode ser explicado pelo pequeno número de produtores do grupo I, bem como a leve superioridade deste grupo no (TASF) e (TAIM), tendo em vista que estas culturas possuem um maior requerimento hídrico.

Quanto a EUCAA, observaram-se que apenas 14,64% dos criadores de Berganês não utilizam a caatinga, porque são pertencente ao grupo III, possivelmente pelo fato desses criadores possuírem pequenas áreas ou não possuírem área de Caatinga para exploração animal, como exposto na tabela 7, Contudo, a grande maioria dos criadores, aproximadamente 70%, utilizam a Caatinga durante todo o ano.

**Tabela 8.** Características das estratégias nutricionais de acordo com a frequência das respostas dos criadores de ovinos Berganês.

<b>Variáveis</b>	<b>Grupo I N= 4</b>	<b>Grupo II N= 3</b>	<b>Grupo III N= 17</b>	<b>Grupo IV N= 24</b>
FIC*	100,0	66,33	47,25	33,33
FCONF*	100,0	100,0	82,35	83,33
EUCAA*				
Ano inteiro	75,0	66,33	64,70	70,83
1º semestre	25,0	33,34	5,82	12,50
2º semestre	0,0	0,0	11,74	16,67
Não utiliza	0,0	0,0	17,65	0,0
EUCB*				
Ano inteiro	50,0	100,0	82,35	70,83
1º semestre	50,0	0,0	17,65	29,17
2º semestre	0,0	0,0	0,0	0,0
Não utiliza	0,0	0,0	0,0	0,0
EUSL*				
Ano inteiro	0,0	0,0	5,88	0,0
1º semestre	0,0	0,0	0,0	0,0
2º semestre	100,0	100,0	82,35	91,67

Não utiliza	0,0	0,0	11,56	8,33
EUR*				
Ano inteiro	0,0	33,34	23,55	25,00
1º semestre	0,0	0,0	0,0	0,0
2º semestre	100,0	33,33	70,59	66,67
Não utiliza	0,0	33,33	5,88	8,33
EUSM*				
Ano inteiro	100,0	66,67	94,12	100,0
1º semestre	0,0	0,0	0,0	0,0
2º semestre	0,0	33,33	5,88	0,0
Não utiliza	0,0	0,0	0,0	0,0

\* $p < 0,05$ . FIC= realiza a irrigação de culturas destinadas à nutrição dos animais; FCONF= realiza a conservação de forragens; EUCAA= utiliza a caatinga em alguma época do ano; EUCB= utiliza o capim Buffel em alguma época do ano; EUSL= utiliza a silagem em alguma época do ano; EUR= utiliza ração em alguma época do ano; EUSM= utiliza sal mineral em alguma época do ano;

Verificam-se que no grupo II, 100% dos criadores disponibilizam EUCB aos animais durante o ano. Com relação à EUSL, observam-se que pouco mais de 90% dos criadores fornecem silagem aos animais, destes 97% fornecem no 2º semestre do ano. Nos grupos I e II 100% dos criadores de Berganês fornecem silagem aos animais no 2º semestre. Isso pode ser explicado pelo início do período seco ocorrer em julho no município de Dormentes. Com isso, a oferta de capim Buffel diminui e os produtores complementam com silagem.

A época de utilização de ração concentrada, o grupo I 100% dos produtores fornecem ração para os animais no 2º semestre do ano, já o grupo III 33,33% não. Observa-se uma concentração maior de oferta de ração no 2º semestre do ano, para atender às exigências nutricionais dos animais, o que se deve à baixa disponibilidade de forragem de qualidade da Caatinga e do Capim Buffel, uma vez que na região semiárida a predominância do pasto nativo do tipo caatinga, no qual apresenta seca a maior parte do ano, torna-se insuficiente para atender às exigências energéticas e proteicas dos animais (LEITE, 2002).

Quanto à EUSM, 100% dos produtores dos quatro grupos disponibilizam sal mineral para os animais, dos quais 90% de janeiro a dezembro. O grupo II apresentou o maior percentual de oferta no 2º semestre, 33,33%. Indicando que todos os produtores reconhecem os benefícios da suplementação mineral na produção animal.

De modo geral, no grupo I, 100% dos criadores fazem irrigação, fazem conservação de forragem, utilizam os recursos da caatinga e do capim Buffel, assim como fornecem silagem, ração e sal mineral aos rebanhos. O grupo II nem todos usam a irrigação e nem

ração, entretanto todos fazem conservação de forragens, utilizam a Caatinga, disponibilizam silagem e sal mineral para os animais. No grupo III, os criadores apresentaram baixa utilização da irrigação e nem todos conservam forragens, assim como também nem todos utilizam a Caatinga, silagem e ração. O grupo IV demonstrou a menor taxa de irrigação, todavia todos os criadores utilizam a Caatinga, a pastagem de capim Buffel e sal mineral. Nem todos os criadores ofertam silagem e ração.

Todos os criadores dos grupos I, II e IV prendem os animais (PCAP) em algum momento do dia, seja para pernoite, alimentação, cuidados sanitários ou manejo reprodutivo (Tabela 9). É relativamente comum a existência de apriscos, rústicos em sua maioria, para pernoite dos animais, visando basicamente sua proteção contra roubos ou predadores. A presença de apriscos também pressupõe o emprego de recomendações técnicas, além de permitir a implementação de manejos mais adequados e incrementos nos indicadores de produção. O manejo do rebanho consiste em soltá-lo para o pasto pela manhã e recolhê-lo à noite. No entanto, raras medidas relativas ao manejo reprodutivo ou sanitário são tomadas (ARAÚJO FILHO, 2006; QUINZEIRO NETO et al., 2011).

Quanto ao PQTN 100% dos criadores dos grupos I e II dispõem deste recurso, ou seja, todos os 7 criadores separam os animais vindos de fora do rebanho. Esta prática se faz necessária para evitar a contaminação com doenças trazidas pelos animais, prática importante para a manutenção da saúde do rebanho. Mesmo sendo de grande importância a prática deste manejo, apenas 23,53% dos criadores do grupo III e 41,67% do grupo IV possuem quarentenário.

**Tabela 9.** Aspectos sanitários levantados de acordo com a frequência das respostas dos criadores de ovinos Berganês

Variáveis	Grupo I N= 4	Grupo II N= 3	Grupo III N= 17	Grupo IV N= 24
PCAP	100,00	100,00	88,23	100,00
PQTN*	100,00	100,00	23,53	41,67
FQEA*	100,00	100,00	11,77	79,17
FLD*	25,00	100,00	14,29	50,00
PETQ*	25,00	100,00	11,76	33,33
FV3X*	50,00	100,00	64,70	66,67
FVRB	100,00	100,00	94,18	87,50

\* $p < 0,05$ . PCAP= mantém os animais presos em chiqueiro ou aprisco; PQTN= possui quarentenário; FQEA= destina animais mortos para queima ou enterramento; FLD= faz a limpeza diária das instalações dos animais; PETQ= possui esterqueira para manejo dos dejetos; FV3X= realiza a vermifugação dos animais 3 vezes ao ano; FVRB= realiza o manejo profilático com aplicação de vacina;

Quanto ao FQEA, foram identificados que todos os criadores dos grupos I e II realizam esta prática. Contudo, apenas 11,77% dos criadores do grupo III adotam este sistema. Vale salientar que esta deveria ser uma prática adotada por todos os criadores, principalmente porque diminui os riscos de contato dos animais vivos com as carcaças dos animais mortos e evitando, assim, contaminação com bactérias do gênero *Clostridium* causadoras da doença do Botulismo.

No grupo II, 100% dos criadores realizam a limpeza diária, e apenas 25%, 14,29% e 50% dos criadores dos grupos I, III e IV respectivamente. Mesmo comportamento foi observado quanto a PETQ, apenas no grupo II os criadores possuem esterqueira. A prática de limpeza diária das instalações é recomendada como uma prática profilática contra vermes e outros patógenos presentes nas fezes e no piso dos currais. A limpeza e estocagem das fezes, além de um ato de profilaxia, pode ser também uma fonte de renda para os criadores, uma vez que esta região do Sertão do São Francisco está muito próxima do Perímetro Integrado de Fruticultura do Vale do São Francisco, Polo Petrolina/Juazeiro, que demanda fortemente por esterco para ser utilizado, amplamente, na adubação orgânica das culturas frutíferas.

Dentre os rebanhos estudados, apenas no grupo II, 100% dos criadores fazem uso de vermífugos 03 vezes no ano, de forma sistêmica. Para os grupos I, II e III (50,00%, 64,70% e 66,67%) dos produtores realizam esta prática. A vermifugação contínua dos rebanhos também tem se mostrado como uma prática eficiente no combate de vermes, principalmente aqueles que causam anemia aos animais, como os do gênero *Haemoncus*. Estes são os principais causadores da anemia e fraqueza nos pequenos ruminantes, chegando até a causar a morte.

O manejo profilático com aplicação de vacina não foi observado diferença significativa. Com média de 95,42% dos criadores realizam esta prática, principalmente contra as Clostridioses. Vale ressaltar que este manejo profilático foi verificado nos 100% dos criadores do grupo I e II. Esta prática é de extrema importância para a manutenção da saúde dos rebanhos.

Foram constatados que 100% dos criadores do grupo II fazem FETM e FMTC, contudo os demais grupos apresentaram I (25,0% e 25,0%), III (14,76% e 5,88%) e IV (16,67% e 16,67%) respectivamente, para o uso destas técnicas reprodutivas (Tabela 10). Esses baixos percentuais podem indicar um sistema extensivo de produção de ovinos, com acasalamentos contínuos durante o ano. A adoção de tecnologias como a estação de

monta e monta controlada podem organizar a produção de forma programada e escalonada, aproveitando as melhores épocas de parição e de comercialização.

A prática de castração é uma medida utilizada nos machos não destinados à reprodução com o intuito de evitar cruzamentos indesejáveis e propiciar ganho genético e produtivo para os sistemas (QUINZEIRO NETO et al., 2011). Dentre os criadores que realizam a castração aos 06 meses de idade, foram observados em 100% dos grupos I e II, com 83,35% no grupo III e 62,50% no grupo IV.

**Tabela 10.** Características do manejo reprodutivo realizado pelos grupos de criadores de ovinos Berganês obtidos na análise de cluster.

<b>Variáveis</b>	<b>Grupo I N= 4</b>	<b>Grupo II N= 3</b>	<b>Grupo III N= 17</b>	<b>Grupo IV N= 24</b>
FEMT*	25,00	100,00	14,76	16,67
FMCT*	25,00	100,00	5,88	16,67
CM6M*	100,00	100,00	82,35	62,50

\* $p < 0,05$ . FEMT= faz estação de monta; FMCT= faz monta controlada; CM6M = realiza a castração dos machos aos 6 meses de idade; VPAB= produz animais destinados ao abate; VPRC= vende animais para recria; VPR= vende animais de Raça.

Observou-se que o grupo II apresentou 100% dos criadores que vendem a produção para o abate, para recria e como animais de raça, enquanto 100% dos grupos I e II vendem para o abate (Tabela 11). Quanto à venda para recria apenas 41,18% dos produtores do grupo III têm esta como a melhor forma de comercializar, assim como apenas 35,29% do grupo III vendem as crias como animais de raça. Diferentemente ao grupo anterior, os criadores do grupo IV comercializam 16,67% para abate, 70,83% para recria e 62,50% como animais de raça.

**Tabela 11.** Características da comercialização dos animais realizada pelos grupos de criadores de ovinos Berganês obtidos na análise de cluster.

<b>Variáveis</b>	<b>Grupo I N= 4</b>	<b>Grupo II N= 3</b>	<b>Grupo III N= 17</b>	<b>Grupo IV N= 24</b>
VPAB*	100,00	100,00	100,00	16,67
VPRC*	75,00	100,00	41,18	70,83
VPR*	50,00	100,00	35,29	62,50

\* $p < 0,05$ . VPAB= produz animais destinados ao abate; VPRC= vende animais para recria; VPR= vende animais de Raça.

Portanto, podemos afirmar que o Grupo I é formado pelos produtores que possuem imóveis maiores em hectares, assim como de Caatinga e capim Buffel; como também aplicam um manejo nutricional mais intensivo que os demais grupos, com 100% dos

produtores fornecendo silagem e ração concentrada no segundo semestre do ano; fazem menos vermifugações no rebanho, pois apenas 50% dos produtores realizam pelo menos três vermifugações ao ano; apenas 25% utilizam a estação de monta e monta controlada como técnica reprodutiva; e o principal destino de toda a produção é o abate.

O Grupo II é composto pelos produtores mais jovens; produzem de forma mais extensiva; entretanto são os que adotam mais medidas sanitárias e reprodutivas; comercializam os animais para abate, recria e raça de forma igualitária.

O Grupo III são os produtores com menores número de animais por rebanho, média de 26 cabeças por produtor; maior percentagem de produtores que não exploram a Caatinga como recurso forrageiro. São aqueles que menos adotam cuidados sanitários nos rebanhos; assim como também é o grupo que menos faz uso de estação de monta e monta controlada; e com menor percentagem de produtores que vendem animais de raça.

O Grupo IV, formado pelos produtores mais velhos; com maior percentagem de produtores que não fazem uso da irrigação; grupo com menor percentagem de produtores que fazem uso de vacinação no rebanho; são aqueles que menos utilizam a castração nos rebanhos; e os que menos vendem para o abate.

#### **4 CONCLUSÃO**

As técnicas estatísticas multivariadas demonstraram ser eficientes na determinação do perfil dos criadores e rebanhos Berganês, assim como na caracterização dos grupos de criadores de ovinos Berganês.

O perfil é de pequenos criadores, tanto em número de animais com em áreas de produção de forragens. Entretanto, é comum nestes rebanhos a produção de milho e sorgo para conservação de forragens, especificamente na forma de silagem.

Algumas práticas sanitárias e reprodutivas ainda são pouco utilizadas pelos produtores de Berganês, indicando a necessidade de ações voltadas para estas áreas de manejo.

O sistema nutricional do rebanho Berganês é semestral, sendo extensivo no 1º semestre do ano (a pasto sem suplementação) e semiextensivo no 2º semestre (a pasto com suplementação).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, U.P., Lucena, R.F.P. and Cunha, V.F.C. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**, Nuppea, Recife, PE. 2010.
- ALENCAR, S. P. et al. Sanitary profile of the goat and sheep breeding of the hinterland of Pernambuco. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 131–140, 2010.
- ARANDAS, J. K. G. et al. Characterization of the sheep farming system in the brazilian semiarid from the multivariate perspective. **American Journal of Animal and Veterinary Sciences**, v. 15, n. 3, p. 185–197, 2020.
- ARAÚJO FILHO, J. T. et al. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslançados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 2, p. 363–371, 2010.
- ARCO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS. **Padrões Raciais**. Disponível em: < <http://www.arcoovinos.com.br/index.php/mn-srgo/mn-padroesraciais> >. Acesso em: 18 de agosto de 2020.
- CEZAR, I. M. et al. **Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2005. 40 p.
- CORREIA, R. C. et al. A região semiárida brasileira. In: VOLTOLINI, T. V. (Ed.). . **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. 1. ed. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p. 21–48.
- COSTA, R. G. et al. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região Semi-Árida do estado da Paraíba, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, n. 218, p. 195-205, 2008.
- COSTA, R. G. et al. Typology and characterization of goat milk production systems in the Cariris Paraibanos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, n. 3, p. 656-666, 2010.
- FAO. **The state of the world's biodiversity for food and agriculture**. Rome, 2019.
- FARIAS, J.L. de S. et al. Análise socioeconômica de produtores familiares de caprinos e ovinos no semiárido cearense, brasil. **Archivos de Zootecnia**. 63 (241): 13-24. 2014.
- GIZAW S., Komen H., van Arenkonk J.A.M. Participatory definition of breeding objectives and selection indexes for sheep breeding in traditional systems. **Livestock Science**, 128, 67–74. 2010.
- HAIR, J. J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.



IBGE. **Pesquisa de populações municipais**. Brasília: 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/>. Acesso em: 10 de out de 2019.

IPA, 2020. **Índice Pluviométrico**. [http://www.ipa.br/indice\\_pluv.php#calendario\\_indices](http://www.ipa.br/indice_pluv.php#calendario_indices). Em 12.08.2020, 16:25.

KAISER, H. F. The application of electronic computers to factor analysis. **Educational and Psychological Measurement**, v. 20, n. 1, p. 141–151, 1960.

LEITE, E. R. Manejo alimentar de caprinos e ovinos em pastejo no Nordeste do Brasil. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 12, n. 2, p. 119-128, 2002.

MAVULE, B.S., MUCHENJE, V AND KUNENE, N.W. Characterization of Zulu sheep production system: implications for conservation and improvement. **Scientific Research and Essays**. 8, 1226–1238, 2013.

MCMANUS, C. et al. Geographical distribution of sheep breeds in Brazil and their relationship with climatic and environmental factors as risk classification for conservation. **Brazilian Journal of Science and Technology**, v. 1, n. 3, p. 1–15, 2013.

MCMANUS, C.; PAIVA, S. R.; ARAÚJO, R. O. Genetics and breeding of sheep in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. supl. especial, p. 236–246, 2010.

MOREIRA, J. N.; GUIMARÃES FILHO, C. Sistemas tradicionais para a produção de caprinos e ovinos. In: VOLTOLINI, T. V. (Ed.). . **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. 1. ed. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p. 49–68.

MORRISON, D. F. **Multivariate statistical methods**. 2. ed. New York: Mcgraw-Hill Company, 1976.

MOURA NETO et al. Componentes constituintes e não constituintes da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com farelo de manga em substituição ao milho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 437-448, 2014.

MOURA NETO, J. B. et al. Territorial and population distribution ecotype of sheep “BERGANÊS” in the city of Dormentes-PE. **XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia**, p. 1–3, 2015.

NAVARRO-RÍOS et al. Characterization of Segureña sheep production systems in the area of "Sierra deI Segura y la Sagra", Spain. **Options Méditerranéennes** A no. 100, 2011.

PIRES, L.C. **Estudo da diversidade genética entre populações caprina com base em marcadores morfométricos**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de pós-graduação em Zootecnia. Universidade de Viçosa-MG, Viçosa, 2009.

QUINZEIRO NETO, T et al. Caracterização da caprino-ovinocultura de corte de produtores de Jussara e Valente, BA. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 165-173, 2011.

ROLIM, R. R. et al. Corn productivity and profitability in the function of the fertilization management in the Cariri-Ce region. **Revista Científica Rural**, v. 20, n. 1, p. 204–221, 2018.

THIRUVENGADAM A. K. et al. Comparative study on growth performance of crossbred and purebred Mecheri sheep raised under dry land farming conditions. **South African Journal of Animal Science** (Supplement 1) **South African Society for Animal Science** Peer-reviewed paper: **10th World Conference on Animal Production** 121, 2009.

URGESSA, D., B. et al. Sheep and goat production systems in Ilu Abba Bora zone of Oromia Regional State, Ethiopia Feeding and management strategies. **Global Veter**, 9: 421-429, 2012.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No momento atual, o mercado demanda cada vez mais carne ovina, em todo território brasileiro, estimulada pela crescente aceitação do consumidor por esta proteína de alto valor nutritivo. Todavia, o Nordeste detém aproximadamente 66% do rebanho ovino nacional, mesmo assim, a região não tem conseguido abastecer o mercado local em quantidade nem em qualidade do produto ofertado. Portanto, faz-se necessário buscar alternativas que visem aumentar a produção de carne, para que a ovinocultura de corte continue se fortalecendo na região.

Neste contexto, os ovinos do ecótipo Berganês surgiram da insatisfação de alguns criadores com a qualidade dos animais produzidos naquela época, iniciando cruzamento entre raças de ovinos, principalmente entre a Bergamácia e a Santa Inês. Nos últimos anos o rebanho Berganês vem crescendo e hoje é possível encontrar em diversos estados do Norte e Nordeste.

O Berganês além de contribuir com a produção de carne, também tem transformado a realidade de muitos produtores rurais, contribuindo com a geração de emprego e renda no município e região, principalmente depois que o ovino Berganês foi reconhecido como Patrimônio Histórico, Cultural e Imaterial do município de Dormentes, LEI Nº 609/2018 (DORMENTES, 2018).

Os resultados obtidos neste trabalho permitiram identificar o padrão racial das fêmeas adultas do ecótipo Berganês, demonstrando características próprias e diferentes das raças que mais contribuíram em sua formação. Assim como o sistema de produção adotado pelos criadores de ovinos do ecótipo Berganês, baseado na alimentação a pasto de Caatinga e Buffel, com suplementação de silagem de milho ou sorgo e concentrado nos períodos de escassez, sendo considerado sistema semiextensivo.

Portanto, podemos concluir que as aplicações das técnicas multivariadas foram eficientes no estudo de perfil morfoestrutural e produtivo de ovinos do ecótipo Berganês, mediante análises de correspondência, fatorial, discriminante canônica e agrupamento, uma vez que reduziu a dimensionalidade dos dados originais para um pequeno número de variáveis estatísticas e também indicou as variáveis originais que mais contribuíram para a formação das variáveis estatísticas.

Essas informações poderão servir como base para futuros estudos, além de contribuir junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o reconhecimento do Berganês como uma nova raça de ovino do Brasil

## APÊNDICE 1

## PLANILHA PARA A CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DO REBANHO BERGANÊS

Animal	Idade	Sexo	Chanfro	Chifres	Orelha			Cascos	
	<input type="checkbox"/> 0 a 6 meses <input type="checkbox"/> 6 a 12meses <input type="checkbox"/> 2D <input type="checkbox"/> 4D <input type="checkbox"/> 6D <input type="checkbox"/> 8D <input type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Macho <input type="checkbox"/> Fêmea	<input type="checkbox"/> Ultraconvexo <input type="checkbox"/> Convexo <input type="checkbox"/> Retilíneo	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Batoque <input type="checkbox"/> Ausente	<u>Tamanho</u> <input type="checkbox"/> Pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande  <input type="checkbox"/> Com onda <input type="checkbox"/> Sem onda	<input type="checkbox"/> Não pendulosa <input type="checkbox"/> Pendulosa  <input type="checkbox"/> Com desenho <input type="checkbox"/> Sem desenho	<u>Inserção</u> <input type="checkbox"/> Acima dos olhos <input type="checkbox"/> Na linha dos olhos <input type="checkbox"/> Abaixo da linha dos olhos	<input type="checkbox"/> Escuro <input type="checkbox"/> Claro <input type="checkbox"/> Branco	<input type="checkbox"/> Não rajado <input type="checkbox"/> Rajado
	<b>Pelagem</b>		<b>Lã</b>	<b>Mucosas</b>		<b>Brincos</b>	<b>Testículos</b>	<b>Observações adicionais</b>	
	<input type="checkbox"/> Lisa <input type="checkbox"/> Chitada	<input type="checkbox"/> Preta <input type="checkbox"/> Chocolate <input type="checkbox"/> Castanho <input type="checkbox"/> Branca	<input type="checkbox"/> Ausente <input type="checkbox"/> Resquícios <input type="checkbox"/> Presente	<input type="checkbox"/> Escura <input type="checkbox"/> Clara <input type="checkbox"/> Despigmntada	<input type="checkbox"/> Cor lisa <input type="checkbox"/> Marmorizada	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente	<u>Coloração dos pelos</u> <input type="checkbox"/> Mesma cor da pelagem <input type="checkbox"/> Mais claros que a pelagem <input type="checkbox"/> Brancos	<hr/> <hr/> <hr/>	

## APÊNDICE 2

### Questionário de caracterização do sistema de produção adotado pelos criadores de ovinos Berganês

Nome do produtor: \_\_\_\_\_

Nome da propriedade: \_\_\_\_\_

Localização da propriedade: \_\_\_\_\_

Contatos: \_\_\_\_\_

### Perguntas:

1. Idade do produtor: \_\_\_\_\_
2. Número de ovinos Berganês: \_\_\_\_\_
3. Possui ovinos de outras raças? Sim (  ), quantos: \_\_\_\_\_ / Não (  )
4. Possui caprinos? Sim (  ), quantos: \_\_\_\_\_ / Não (  )
5. Possui bovinos? Sim (  ), quantos: \_\_\_\_\_ / Não (  )
6. Qual a área do imóvel: \_\_\_\_\_
7. Qual a área do capim Buffel: \_\_\_\_\_
8. Qual a área de Caatinga: \_\_\_\_\_
9. Tem área de sorgo forrageiro? Sim (  ), quantos: \_\_\_\_\_ / Não (  )
10. Tem área de milho? Sim (  ), quantos: \_\_\_\_\_ / Não (  )
11. Faz irrigação de culturas? Sim (  ) Não (  )
12. Faz conservação de forragens? Sim (  ) Não (  )
13. Em que época do ano utiliza a Caatinga: \_\_\_\_\_
14. Em que época do ano utiliza o Buffel: \_\_\_\_\_
15. Em que época do ano utiliza a silagem: \_\_\_\_\_
16. Em que época do ano utiliza a ração concentrada \_\_\_\_\_
17. Em que época do ano utiliza o sal mineral: \_\_\_\_\_
18. Mantem os animais presos em chiqueiro ou aprisco? Sim (  ) Não (  )
19. Possui quarentenário? Sim (  ) Não (  )
20. Destina animais mortos para queima ou enterra? Sim (  ) Não (  )
21. Faz a limpeza diária das instalações dos animais? Sim (  ) Não (  )
22. Possui esterqueira para manejo dos dejetos? Sim (  ) Não (  )
23. Faz vermifugação do rebanho pelo menos 3 vezes ao ano? Sim (  ) Não (  )
24. Vacina os animais? Sim (  ) Não (  )
25. Faz estação de monta? Sim (  ) Não (  )
26. Faz monta controlada? Sim (  ) Não (  )
27. Realiza a castração dos machos até aos 6 meses de idade? Sim (  ) Não (  )
28. Vende a produção para o abate? Sim (  ) Não (  )
29. Vende a produção para recria? Sim (  ) Não (  )
30. Vende a produção como animais de Raça? Sim (  ) Não (  )