



**Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Agrárias
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

**INFLUÊNCIA DA PIGMENTAÇÃO NAS
CARACTERÍSTICAS FÍSICO – MECÂNICAS E NA
COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE CASCOS DE OVINOS MORADA
NOVA**

DIEGO LIMA DA SILVA GOMES

**Areia – PB
Agosto de 2013**

**Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Agrárias
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

**INFLUÊNCIA DA PIGMENTAÇÃO NAS
CARACTERÍSTICAS FÍSICO – MECÂNICAS E NA
COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE CASCOS DE OVINOS MORADA
NOVA**

**DIEGO LIMA DA SILVA GOMES
ZOOTECNISTA**

**Areia – PB
Agosto de 2013**

DIEGO LIMA DA SILVA GOMES

**INFLUÊNCIA DA PIGMENTAÇÃO NAS
CARACTERÍSTICAS FÍSICO – MECÂNICAS E NA
COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE CASCOS DE OVINOS MORADA
NOVA**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Produção Animal

Comitê de Orientação:

Prof. Dr. Edgard Cavalcante Pimenta Filho
Orientador - (DZ/CCA/UFPB)

Dr. José Fabio Paulino de Moura
Co orientador - (PRODOC/UFPB)

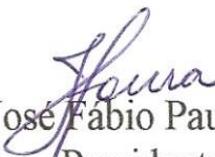
Areia – PB
Agosto de 2013

DIEGO LIMA DA SILVA GOMES

**INFLUÊNCIA DA PIGMENTAÇÃO NAS
CARACTERÍSTICAS FÍSICO – MECÂNICAS E NA
COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE CASCOS DE OVINOS MORADA
NOVA**

Dissertação Aprovada pela Comissão Examinadora em: 30 de Agosto de 2013

Comissão Examinadora:


Prof. Dr. José Fábio Paulino de Moura
Presidente
Universidade Federal da Paraíba


Profa. Dra. Daniela Oliveira
Examinadora
Universidade Federal Rural de Pernambuco


Profa. Dra. Safira Valença Bispo
Examinadora
Universidade Federal da Paraíba

**Areia-PB
Agosto – 2013**

Dados Curriculares do Autor

DIEGO LIMA DA SILVA GOMES, filho de Nilma Lima da Silva Gomes e Francisco Marto Gomes, natural de João Pessoa – PB, recebeu o título de Zootecnista pela Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Areia – PB. Quando acadêmico do Curso de Zootecnia, desenvolveu pesquisas na área de etologia e bem – estar dos animais domésticos, equideocultura e produção de pequenos ruminantes, em que foi bolsista do Programa de Iniciação Científica (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq), durante 12 meses. Ainda durante a graduação teve a oportunidade de ser monitor na disciplina Caprinocultura, sob orientação do prof. Edgard Cavalcanti Pimenta Filho, durante 12 meses. Coordenou o projeto Gestão das Propriedades Rurais, Uma Forma Eficiente de se Produzir, juntamente com a profa. Raquel Silva de Moura, durante 24 meses. Em março de 2011, ingressou no curso de mestrado do Programa de Pós – Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) na área de Produção Animal, sob a orientação do professor Dr. Edgard Cavalcanti Pimenta Filho, no qual vem desenvolvendo o trabalho de dissertação intitulado em Avaliação da Funcionalidade de Atributos Desclassificatórios Para Registro Genealógico de Ovinos Morada Nova.

*Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.*

G633i *Gomes, Diego Lima da Silva.*

Influência da pigmentação nas características físico-mecânicas e na composição química de cascos de ovinos Morada Nova / Diego Lima da Silva. - Areia: UFPB/CCA, 2013.
47 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2013.

Bibliografia.

Orientador: Edgard Cavalcante Pimenta Filho.

Coorientador: José Fabio P. de Moura

1. Ovinocultura 2. Ovinos – Cascos 3. Ovinos - seleção I. Pimenta Filho, Edgard Cavalcante (Orientador) II. Título.

UFPB/CCA

CDU: 636.32/.38

*“Seja o que for que aconteça **CONTINUE SONHANDO**, mesmo quando esmagarem sua esperança **CONTINUE SONHANDO**, mesmo quando te deixarem sozinho **CONTINUE SONHANDO**.”*

Ninguém sabe do que você é capaz a não ser você mesmo. Enquanto você estiver vivo, a sua história ainda não acabou.”

Sylvester Stallone

DEDICO

A minha família, em especial meus pais, minha esposa e meu filho, pelo apoio incondicional, força, incentivo e companheirismo sem igual. Sem eles nada disso seria possível.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, por conceber o dom da vida, por guiar o meu caminho, sempre me dando forças para enfrentar todas as dificuldades, sem desistir dos meus sonhos.

Aos meus pais Francisco Marto Gomes e Nilma Lima da Silva Gomes, pelos ensinamentos bons passados e a contribuição para a conclusão de mais uma etapa na minha vida.

A minha esposa Jakeline Mendes de Albuquerque e meu filho Davi, fundamentais em minha vida, razão maior de minha persistência e determinação.

Aos membros do comitê de orientação, Prof. Dr. Edgard Cavalcanti Pimenta Filho e ao Dr. José Fabio de Moura, pelos preciosos ensinamentos e toda confiança creditada.

A Universidade Federal da Paraíba e ao Centro de Ciências Agrárias - CCA - UFPB, pela grande contribuição para a minha formação profissional.

A Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE, pelo apoio concedido, sendo fundamentais na conclusão dessa etapa acadêmica, em especial, aos companheiros de trabalho, Amara Maria e Ueliton Assis.

As professoras Dra. Márcia Bersane e Dra. Daniela Oliveira, por todo apoio e incentivo, minha eterna gratidão.

A todos do Laboratório de Engenharia de Materiais da UFPB, em especial aos técnicos, André e Isaque, fundamentais durante os ensaios físico – mecânicos.

Ao todos do Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da UFPB, em especial ao professor Ariosvaldo de Nunes Medeiros e Juraci Marcos Suassuna, por todo apoio e paciência, durante as análises químicas.

Aos colegas: Adriano Leite, Bruno Lobato, Helder Moura, Vinícius Fonseca, Tarcísio Freitas, Rinaldo Souto Maior, Jobson Moura, Dorgival, pelos momentos de amizade e descontração.

Aos companheiros do Rancho do Chacal: Danilo Moraes, Juscelino Bevenuto, Niraldo Muniz e Chacal, por todo apoio e amizade, cruciais durante execução dessa etapa de minha vida.

A todos, minha eterna gratidão.

SUMÁRIO

Lista de Tabelas.....	10
Lista de Figuras.....	11
Resumo Geral.....	13
Abstract.....	14
Capítulo I - Referencial Teórico.....	15
Introdução.....	15
Ovinocultura.....	16
Registro Genealógico.....	18
Seleção	19
Aspectos Anatômicos e Histológicos.....	21
Fatores que Afetam a Qualidade dos Cascos.....	23
Referências.....	25
Capítulo II – Caracterização Físico-Mecânica e Composição Químico dos Cascos de Ovinos Morada Nova.....	29
Resumo.....	27
Abstract.....	28
Introdução.....	29
Material e Métodos.....	31
Caracterização do Ambiente de Estudo.....	31
Colheita do Material.....	32
Ensaio Físico-Mecânicos.....	33
Análises por Microscopia Eletrônica de Varredura.....	33
Análise Química.....	34
Delineamento a Análise Estatística.....	35
Resultados e Discussão.....	36
Conclusões.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição Percentual e Bromatológica da Dieta.....	32
Tabela 2. Sumário de agrupamentos formados pelo índice de despigmentação das mucosas de ovinos Morada Nova.....	36
Tabela 3. Médias da Força aplicada em (N) e (Kgf/cm ²), nos cascos brancos, rajados e pretos de ovinos Morada Nova.....	37
Tabela 4. Médias do deslocamento (mm) entre cascos brancos, rajados e pretos de ovinos Morada Nova.....	39
Tabela 5. Médias de Tensão (Mpa), Deformação (%) e Módulo de Elasticidade dos cascos branco, rajado e preto, de ovinos Morada Nova.....	40
Tabela 6. Composição química média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cinzas totais (Cz), extrato etéreo (EE) dos cascos brancos, rajados e pretos de ovinos Morada Nova.....	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Anatomia do dígito do ovino.....	22
Figura 2. Mapa de São João do Cariri – PB.....	31
Figura 3. Metodologia aplicada nos testes de compressão dos cascos.....	33
Figura 4. Representação gráfica da Tabela 2, médias da Força (N) suportada pelos cascos de ovinos Morada Nova com diferentes níveis de pigmentação.....	38
Figura 5. Força exercida nos membros torácicos de ovinos Morada Nova, considerando um animal com 50 Kg de peso vivo e uma altura de salto de 1,70 metros.....	38
Figura 6. Representação gráfica da Tabela 3, médias de Deslocamento (mm) dos cascos de ovinos Morada Nova com diferentes níveis de pigmentação.....	39
Figura 7. Médias de Tensão (Mpa) para cascos brancos, rajados e pretos de ovinos Morada Nova.....	40
Figura 8. Médias de Deformação (%) para cascos brancos, rajados e pretos de ovinos Morada Nova.....	41
Figura 9. Médias do Módulo de Elasticidade para cascos brancos, rajados e pretos de ovinos Morada Nova.....	42
Figura 10. Estrutura da parede do casco de ovinos Morada Nova, em três níveis de pigmentação, imagem microscópica do corte longitudinal.....	44

APRESENTAÇÃO

A presente dissertação trata da análise de atributos desclassificatórios para o registro genealógico de ovinos Morada Nova, em especial a influência dos níveis de pigmentação dos cascos e sua relação com as características que conferem a resistência físico – mecânica. Dividida em dois capítulos, que correspondem a um referencial teórico e um artigo científico que será enviado à Revista Brasileira de Zootecnia, conforme descritos a seguir.

Capítulo I (Referencial Teórico): Avaliação da funcionalidade de atributos desclassificatórios para registro genealógico de ovinos morada nova

Capítulo II: Caracterização Físico-Mecânica e Composição Químico-Mineral dos Cascos de Ovinos Morada Nova

INFLUÊNCIA DA PIGMENTAÇÃO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO – MECÂNICAS E NA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE CASCOS DE OVINOS MORADA NOVA

RESUMO GERAL

Objetivou-se, com esse trabalho, avaliar a influência da despigmentação dos cascos de ovinos Morada Nova, por meio das características físico- mecânicas e pela composição química. Foram avaliados 40 animais em fase de recria, inteiros, do sexo masculino, após abate colheu-se os cascos para ensaios de resistência físico-mecânica. Foi colhido todo casco do animal na altura do boleto, com auxílio de uma faca fez-se a desarticulação. Colheu-se 18 amostras, sendo 6 para cada grupo, cascos pretos, rajados e brancos, respectivamente. As amostras foram preparadas a partir do dígito lateral de cada animal, sendo realizados cortes da sola do caso e inserção da falange média com a falange distal. A preparação do material para análise microscópica seguiu o sentido longitudinal da parede do casco, sendo colhido do estojo córneo. Após o corte do material, o mesmo permaneceu em estufa durante 24 horas para retirada de toda umidade. Em seguida colocou-se as amostras em “stubs”, fixando-as com fita de carbono e levando-as para banho com ouro (coloidal) e examinadas em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Dos 40 animais avaliados antes do abate, 17 apresentaram despigmentação parcial ou total das mucosas nasal e ocular, representando (42,5 %). Houve diferença significativa entre os tratamentos analisados, sendo que o tratamento referente aos cascos de cor preta apresentou maior resistência inicial quando comparados com os cascos de cor rajado e branco, para a variável força em (N). Apesar do Tratamento referente aos cascos pretos demonstrarem maior resistência inicial, observou deslocamento (mm) semelhante entre os tratamentos. Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para entre as variáveis de composição química, exceto, para proteína bruta, que apresentou diferença significativa ($P < 0,05$). Observando a disposição das lâminas epidérmicas, percebeu que apresentaram mesma micro-estrutura em sua superfície queratinizada interna e externa, fato que não evidencia desqualificação na estrutura do casco desses animais quando associa-se a despigmentação. Ovinos Morada Nova com cascos apresentando diferentes níveis de pigmentação, não apresentam diferenças de suas características físico – mecânicas e de composição química.

Palavras – Chaves: Cascos, Ovinos, Seleção

**INFLUENCE OF THE PHYSICAL CHARACTERISTICS
PIGMENTATION - MECHANICAL AND CHEMICAL
COMPOSITION OF SHEEP CASCOS NEW ADDRESS**

ABSTRACT

The objective of this work to evaluate the influence of depigmentation of hulls Morada Nova sheep, through the physical and mechanical properties and the chemical composition. 40 animals were evaluated in the growing phase, whole, male, was collected after slaughter hooves for testing physical and mechanical resistance. Was collected every hoof of the animal at the time of the ticket, with the aid of a knife made to disarticulation. Was collected 18 samples, 6 for each group, hoof black, brindle and white, respectively. The samples were prepared from each animal digit side, cuts being made of the sole case of the insertion of the middle phalanx and the distal phalanx with. The preparation of the material for microscopic analysis followed the longitudinal wall of the hull, the kit being harvested corneum. After cutting the material, it remained in the oven for 24 hours to remove all moisture. Then the samples are placed in "stubs", fixed with carbon tape and taking them to bath with gold (colloidal) and examined by scanning electron microscopy (SEM). Of the 40 evaluated animals before slaughter, 17 had partial or complete depigmentation of the nasal and ocular mucosa, representing (42.5%). There were significant differences between treatments analyzed, and that the treatment the hulls of black showed higher initial resistance when compared with the hooves color brindle and white, for the variable force (N). Despite the treatment related to black hulls show a greater initial resistance observed displacement (mm) similar among treatments. There was no significant difference ($P > 0.05$) between the variables of chemical composition, except for crude protein, which showed a significant difference ($P < 0.05$). Noting the willingness of epidermal laminae, had realized that the same micro-structure on its surface keratinized internal and external, which was not evident in disqualification hull structure when these animals is associated with depigmentation. Morada Nova sheep hooves with different amounts of pigment, do not differ in their physico - mechanical and chemical.

Keywords: Foot, Sheep, Selection

CAPÍTULO I - REFERENCIAL TEÓRICO

Introdução

O Brasil é o país que apresenta grande potencial na criação de ruminantes em sistemas extensivos, distribuídos por todas as regiões, fato relacionado ao grande território nacional e as condições edafoclimáticas favoráveis a exploração dos animais domésticos. Apesar de o Brasil ser considerado um país bovino, ou seja, apresenta como base de sua produção animal a bovinocultura, os pequenos ruminantes, ovinos e caprinos desempenham um importante papel com finalidade econômica, mostrando - se uma alternativa rentável nas propriedades rurais.

Em termos numéricos percebe-se o quanto a ovinocultura tem evoluído nas diversas regiões do país, ressaltando-se uma expressiva concentração na região Nordeste, que é a principal detentora do rebanho ovino. Segundo dados do IBGE (2011), o número de animais que compõe o rebanho de ovinos encontrado no nordeste brasileiro, gira em torno de 9,85 milhões de cabeças, representando cerca de 57 % do efetivo nacional. Diante dessa estatística, nota-se o quanto a ovinocultura nordestina torna-se representativa para o setor primário da economia e as contribuições que podem advir de melhorias nesse agronegócio.

No entanto, muito ainda precisa ser feito em busca de melhoria dos diversos segmentos que formam a cadeia da ovinocultura brasileira, otimizando os sistemas de produção e elevando os índices produtivos. Uma importante alternativa tem sido o uso de genótipos nativos, que apresentam índices zootécnicos satisfatórios, demonstrando estarem bem adaptados as condições da região semiárida. Fato observado por SANTOS et al. (2006), que estudou o genótipo Morada Nova e concluiu que esses animais apresentam uma tendência a menor temperatura retal, frequência cardíaca, frequência respiratória durante o período da tarde, o que poderia ser um indicativo de maior adaptação em comparação aos demais grupos estudados.

Vale salientar que a adaptação de determinado genótipo e/ou raça as condições de ambiente que estão submetidos, não pode ser estudado apenas por variáveis fisiológicas, como temperatura corporal, frequência respiratória, entre outros. Na realidade, considera-se adaptado ao ambiente aqueles animais que são capazes de produzir e se reproduzir eficientemente, sob tais condições. Partindo dessa premissa,

vários trabalhos têm apontado os ovinos Morada Nova, como uma raça de grande valor adaptativo e que apresenta bons índices produtivos na região semiárida.

Embora não encontrar-se na literatura dados que quantifiquem o rebanho ovino nacional por indivíduos de mesma raça, o nosso país tem grande predominância de animais deslanados, o que compreende os ovinos Morada Nova. Frente a essa realidade, considera-se que esses animais apresentam papel crucial dentro das propriedades rurais e na rentabilidade dos ovinocultores, visto que, além do elevado valor adaptativo, são explorados em sistemas extensivos ou semi-intensivos, constituindo-se em uma das principais raças nativas do Nordeste do Brasil, com uma dupla finalidade, para produção de carne e de pele, sendo esta altamente apreciada no mercado nacional e internacional (FERNANDES et al., 2001).

Dessa maneira, a seleção da raça exige alguns critérios, em que deve-se escolher aqueles animais com o maior número de características desejáveis possíveis, descartando os que estão fora do padrão racial. Por outro lado, algumas características não desejáveis persistem mesmo com milhares de anos de seleção natural e podem não interferir no desempenho produtivo dos animais, sendo esses atributos mais associados à estética da raça e/ou uma beleza convencional, do que a funcionalidade dos ovinos.

De acordo com as normas da Associação Brasileira dos Criadores de Ovinos, ARCO (2013), não é permitido o registro genealógico de animais com despigmentação nas mucosas e nos cascos, fato evidenciado pelos produtores e criadores, que afirmam de forma empírica haver desqualificação entre animais com cascos claros. No entanto, não existem estudos que comprovem a influência dos níveis de pigmentação dos cascos com o surgimento de lesões e com as características que conferem resistência físico-mecânica.

Segundo SILVA (2009), a pigmentação do casco é uma questão racial e mesmo não sendo cientificamente comprovado tem aceitação geral que os claros ou não pigmentados têm menor resistência que os escuros, sendo assim mais susceptíveis a lesões. Porém, pouco se sabe sobre a caracterização estrutural e a resistência físico-mecânica dos cascos de ovinos com diferentes níveis de pigmentação, sendo necessários estudos que comprovem essa afirmativa, de modo que quebrem esse paradigma.

Ovinocultura

Por ordem cronológica os ovinos foram a terceira espécie a ser domesticada pelo homem, a partir do muflão euro - asiático (*Ovis orientalis*), aproximadamente, a cerca de 10.800 anos, antecedida pelo cão e pela cabra. A domesticação dos animais e a formação de determinadas raças ocorreu devido à necessidade humana em produzir alimentos, que se dava de acordo com a região onde os ancestrais viviam.

Ao longo do tempo, o homem domesticou animais de diferentes espécies, transportando-os de lugares distantes, realizando cruzamentos, estabelecendo determinados grupos e/ou raças nas diversas regiões do planeta, de acordo com as características de cada espécie, visando à produção de proteína de origem animal (carne, leite, ovos, etc.). Dessa forma, a partir do momento que se retira qualquer espécie animal de seu ambiente e o introduz em outro, que até o momento lhe era estranho, precisa de se adaptar às condições locais (PEREIRA et al., 2005).

Passado os anos, a ovinocultura tornou-se uma atividade explorada em todos os continentes, estando presente em áreas com as mais diversas características edafoclimáticas. No entanto, apenas em alguns países apresenta expressão econômica, adotando-se, na maioria dos casos, baixos níveis de tecnologia e, conseqüentemente, obtendo baixa produtividade e rentabilidade. A espécie ovina foi uma das primeiras a ser introduzida no Brasil pelos colonizadores portugueses, tornando-se uma das principais atividades pecuárias do país.

Segundo dados do IBGE (2007), o rebanho brasileiro de ovinos era constituído por, aproximadamente, 15.588.041 de cabeças, estando fundamentalmente concentrado em duas regiões: Nordeste e Sul. Todavia, do ano 2000 até o ano 2005, apesar da forte redução do rebanho ovino na região Sul (-20%), observou-se um crescimento vigoroso na região Nordeste (17,3%), isso representa em termo absoluto um acréscimo do rebanho em torno de 1.347.193 cabeças. Tal crescimento está relacionado à crescente demanda por carne ovina e aos bons preços que o produto vem alcançando, quando comparado com o da carne bovina.

No Nordeste, em decorrência do sistema extensivo de criação, somado às condições adversas do semi-árido verificou-se que os ovinos sofreram uma seleção natural, ao longo dos séculos. Em consequência desta seleção, os animais desenvolveram determinadas características, melhorando a rusticidade, boa capacidade de reprodução e pele de ótima qualidade, porém, tardios, de porte reduzido e carcaça inferior (AZEVEDO et al., 2003).

A exploração de raças nativas no Nordeste, desde muitos anos, tem trazido uma grande vantagem, por contribuir para uma produção eficiente utilizando as áreas da caatinga. Apesar das vantagens apresentadas por esta espécie, observa-se uma baixa produtividade em função do sistema de criação adotado pela maioria dos produtores serem tecnologicamente inadequado.

Os ovinos da raça Morada Nova constituem uma das principais raças nativas do Nordeste do Brasil, explorados para carne e pele, sendo esta altamente apreciada no mercado internacional. Por serem animais de pequeno porte e bem adaptados às condições climáticas do semi-árido, são importantes nas pequenas propriedades, onde constituem fonte de proteína na alimentação da população rural (FERNANDES et al., 2001).

Registro Genealógico

Segundo dados da Associação Brasileira de Criadores de Ovinos, ARCO (2013), no ano de 1978, foram apresentados para registro 378 ovinos Morada Nova, sendo que apenas 68 destes foram registrados (FIGUEIREDO et al., 1980). Já no ano de 2006, foi verificada uma média de 50 inscrições de produtos puro de origem (P.O) e em torno de 30 certificados emitidos (TEXEIRA, 2006). Apesar da contribuição que a raça apresenta para a região Nordeste, esses baixos números de registro genealógico servem para ilustrar o pouco interesse que os criadores de ovinos vem apresentando e os riscos observados para a raça. Aliado a isto, algumas atributos desclassificatórios para o padrão racial pré-estabelecido podem penalizar a raça, uma vez que esses podem não influenciar na funcionalidade dos ovinos.

Atualmente, o número de animais registrados na associação brasileira dos criadores de ovinos Morada Nova (ABMOVA) é pouco expressivo, quando comparamos com demais raças como Santa Inês e Dorper, por exemplo. Isso torna-se preocupante, quando observa-se uma maior concentração dos rebanhos ovinos na região Nordeste e as condições de exploração desses animais. A grande vantagem dos ovinos Morada Nova tem sido sua adaptação ao ambiente de criação, o que difere dos genótipos exóticos, que em condições de semiárido a expressão de seu potencial produtivo pode ser comprometida, enquanto os genótipos nativos dispõem de mecanismos que respondem, satisfatoriamente, as condições de adversidade, que caracterizam o Nordeste do Brasil.

No momento que o animal recebe o registro genealógico da raça, vários pré-requisitos são postos em prática pelos jurados, sendo que alguns atributos apresentam caráter considerado desclassificatórios. Partindo desse pressuposto, nota-se que atributos relacionados à funcionalidade dos animais deve ser evitado ao máximo, diminuindo a propagação desses defeitos para as gerações subsequentes. Por outro lado, existem as características que estão interligadas com a estética de cada raça, considerado atributos convencionais, ou seja, não interfere no desempenho e na funcionalidade dos animais. Dessa forma, acredita-se que a raça Morada Nova tem sido penalizada no momento do registro, o que interfere na grande contribuição genética que esses animais poderiam proporcionar a raça.

Estudos envolvendo a influência da despigmentação dos cascos têm sido encontrados em equinos, demonstrando que esta variação não afeta sua qualidade. De acordo com BUTLER (1992) e NASCIMENTO (1999), trabalhando com cavalos, foi observado que a coloração escura dos cascos desses animais não apresenta melhoria em sua qualidade ou resistência. Dessa maneira, levando em consideração a contribuição que a raça Morada Nova tem nos sistemas de produção da região semiárida, esses conceitos devem ser revistos.

Seleção

A raça Morada Nova é uma das principais raças de ovinos deslanados do Nordeste do Brasil, considerado o único genótipo de ovinos brasileiro explorada, geralmente, em sistemas extensivos para produção de carne e pele. Esses animais foram, inicialmente, descritos pelo Prof. Otávio Domingues, durante viagem pelo então Departamento Nacional de Produção Animal, em 1937, ao município de Morada Nova – CE, o qual acreditava que a raça se originou a partir de animais trazidos pelos colonizadores portugueses, sobretudo os ovinos Bordaleiros de Portugal, que apresenta a possibilidade de gerar ovinos cujas progênes teriam perdido a lã quando foram submetidos a uma seleção natural num ambiente impróprio para o desenvolvimento da lã, como é o caso do Nordeste brasileiro (FACÓ et al., 2008).

O nome oficial da raça Morada Nova foi homologado em outubro de 1977, durante um encontro promovido pelo Ministério da Agricultura em Fortaleza, no estado Ceará (FIGUEIREDO, 1980). Hoje, a Associação Brasileira de Criadores de Ovinos reconhece duas variedades de ovinos da raça Morada Nova: a vermelha, variando de

intensidade vermelha escura a clara, e a branca. A variedade vermelha corresponde à maioria dos rebanhos (ARCO, 2013).

O atual padrão racial do Morada Nova é definido pela ARCO (2013), como: Animais deslanados, mochos, de pelagem vermelha ou branca; machos com 40/60 Kg; fêmeas adultas com 30/50 Kg. Cabeça larga, alongada, perfil sub-convexo, focinho curto bem proporcionado, orelhas bem inseridas na base do crânio e terminando em ponta; olhos amendoados. Pescoço bem inserido no tronco, com ou sem brincos. Linha dorso-lombar reta, admitindo-se ligeira proeminência de cernelha nas fêmeas; garupa curta com ligeira inclinação; cauda fina e média, não passando dos jarretes. Membros finos, bem aprumados, cascos pequenos e escuros. Pelagem de acordo com a variedade, a variedade vermelha, apresenta pelagem vermelha em suas diversas tonalidades; cor mais clara na região do períneo, bolsa escrotal, úbere e cabeça. A presença de sinais pretos não desclassifica. Pele escura, espessa, elástica e recoberta de pelos curtos, finos e ásperos. Mucosa escura, não sendo permitido mucosas e cascos despigmentados. Já a variedade branca, apresenta pelagem branca, sendo permissíveis mucosas e cascos claros. Pele escura, espessa, elástica e resistente.

A raça Morada Nova apresenta, ainda, elevado valor adaptativo para as condições de produção do semiárido nordestino, sendo capaz de apresentar elevadas taxas de fertilidade, mesmo sob condições pouco favoráveis. Portanto, a raça Morada Nova se constitui em material genético de extrema importância para o produtor rural do Nordeste brasileiro. Somando-se o baixo tamanho adulto e a boa habilidade materna às características já citadas, pode-se dizer que a Morada Nova é uma raça materna por excelência, representando um importante recurso genético para utilização em sistemas de produção de carne ovina em todo o Brasil (ARAÚJO FILHO et al., 2010).

Para tanto, é essencial caracterizar a raça tanto por meio das características produtivas quanto pelos atributos que conferem à mesma a sua reconhecida adaptação ao ambiente semiárido, considerando que estes podem influenciar o desempenho dos animais, portanto, constituem um importante subsídio para a orientação dos produtores nos programas de seleção de animais que possam contribuir para a melhoria do rebanho. Dessa forma, as características que não apresentam associação com características produtivas e que não interferem no desempenho dos animais devem ser desconsideradas no momento da seleção dos ovinos Morada Nova.

Baseado nesse princípio de seleção observa-se o quanto é importante conservar as características adaptativas de determinadas raças, fato esse que deve ser respeitado

pelos geneticistas, de modo que a resposta a funcionalidade de um determinado atributo é dada pelo próprio indivíduo, conservando-as ou excluindo-as. Apesar dos critérios utilizados no momento do registro genealógico dos ovinos Morada Nova, é comum encontrar-se rebanhos com incidência de despigmentação nas mucosas e nos cascos.

Segundo ALBUQUERQUE (2008), Charles Darwin se baseou nesse princípio no momento de estabelecer a teoria da evolução, mesmo sem ter nenhum conhecimento das formas de herança. Darwin definiu a seleção como sendo diferenças em taxas de sobrevivência e reprodução entre os indivíduos. Dessa forma, a seleção reflete na quantidade de filhos deixados por cada indivíduo nascido em uma geração para a geração seguinte. Frente a esta teoria, pode-se atribuir que os diferentes níveis de pigmentação nos cascos de ovinos Morada Nova não influenciam sua funcionalidade, de modo, que essas características têm sido preservadas há vários anos.

A boa adaptação da raça Morada Nova ao ambiente tropical e, particularmente, nas condições de criação extensivas comuns no semiárido Nordeste é evidenciada em diversos trabalhos publicados. Estudos voltados à verificação científica desses fatos cresceram bastante nos últimos anos, mostrando a contribuição genética desses rebanhos para região que estão inseridos.

Nos últimos anos, a ação conjunta e transdisciplinar de pesquisadores envolvidos nas diversas esferas da produção animal, tem resultado em uma rápida recuperação das populações. É de fundamental importância a realização de estudos que caracterizem os rebanhos, contribuindo para esclarecimento de processos produtivos e adaptativos, constituindo assim uma importante ferramenta de seleção para os produtores.

Aspectos Anatômicos e Histológicos

Os pés dos ovinos correspondem às extremidades dos membros dos seres humanos, estendendo-se do carpo ou tarso até as falanges distais dos dedos (III e IV) que são separados em dígitos mediais e laterais. São classificados como mamíferos quadrúpedes biungulados, isto é, apoiam-se e movimentam-se sobre quatro membros, estando a parte distal dos mesmos revestidos por casco, que são compostos principalmente por: parte distal da falange média, articulação interfalangeana distal, sesamóide distal, falange distal, bolsa podotrocLEAR, inserções dos tendões extensores e flexores profundos, cório, coxim coronariano e digital, ligamentos (KONIG e LIEBICH, 1997)

Conforme pode ser visto na Figura 1, cada dígito de um ovino é composto basicamente por três tipos de tecidos superficiais: a epiderme, a derme e o tecido subcutâneo. A epiderme é altamente queratinizada; a derme, também chamada de córion, é uma estrutura altamente vascularizada, que tem como principal função a nutrição do casco (FERREIRA et al. 2003).

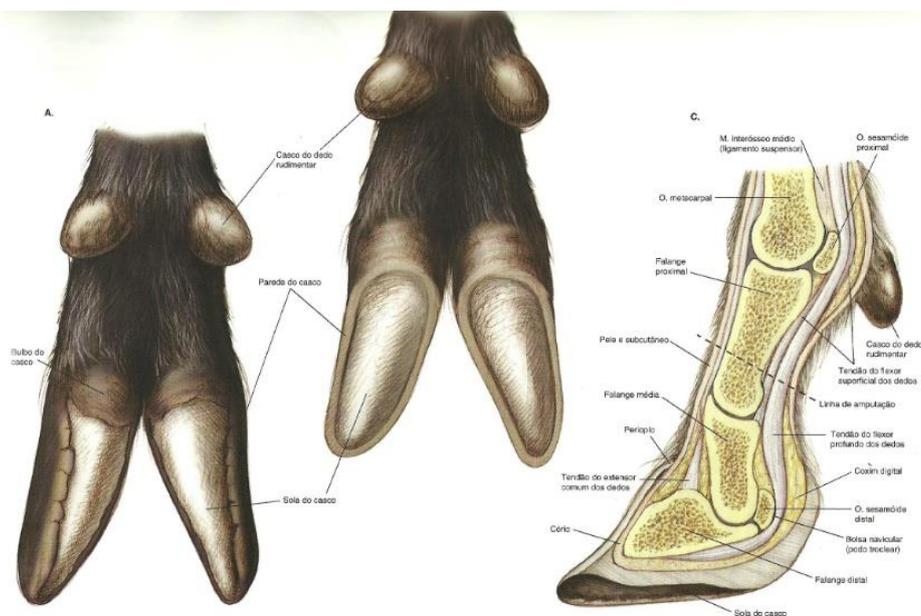


Figura 1. Anatomia do Dígito Ovino.

De acordo com NICOLETTI (2004), internamente, o tecido subcutâneo forma a almofada digital, além dos três tecidos superficiais referenciados, cada dígito compõe-se ainda de três falanges e três sesamóides, tendões, ligamentos, vasos e nervos. O termo casco compreende a cápsula ou estrato córneo da epiderme e os outros componentes, (proteínas, água, minerais e gordura).

O osso podal e as estruturas relacionadas são completamente cobertas com pele modificada, sendo esta semelhante a outras partes do corpo, que se consiste em três camadas: epiderme, derme e subcutâneo.

A cápsula epidérmica é composta de células vivas internas e uma camada espessa de células cornificadas. Esta cápsula é uma estrutura em forma de chinelo. Por conveniência, anatomistas têm dividido a cápsula e a derme subjacente e subcutânea, em cinco segmentos componentes. Estas são a banda coronária (segmento de periople),

parede (segmento coronariano), as lamelas epidérmicas (segmento de parede), o segmento solar e o segmento bulbar (KONIG e LIEBICH, 1997).

A microestrutura de cada segmento possui características únicas. No entanto, todos os segmentos têm uma “epiderme viva”, separada da derme por uma membrana basal. É neste nível que muitos processos patológicos são iniciados. Abaixo da derme está o tecido subcutâneo, com alguns segmentos modificados em almofadas.

A área de união entre a pele e o casco é denominada perioplo, seguida da banda coronária e da muralha do casco. Esta é subdividida em dorsal, axial e abaxial. A parte inferior de apoio é denominada sola e é separada da muralha pela linha branca. A parte mais caudal da sola constitui o talão que corresponde ao calcanhar (FERREIRA et al. 2003).

De acordo com NICOLETTI (2004) a epiderme queratinizada tem sua origem na camada germinativa, que recebe suprimento sanguíneo e conseqüentemente nutrição para a divisão celular através do cório (corium) ou derme situada na borda coronária, uma região, portanto, altamente vascularizada, ativa metabolicamente e rica em anastomoses arteriovenosas. Existe uma íntima relação entre a camada germinativa e o cório, de modo que, uma lesão em uma estrutura prejudica a outra.

A estabilidade estrutural do tecido córneo é resultante dos complexos formados entre a queratina e os aminoácidos: metionina, histidina, lisina e arginina, bem como água, macro e micro-elementos (cálcio, fósforo, cobre, zinco, enxofre, cobalto, molibdênio) e uma pequena quantidade de gordura (NICOLETTI 2004).

Desse modo, a qualidade e a integridade dos cascos estão intimamente relacionadas com a nutrição adequada dos animais. Ovinos com carência de certos nutrientes podem apresentar modificações temporárias do tecido primordial germinativo deste tegumento, na lâmina coriônica e no estrato basal do perioplo, na coroa do casco. A presença de tecido córneo de má qualidade constitui um fator predisponente para o desenvolvimento de outros processos infecciosos ou degenerativos futuros, que gerarão claudicação em ruminantes acometidos (BERGSTEN et al., 2007).

Fatores que Afetam a Qualidade dos Cascos

A qualidade do casco resulta de uma associação de fatores ambientais e estacionais (umidade, temperatura, contaminação do ambiente, sistema de criação, nutrição e genética). A presença de tecido córneo de má qualidade constitui um fator predisponente para o desenvolvimento de outros processos infecciosos ou degenerativos

futuros, que poderão comprometer a locomoção dos ovinos por meio da claudicação. Ovinos com carência de certos nutrientes podem apresentar modificações temporárias do tecido primordial germinativo deste tegumento, na lâmina coriônica e no estrato basal do perióplio e na coroa do casco. (NICOLLETI, 2004).

De acordo com SILVA (2009), a qualidade do alimento pode influenciar diretamente na qualidade do casco. O uso excessivo de concentrado na alimentação dos ruminantes pode causar laminite, que é uma afecção advinda da ingestão de altos níveis de grãos na dieta. Além disso, o tamanho das partículas dos alimentos (silagem e grãos muito moídos) podem induzir a menor salivagem e, portanto, menos bicarbonato para tamponamento do conteúdo ruminal, sendo de grande importância o fornecimento de nutrientes que sigam a exigência nutricional da cada categoria animal.

Outro fator predisponente a integridade dos cascos, são os minerais. Em relação aos microelementos minerais, destacam-se o cobre e o zinco, que, além de atuarem como componentes essenciais de vários sistemas enzimáticos, são elementos fundamentais na síntese de queratina para a produção e manutenção estrutural dos cascos. Outros minerais (enxofre, cobalto, molibdênio, selênio, etc.) e vitaminas (A, E e biotina) também apresentam fundamental importância na integridade dos cascos, fazendo-se necessário sua suplementação na dieta desses animais (SILVA, 2009).

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. G. PRINCÍPIOS DE SELEÇÃO. Unesp – Jaboticabal – São Paulo. 2008, 11p.

ARAÚJO FILHO, J.T; COSTA, R.G; FRAGA, A.B; SOUZA, W.H; CEZAR, M.F; BATISTA, A.S.M.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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS. Disponível em: <http://www.arcoovinos.com.br/racas_links/morada_nova%20.html>. Acesso em: 05 de julho de 2013.

AZEVÊDO, D.M.R., et al.A Ovinocultura no Mundo e no Brasil: Uma Realidade. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.2, p.357-361, 2003.

BERGSTEN, C. et al., Microstructure and Function of the Bovine Claw. **BOVINE LAMINITES AND LAMENESS**. ed. Elsevier, Capítulo II. Pag. 08.

BUTLER, K.D. Foot care. In: EVANS , J.W. (Ed.). Horse breeding and management. Amsterdam : Elsevier, 1992. p.177-204 (**World Animal Science**).

DOMINGUES, O. Sobre a origem do carneiro deslanado no Nordeste. Fortaleza: **Seção de Fomento Agrícola do Ceará**., 1954. 28 p. (Seção de Fomento Agrícola no Ceará. Publicação. 3)

FACÓ, O.; PAIVA, S. R.; ALVES, L. de R. N.; LÔBO, R. N. B.; VILLELA, L. C. V. **Raça Morada Nova: Origem, Características e Perspectivas**. Sobral-CE: Embrapa Carpinos e Ovinos, 2008.

FERNANDES, A.A.O., et al. Avaliação dos Fatores Ambientais no Desenvolvimento Corporal de Cordeiros Deslanados da Raça Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, viçosa, v.30, n. 05, p.1460-1465, 2001.

FERREIRA, P.M. et al. Sistema Locomotor dos Bovinos. Escola de Veterinária da UFMG. Outubro de 2003.

FIGUEIREDO, E. A. P. Morada Nova of Brazil. In: MASON, I. **Prolific tropical sheep**. Rome: FAO, 1980. p.53-58 (FAO Animal Production and Health Paper, 17).

IBGE. Censo Agropecuário, 2007. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso: 17 de julho de 2013.

IBGE. Censo Agropecuário, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso: 07 de agosto de 2013.

KONIG, H. E., LIEBICH, H. G. Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido – Vol. 1 – ed. Artmed. 276 p. 1997.

MCCRACKEN, T.O.; KAINER, R.A.; SPURGEON, T.L. Anatomia de Grandes Animais: Fundamentos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 195p.

NASCIMENTO, J.F. Mangalarga Marchador: **Tratado Morfofuncional**. Belo Horizonte: Associação Brasileira dos Criadores do Cavalomangalarga Marchador, 1999. 558p.

NICOLETTI, J.L.M. Manual de Podologia Bovina. 1 ed. Barueri, SP: Ed. Manole, 2004. 126 p.

PEREIRA, J. C. C. Melhoramento Genético aplicado à Produção Animal. 3. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005. p. 320-330.

SANTOS, J. R. S. et al., **Respostas fisiológicas e gradientes térmicos de ovinos das raças Santa Inês, Morada Nova e de seus cruzamentos com a raça Dorper nas condições do Semi-Árido Nordestino**. Ciência Agrotécnica. v. 30,n. 5, p. 995-1001, 2006.

SILVA, M.A.F. **Podologia em bovinos. Conceitos basilares**. Relatório de final de estágio em Medicina Veterinária. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila real, 2009.

TEIXEIRA, T. Situação da raça Morada Nova. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por: <Olivardo Facó>. em: 22 jun. 2006.

CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-MECÂNICA E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS CASCOS DE OVINOS MORADA NOVA

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a influência da despigmentação dos cascos de ovinos Morada Nova, em relação às características físico-mecânicas e a sua composição química. Utilizaram-se 40 ovinos Morada Nova, inteiros, em fase de recria, em dois diferentes momentos, antes e após o abate desses animais. Antes do abate fez-se uma avaliação da pigmentação das mucosas e sua associação com a pigmentação dos cascos. Após o abate colheram-se os cascos dos ovinos, identificou-se e congelou-se em freezer. Dos 40 animais avaliados, colheram-se 18 cascos, sendo 6 cascos para cada tratamento (cascos brancos, rajados e pretos). Avaliaram-se as características que conferem a resistência físico-mecânica e a composição química dos cascos com diferentes níveis de pigmentação. Utilizou-se uma prensa hidráulica durante os ensaios físico-mecânicos, e um microscópio eletrônico de varredura (MEV) na análise microestrutural dos cascos. Determinou-se a matéria seca (MS), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB) e cinzas (Cz), dos diferentes tratamentos. Dos 40 ovinos avaliados, 17 apresentaram despigmentação parcial ou total das mucosas nasal e ocular, representando 42,5%. Desses, 29,41% apresentaram cascos brancos. Para a variável força (N), houve diferença significativa ($P > 0,05$), sendo que o casco preto apresentou maior resistência inicial. Não houve diferença significativa ($P < 0,05$), entre os tratamentos para deslocamento (mm). O tratamento referente apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) em relação aos demais tratamentos, para as variáveis Tensão (Mpa) e Deformação (%). Para o módulo de elasticidade, os tratamentos não apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$), entre as médias. Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para as variáveis da composição química, exceto, PB, que apresentou diferença significativa ($P < 0,05$). Os tratamentos apresentaram mesma microestrutura em sua

superfície queratinizada interna e externa. Concluiu-se que ovinos Morada Nova, com diferentes níveis de pigmentação no casco, não apresentam diferenças de suas características físico – mecânicas e de composição química.

Palavras – chaves: Depigmentação, Força, Resistência

CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-MECÂNICA E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS CASCOS DE OVINOS MORADA NOVA

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the influence of depigmentation of hulls Morada Nova sheep in relation to physical and mechanical properties and chemical composition. We used 40 Morada Nova sheep, whole, in the growing phase, at two different times, before and after slaughter. Before slaughter did an evaluation of the pigmentation of the mucous membranes and its association with pigmentation of the hooves. After slaughter gathered up the hooves of sheep, identified and frozen in a freezer. Of the 40 evaluated animals were harvested 18 hulls, hull and 6 for each treatment (white hoofs, brindle and black). We evaluated the characteristics that give the physical and mechanical resistance and chemical composition of shells with different levels of pigmentation. We used a hydraulic press during the physical-mechanical tests, and scanning electron microscope (SEM) in the microstructural analysis of the hooves. Determined the dry matter (DM), ether extract (EE), crude protein (CP) and ash (Cz), the different treatments. Of the 40 sheep analyzed, 17 showed partial or complete depigmentation of nasal and ocular mucosa, representing 42.5%. These, 29.41% were white hoofs. For the variable force (N), there was significant difference ($P > 0.05$), and the black hull had higher initial resistance. There was no significant difference ($P < 0.05$) between treatments for displacement (mm). The treatment related significant difference ($P > 0.05$) compared to other treatments for the variables voltage (MPa) and strain (%). For the modulus of elasticity, the treatments showed no significant differences ($P < 0.05$) between the means. There was no significant difference ($P > 0.05$) for the variables of the chemical composition, except PB, which showed significant difference ($P < .05$). Treatments showed the same microstructure on the surface keratinized internal and

external. It was concluded that Morada Nova sheep, with different levels of pigmentation in the hull, do not differ in their physico - mechanical and chemical.

Keywords: depigmentation, Strength, Endurance

CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-MECÂNICA E COMPOSIÇÃO QUÍMICO DOS CASCOS DE OVINOS MORADA NOVA

INTRODUÇÃO

A ovinocultura constitui uma das principais atividades pecuárias do Brasil, sendo que esses animais são criados em sistemas extensivos em diversas regiões do país. Cada vez é mais comum a introdução de genótipos exóticos nas propriedades rurais, sendo justificado pela tecnificação dos sistemas de produção e pela busca de maiores índices produtivos, no entanto, essa é uma realidade de poucos produtores rurais, onde os níveis tecnológicos são baixos e a demanda por genótipos adaptados faz-se necessário.

Embora não existam censos que estratifiquem os ovinos por raças ou tipos nativos existentes na região, estima-se que cerca de 85 a 90% do rebanho nacional é composto por animais de raças nativas deslanadas (AZÊVEDO et al., 2008). Dentre elas, destaca-se a Morada Nova, que apresenta grande potencial na produção de carne e pele, sendo esses produtos caracterizados pela excelente aceitação nos mercados nacional e internacional. Considerando a importância econômica e social que a ovinocultura tem para a região do Nordeste do Brasil, a raça Morada Nova torna-se uma excelente alternativa para exploração de ovinos nessa região. Porém, tem sido pouco valorizada, sendo substituída por genótipos que não apresentam as mesmas características produtivas quando submetidas a condições de criação semelhantes.

A Associação Brasileira dos Criadores de Ovinos (ARCO) apresenta os padrões raciais para a raça Morada Nova. Dentre os atributos desclassificatórios para registro genealógico desses animais, encontra-se as mucosas e cascos despigmentados. Não existem relatos na literatura que evidencie desqualificação dos cascos dos animais quando associados a diferentes níveis de pigmentação, contudo, essa raça ovina pode estar perdendo em variabilidade genética, pressão de seleção e outros fatores

relacionados ao melhoramento do rebanho quando são penalizadas por atributos estéticos.

Os ovinos Morada Nova constituem um dos genótipos nativos deslanados com melhor adaptabilidade à região semiárida do Brasil. É comum a ocorrência de animais com cascos rajados e brancos nesses rebanhos, com isso, quando leva-se em consideração os princípios de seleção natural, nota-se que se existisse desqualificação dos cascos ovinos, do ponto de vista micro-estrutural e de características que conferem a resistência físico-mecânica, com o tempo que a raça está estabelecida em nosso território, esses atributos seriam extinguidos.

Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a influência da despigmentação dos cascos de ovinos Morada Nova, em relação às características físico-mecânicas e a sua composição química.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização do Ambiente de Estudo

O material foi colhido na Unidade de Pesquisa em Pequenos Ruminantes da Estação Experimental de São João do Cariri, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, que fica localizada no município de São João do Cariri.

São João do Cariri está localizado no semiárido paraibano, na região da Borborema, microrregião do Cariri Oriental (Figura 2).

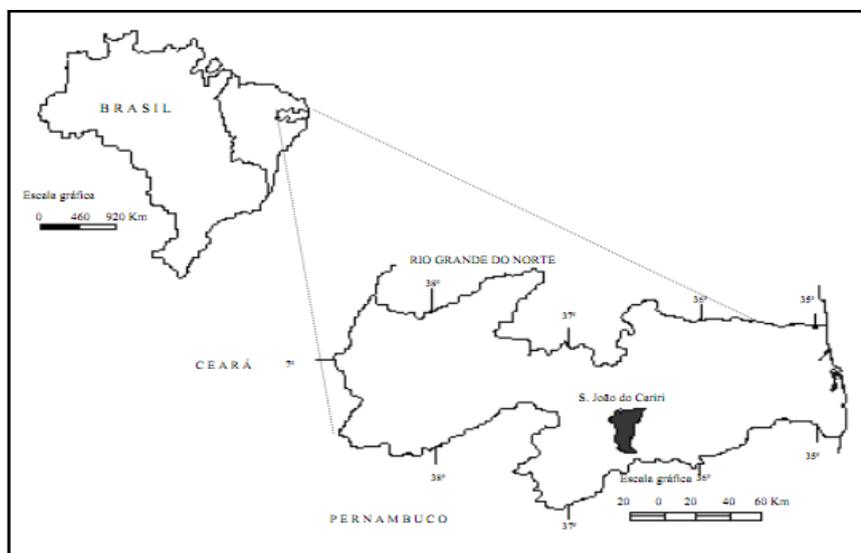


Figura 2. Mapa de São João do Cariri – PB.

De acordo com ARAÚJO et al., (2005) na região predomina o clima Bsh, que corresponde a quente, com chuvas de verão. Segundo classificação de Köppen, o bioclima é 2b, apresentando um total de meses secos variando de 9 a 11, denominado de

subdesértico quente de tendência tropical, com precipitações de 400 mm/ano e umidade relativa do ar de 70%, aproximadamente.

O clima é quente e seco com distribuição irregular de chuvas em curtos períodos e estação seca prolongada, caracterizando-se por apresentar temperaturas médias anuais em torno de 27,2°C e uma amplitude térmica de cerca de 5°C. O rigor climático presente na região proporciona uma vegetação típica classificada como caatinga hiperxerófila, distribuída em solo de baixa profundidade e bastante pedregoso.

Colheita do Material

O material foi colhido de 40 ovinos Morada Nova, inteiros, em fase de recria, em dois diferentes momentos, antes e após o abate desses animais. Antes de serem abatidos, realizou-se a fotografia da mucosa nasal e ocular e a análise dos cascos dos ovinos, caracterizando os diferentes níveis de despigmentação (brancos, rajados e pretos). A fotografia dos animais juntamente com a análise visual na região frontal da cabeça fez-se com a finalidade de correlacionar o índice de despigmentação da mucosa nasal e ocular, com a despigmentação dos cascos desses animais.

Os ovinos apresentavam idade semelhante, com peso médio de 27 ± 3 Kg, e permaneceram em mesmo sistema de criação (intensivo) e recebendo a mesma dieta, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Composição percentual e bromatológica da dieta.

Ingredientes	Quantidade (%)
Feno de Tifton	50,0
Milho Moído	33,0
Farelo de Soja	15,0
Suplemento Mineral	2,0
Composição Bromatológica	
Matéria seca (MS)	85,71
Proteína bruta (PB)	15,65
Extrato etéreo (EE)	4,33
Matéria mineral (MM)	4,28
Matéria orgânica (MO)	79,74
Fibra em detergente neutro (FDNcp)	37,62
Fibra em detergente ácido (FDA)	22,58
Lignina	6,12
Carboidratos Totais (CHOT) ¹	75,74
Carboidratos não Fibrosos (CNFcp) ²	38,12
Proteína Insolúvel em Detergente Neutro (PIDN)	3,03
Energia Metabolizável (Mcal/kg)	2,39

¹CHOT = 100 - (%PB + %EE + %MM) Segundo Sniffen et al. (1992)

²CNF = %CHOT - %FDNpc, sendo a FDN corrigida para proteína, conforme Hall et al. (1999)

FDNcp = Fibra em detergente Neutro corrigida para proteína e cinzas

No segundo momento, após os animais serem abatidos foram retirados os cascos, identificados e congelados em freezer. Em seguida esse material foi enviado para ensaios de características que conferem a resistência físico-mecânica, no Laboratório de Engenharia de Materiais da Universidade Federal da Paraíba.

Ensaio de Resistência Físico-Mecânica

Os ensaios que caracterizam a resistência físico-mecânica foram realizados no Laboratório de Engenharia de Materiais, pertencente à Universidade Federal da Paraíba. Dos 40 animais analisados anteriormente ao abate, retirou-se uma amostra (cascos) de 18 animais, sendo 6 para cada tratamento (brancos, rajados e pretos).

As amostras foram preparadas a partir do dígito lateral de cada animal, sendo realizados cortes da sola do caso e inserção da falange média com a falange distal. Cada amostra ficou em formato de quadrado com dimensões médias de 2 cm, seguindo para o processo de usinagem, a fim de deixar a peça o mais uniforme possível.

O ensaio foi realizado em uma prensa hidráulica SHIMADZU, equipamento utilizado nos testes de compressão. Após as amostras passarem pelo processo de usinagem, ou seja, preparo inicial do material para iniciar o processo de compressão, foram colocadas individualmente no aparelho, onde se aplicou uma força inicial em Newton (N), até verificar-se a resistência inicial do casco. As variáveis analisadas durante esses ensaios, Força (N), Deslocamento (mm) e Tempo (Seg), também foram utilizadas na determinação dos demais testes, Tensão (Mpa), Deformação (%) e Módulo de Elasticidade, conforme mostrado na Figura 2.

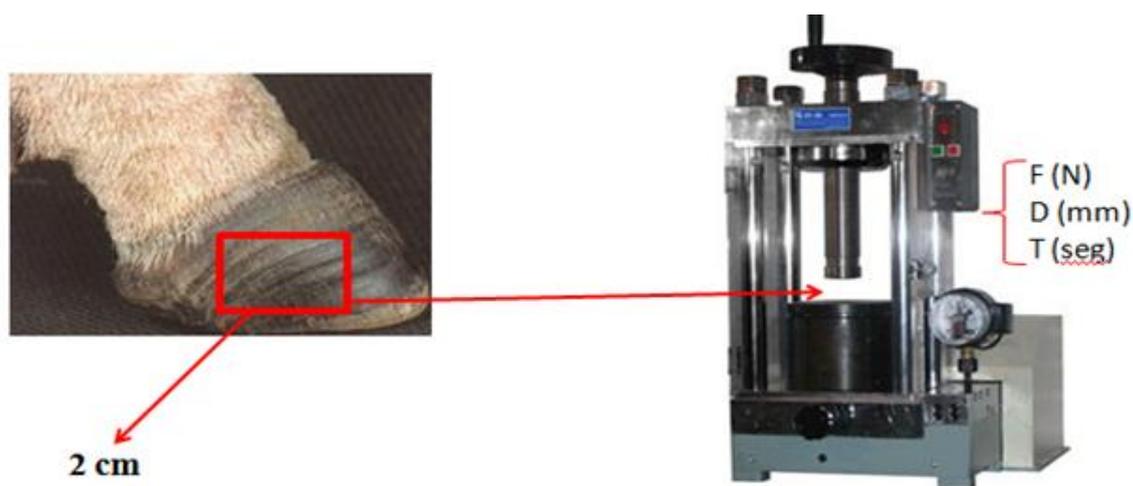


Figura 3. Metodologia aplicada nos testes de compressão dos cascos.

Análise Química

Foram colhidos os cascos dos animais na altura do boleto, sendo utilizada uma faca para realizar-se a desarticulação. As 18 amostras que foram utilizadas para os ensaios físico-mecânicos, serviram para realizar-se a análise química, sendo 6 para cada grupo, cascos pretos, rajados e brancos, respectivamente. Após a colheita, os cascos foram lavados com detergente isento de minerais (Extram) e secos com álcool absoluto, em seguida acondicionado em sacos plásticos, identificados e congelados.

No Laboratório de Avaliação de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA) da Universidade Federal da Paraíba, as amostras foram colocadas em liofilizador por um período de 48 horas, após serem retiradas do liofilizador foram levadas ao moinho de bola, sendo realizada a primeira quebra do material. Posteriormente a primeira moagem, as amostras passaram por novo processo no moinho de facas, facilitando a homogeneização de todo o material.

Para realização das análises de composição química, utilizou-se os métodos para determinação do extrato etéreo (EE) sem hidrólise ácida, matéria seca (MS) a 105°C, cinzas (Ci). Para determinar a proteína bruta (PB), as amostras passaram pelo processo de desengorduramento e foram analisadas conforme o método Kjeldahl.

Delineamento e Análise Estatística

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), composto por três tratamentos (Cascos Brancos, Cascos Rajados e Cascos Pretos).

A análise estatística dos dados obtidos foi realizada por meio do procedimento GLM do Programa Statistical Analysis System SAS (2009), e os valores médios foram

comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Considerando para o teste de média, o modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + C_i + \varepsilon_{ij}, \text{ em que:}$$

Y_{ij} = Variável Observada;

μ = Média Geral;

C_i = Efeito dos Níveis de Pigmentação (casco)

ε_{ij} = Erro Aleatório Associado a Cada Observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 40 animais analisados antes do abate, determinou-se a frequência de despigmentação das mucosas nasais e oculares e sua associação com os níveis de despigmentação dos cascos. Observou-se que 23 ovinos apresentaram mucosas totalmente pigmentadas, o que representa (57,5 %) do total de animais avaliados. Os demais, 17 ovinos apresentaram despigmentação parcial ou total das mucosas nasal e ocular, representando (42,5 %) referente aos 40 animais analisados, conforme dados apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Sumário de agrupamentos formados pelo índice de despigmentação das mucosas de ovinos Morada Nova.

Agrupamentos	Frequência (mucosas)	(%)	Frequência Acumulada	(%) Acumulado
Pigmentadas	23	57,5	23	57,5
Despigmentadas	17	42,5	40	100
Total	40	100	40	100

Dos 23 ovinos que apresentaram mucosas totalmente pigmentadas (57,5 %), 6 apresentaram cascos rajados e 17 cascos pretos, representando (26,08% e 73,91%),

respectivamente. Dos demais animais avaliados (42,5%) com despigmentação parcial ou total das mucosas, 5 apresentaram cascos brancos, 8 cascos rajados e 4 cascos pretos, representando 29,41%, 47,05% e 23,52%, respectivamente. Percebe-se grande associação entre a despigmentação das mucosas nasal e ocular com a despigmentação dos cascos, o que não é permitido pela (ARCO), descaracterizando o padrão racial desses animais.

Segundo MÜLLER (1982), a pele preta impede a penetração dos raios ultravioletas, e os pêlos brancos refletiriam o calor ocasionado pela incidência de raios infravermelhos. Já SASAKI et al., (2005), avaliaram a correlação entre características relacionadas a adaptação ao calor de ovinos e concluíram que a pelagem ideal para os trópicos seria pele preta (alto nível de pigmentação) e os pêlos brancos (pelagem pouco pigmentada).

Outro ponto a ser observado face aos níveis de despigmentação das mucosas, é a ocorrência de carcinomas, de modo que, a forte incidência de raios solares no Semiárido pode contribuir para o aparecimento de lesões na pele. GOLDSCHMIDT & HENDRICK (2002), afirmam existirem vários fatores predisponentes ou condicionantes associados ao desenvolvimento de carcinoma, incluindo a prolongada exposição à luz ultravioleta, falta de pigmento na epiderme, falta de pêlos ou a disposição de pêlos muito esparsa na pele.

Na Tabela 3, estão apresentadas as médias de Força em (N) e em (Kgf/cm²), exercida pela prensa hidráulica nos diferentes tratamentos avaliados. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos analisados, sendo que o tratamento referente aos cascos de cor preta apresentou maior resistência inicial, quando comparado com os cascos de cor branca e rajado.

Tabela 3. Médias da Força aplicada em (N) e (Kgf/cm²), nos cascos brancos, rajados e pretos de ovinos Morada Nova.

Característica Avaliada	Tratamentos			CV (%)
	Branco	Rajado	Preto	
Força (N)	1508,64b	2302,12 ab	2882,00 a	11,80
Kgf/cm ²	153,94c	234,91b	294,08a	9,63

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na Figura 4, observa-se a diferença entre os tratamentos quando se relacionou a Força (N) com a resistência inicial dos materiais analisados. Os cascos pretos apresentaram deformação quando a força (N) ultrapassou 3.000 Newton, enquanto os cascos brancos apresentaram menor resistência inicial, apresentando deformação com 1.500 Newton.

No entanto, quando se converte esse valor de Força em N para Kgf/cm² e considera-se um ovino Morada Nova adulto, dentro dos padrões raciais, pesando em média 50 kg, saltando a uma altura de 1,70 metros, estima-se que o impacto sobre os membros torácicos desse animal ao atingir o solo é, em média, 42,50 Kgf/cm², em cada membro, conforme mostrado na Figura 5. Ao comparar-se essa estimativa com os dados obtidos no ensaio das características físico-mecânicas, nota-se que mesmo com as diferenças estatísticas obtidas durante os testes de médias entre os tratamentos analisados, pode-se observar que a realidade em que esses animais estão submetidos, não alcançariam o valor mínimo obtido (153,94 Kgf/cm²). Dessa maneira, não existe diferença entre os cascos em estudo para essa variável. É importante ressaltar que o estudo isolado dessa variável, não pode ser considerado como o único indicativo de integridade dos materiais (cascos).

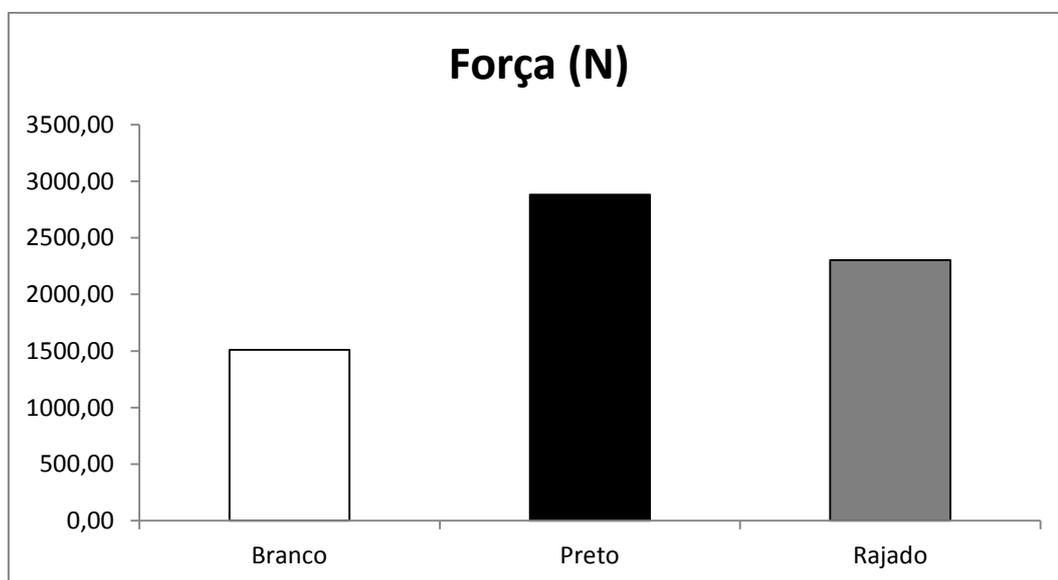


Figura 4. Representação gráfica da Tabela 2, médias da Força (N) suportada pelos cascos de ovinos Morada Nova com diferentes níveis de pigmentação.

Na Tabela 4, estão apresentadas as médias de deslocamento (mm) entre os cascos de ovinos Morada Nova com diferentes níveis de pigmentação. Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos. Apesar do Tratamento referente

aos cascos pretos demonstrarem maior resistência inicial, observa-se deslocamento (mm) semelhante para ambos os tratamentos.

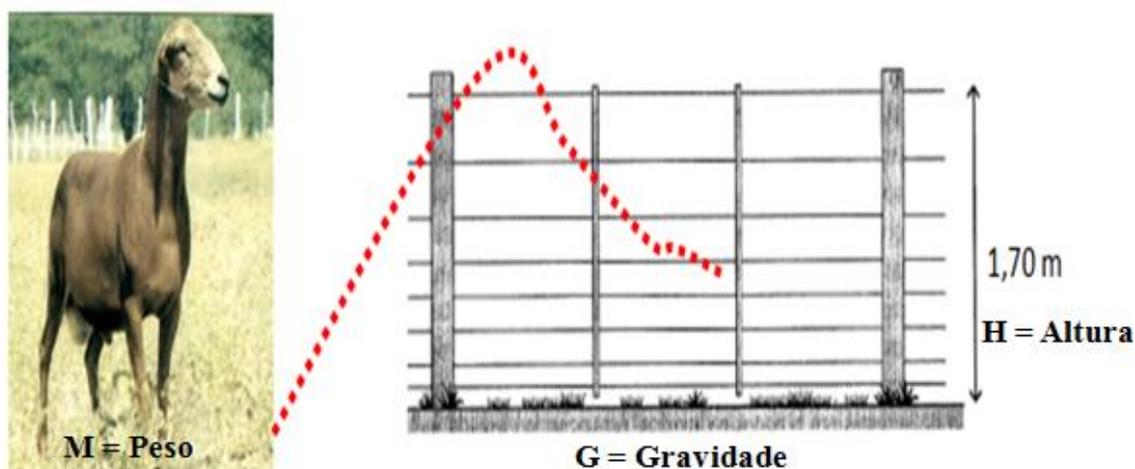


Figura 5. Força exercida nos membros torácicos de ovinos Morada Nova, considerando um animal com 50 Kg de peso vivo e uma altura de salto de 1,70 metros.

Na Figura 6, observa-se o comportamento dos tratamentos com médias de deslocamento (mm), que não apresentam diferença significativa ($P > 0,05$). Mesmo com maior resistência inicial, o casco preto apresentou mesma tenacidade quando comparado com os demais tratamentos. Isto pode estar associado à mesma característica estrutural entre os cascos, sendo um indicativo que o pigmento não estar associado as características que conferem a resistência dos mesmos.

Tabela 4. Média do deslocamento (mm) entre cascos brancos, rajados e pretos de ovinos Morada Nova.

Característica Avaliada	Tratamentos			CV (%)
	Branco	Rajado	Preto	
Deslocamento (mm)	7,56	7,43	10,07	15,07

Médias seguidas por letras distintas na linha diferem estatisticamente ($P > 0,05$) pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Observando as médias de deslocamento (mm) apresentadas na Figura 6, e levando-se em consideração o dígito avaliado nesse estudo, que foram os dígitos laterais de ambos os membros. Pode-se atribuir que as forças biomecânicas associadas com a variação da distribuição de peso são menos pronunciadas nos dígitos dos membros

anteriores, permitindo uma menor frequência de lesões, e quando estas ocorrem, estão frequentemente associadas ao dígito medial, (GREENOUGH & WEAVER, 1997).

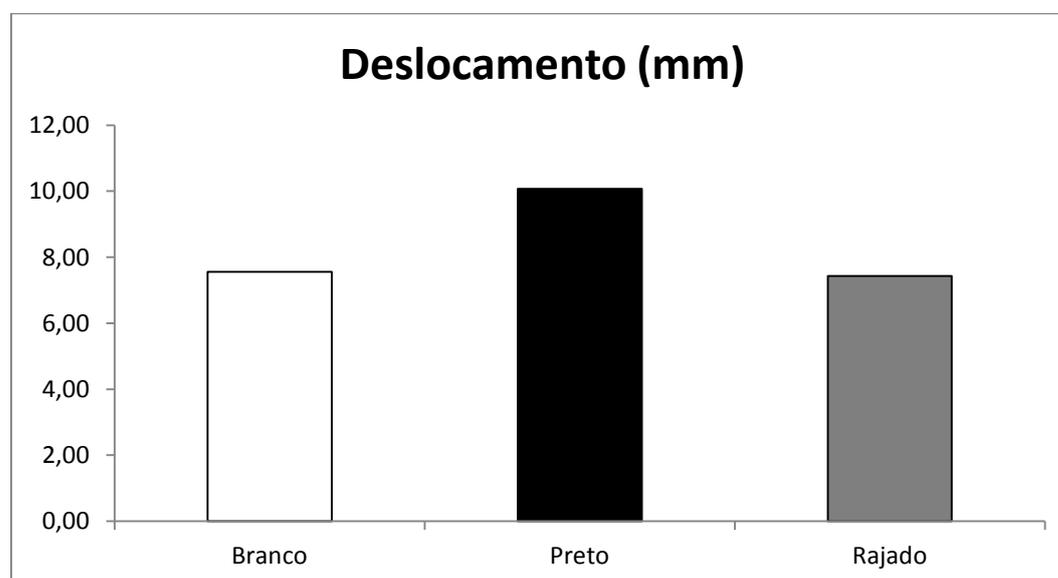


Figura 6. Representação gráfica da Tabela 3, médias do deslocamento (mm) dos cascos de ovinos Morada Nova com diferentes níveis de pigmentação.

As médias de Tensão (Mpa) estão apresentadas na Tabela 5, em que foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre as variáveis analisadas, sendo que os cascos pretos suportaram a maior força exercida.

Tabela 5. Médias de Tensão (Mpa), Deformação (%) e Módulo de Elasticidade dos cascos branco, rajado e preto, de ovinos Morada Nova.

Variáveis	Tratamento			CV (%)
	Branco	Rajado	Preto	
Tensão (Mpa)	10,93b	16,39b	29,23a	26,46
Deformação (%)	38,13b	40,30b	70,93a	5,73
Módulo de Elasticidade	0,28	0,40	0,40	18,71

Valores seguidos por letras distintas na linha diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com o comportamento apresentado pelos cascos na Figura 7, pode-se considerar como materiais não-dúcteis, ou seja, apresentam deformação elástica, que ao contrário de materiais com deformação plástica apresentam uma maior tendência de resistência. Fato que difere dos resultados encontrado por SLAATER et al. (1997), que ao trabalhar com equinos, afirmou que a coloração do casco não está associada à sua

resistência, sendo assim os resultados obtidos pelos valores médios de Tensão (Mpa), não inferem em uma melhor qualidade dos cascos pretos em relação aos demais.

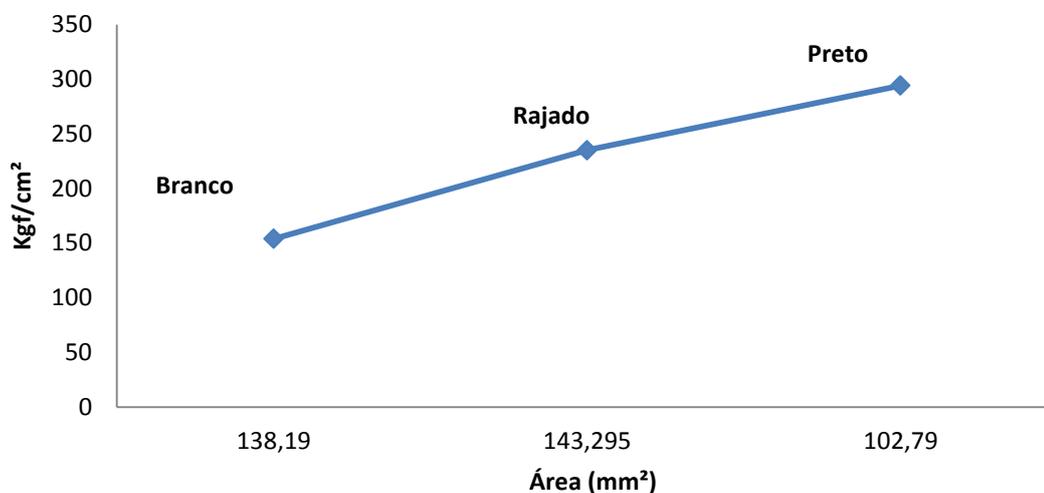


Figura 7. Médias de Tensão (Mpa) para cascos brancos, rajados e pretos de ovinos Morada Nova.

As médias de deformação (%) estão apresentadas na Tabela 5, onde pode-se observar que houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos avaliados, sendo que os cascos pretos apresentaram maior resistência inicial, deformando mais de 70% até acontecer à quebra do material.

Conforme os dados descritos na Figura 8, observa-se que os cascos pretos apresentaram uma tendência de comportamento elástico, ou seja, dos tratamentos analisados, foi o que suportou a maior força aplicada sobre o deslocamento de suas partículas originais. Contudo, quando uma força é aplicada a um material, o resultado é que ele se deforma, sendo assim, as suas partículas são deslocadas das posições originais. Quando a força é removida, as partículas voltam às suas posições iniciais, não verificando nenhuma deformação permanente no material.

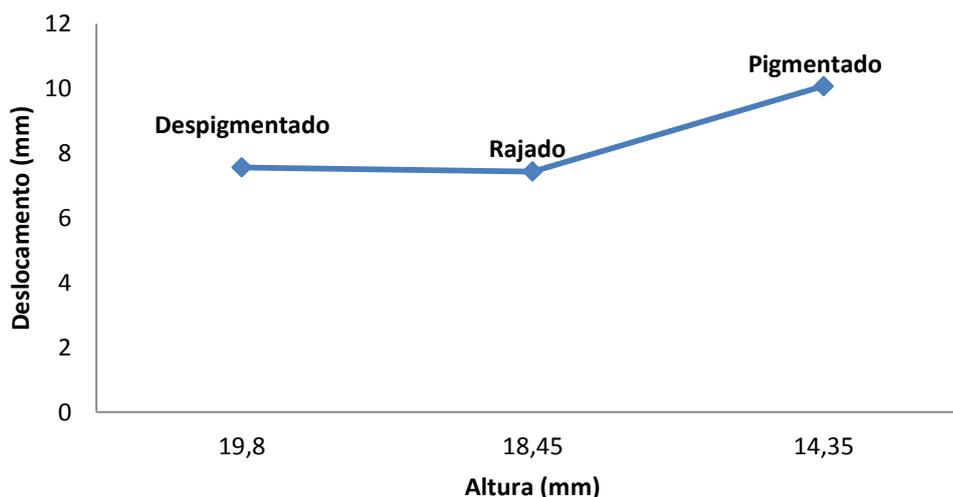


Figura 8. Médias de Deformação (%) para cascos brancos, rajados e pretos de ovinos Morada Nova.

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos para as médias do módulo de elasticidade, conforme os dados apresentados na Figura 9. Não existe valor médio de módulo de elasticidade apresentado pela NBR, o que dificulta comparação entre outras espécies.

Segundo Butler (1992), que ao trabalhar com a resistência físico-mecânica dos cascos claros e escuros de pôneis, afirmou que a pigmentação do casco não interfere na sua resistência. Esses dados corroboram com os valores médios do módulo de elasticidade encontrados nesse trabalho.

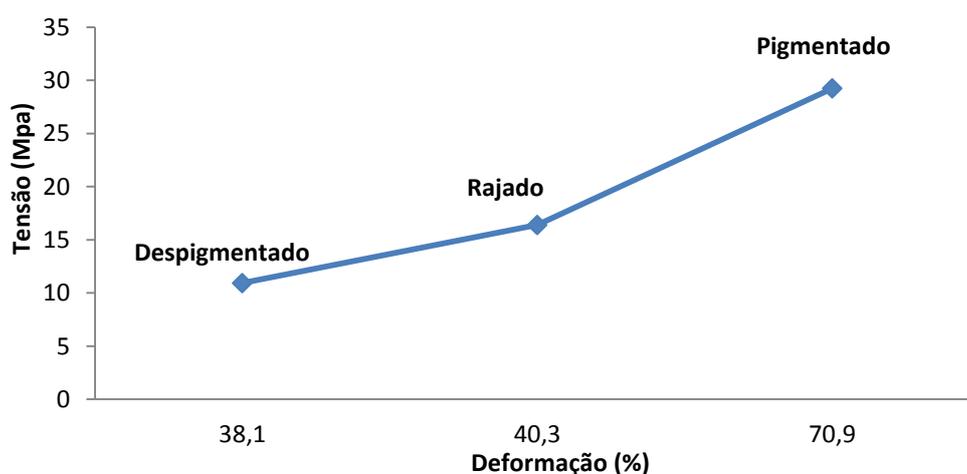


Figura 9. Médias do Módulo de Elasticidade para cascos brancos, rajados e pretos de ovinos Morada Nova.

As médias da composição química estão apresentadas na Tabela 6. Os três tratamentos em estudo não diferiram ($P>0,05$) entre si, quanto aos diferentes níveis de pigmentação, exceto para a variável proteína bruta (PB).

Tabela 6. Composição química média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cinzas totais (Cz), extrato etéreo (EE) dos cascos brancos, rajados e pretos de ovinos Morada Nova.

Nutriente	Tratamentos			CV (%)
	Casco Branco	Casco Rajado	Casco Preto	
MS(%)	46,78	47,54	49,80	4,24
PB(%)	76,30a	72,35b	72,87ab	6,42
Cz (%)	12,80	14,90	14,10	10,01
EE (%)	10,90	12,75	13,04	16,39

Valores seguidos por letras distintas na mesma linha, para a mesma raça, diferem entre si ($P<0,05$).

Os dados encontrados nesse estudo corroboram com WEISER et al. (1965) e MIYAKI et al. (1974), que ao trabalharem com equinos, avaliaram a composição química dos cascos brancos e pretos, sendo que não encontraram diferenças estatísticas entre os tratamentos.

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre as médias dos tratamentos, para as variáveis Matéria Seca (MS), Extrato Etéreo (EE) e Cinzas Totais (Cz). Os dados encontrados diferem dos encontrados por FARIA et al., (2005), entretanto, o presente estudo considerou-se todo o casco do animal, enquanto, o outro trabalho considerou apenas o estojo córneo, sendo avaliada a parte mais queratinizada.

Foram observadas diferenças estatísticas para as médias de PB, entre os tratamentos avaliados, sendo os cascos despigmentados (brancos) com 76,30% de PB na MS. Não se encontrou respaldo na literatura consultada para essa diferença encontrada nas médias de PB entre cascos com diferentes níveis de pigmentação, no entanto, a resistência do casco é resultado da interação entre minerais e envelopes protéicos, responsáveis pela formação da matéria cimentante do estojo córneo, os quais estão associados à menor ocorrência de lesões (GROSENBAUGH e HOOD, 1992).

NASCIMENTO (1999), que trabalhou com equinos, encontrou que cascos claros e escuros têm a mesma estrutura proteica com a mesma composição de aminoácidos, o que difere dos valores encontrados no presente estudo. Já NICOLLETTI (2004), afirma que a estabilidade estrutural dos cascos é resultado dos complexos formados entre a queratina e os aminoácidos: metionina, histidina, lisina e arginina, bem como água, macro e micro-elementos (cálcio, fósforo, cobre, zinco, enxofre, cobalto, molibdênio) e

uma pequena quantidade de gordura. As maiores quantidades de proteína encontradas nos cascos brancos podem estar associadas à quantidade de queratina e complexos aminoacídicos, que compõem todo tecido córneo.

Segundo VOET et al. (2006), a queratina é uma proteína mecanicamente resistente que confere rigidez a camada externa da epiderme e demais anexos cutâneos, chegando a constituir até 85% dessas estruturas. Além da composição química dos cascos, outros testes tem auxiliado caracterizar a estruturas dos materias, porém, para cascos de ovinos não se encontra relatos na literatura.

CONCLUSÕES

Ovinos Morada Nova com diferentes níveis de pigmentação nos cascos, não apresentam diferenças de suas características que conferem a resistência físico – mecânicas e de sua composição química, sendo assim, não se justifica esse atributo ser julgado desclassificatório durante o registro genealógico.

Observou-se uma associação entre a despigmentação das mucosas nasal e ocular com a despigmentação dos cascos, portanto, deve-se dar preferência a animais com mucosas pigmentadas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, K. D. **Variabilidade temporal das condições climáticas sobre as perdas de CO₂ na encosta do açude Namorados, em São João do Cariri-PB.** 2005. 101f. Dissertação (Mestrado em Manejo e Conservação do Solo e Água) Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2005.

AZEVÊDO, D.M.R.; et al. A Ovinocultura no Mundo e no Brasil: Uma Realidade. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.2, p.357-361, 2008.

BUTLER, K.D. Foot care. In: EVANS, J.W. (Ed.). Horse breeding and management. Amsterdam : Elsevier, 1992. p.177-204 (**World Animal Science**).

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária.** 4. Canada: Elsevier, 2010. 872 p.

DYKSTRA, J. A. **Manual of applied techniques for biological electron microscopy.** 1. ed. New York: Plenum Press, 1993. 257 p.

GOLDSCHMIDT M.H. & HENDRICK M.J. 2002. Tumors of the skin and soft tissues, p.45-118. In: Meuten D.J. (Ed.), **Tumors in Domestic Animals**. 4ª ed. Iowa State Press, Ames.

GREENOUGH, P.R., WEAVER, A.D. Lameness in cattle. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo: Saunders, 1997. 324p.

GROSENBAUGH, D.A.; HOOD, D.M. Keratin and associated proteins of the equine hoof wall. *Am. J. Vet. Res.*, v.53, p.1859- 1863, 1992

IBGE. Caracterização dos municípios paraibanos, 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso: 07 de agosto de 2013.

MIYAKI, H., T. OHNISHI AND T. YAMAMOTO. 1974. Measurement of water contents of hoof wall, sole and frog in horses (translated summary). *Exp. Rep. Eq. Hlth. Lab. (Japanese)* 11:15.

MÜLLER, P.B., *Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos* . 2ª Edição rev. e atual. Porto Alegre. Ed. Sulina. 1982. 158 p.

NASCIMENTO, J.F. Mangalarga Marchador: **Tratado Morfofuncional**. Belo Horizonte: Associação Brasileira dos Criadores do Cavalomangalarga Marchador, 1999. 558p.

NICOLETTI, J.L.M. **Manual de Podologia Bovina**. 1 ed. Barueri, SP: Ed. Manole, 2004. 126 p.

SAS® USER'S GUIDE: **basic and statistic**. Cary: SAS, 2009.

SASAKI L.C.B. et al., **Estimativas de correlação entre características relacionadas à adaptação ao calor em ovinos , de diferentes fenótipos , criados no Distrito Federal**. Brasília – DF. 2005.

SLATER, M.R.; HOOD, D.M. A cross-sectional epidemiological study of equine hoof wall problems and associated factors. *Equine Vet. J.*, v.29, p.67-69, 1997.

VOET, D., VOET, G., C.PRATT, W. In: (Ed.). *Fundamentos de Bioquímica*. Porto Alegre, Artmed, 3ª Ed., 2006. Proteínas, p. 219-272.

WEISER, M., W. STOCKL, H. WALCH AND G. BRENNER. 1965. The distributions of sodium, potassium, calcium, phosphorus, magnesium, copper, and zinc in horses' hoofs. **Archly. Exp. Vet. Med.** 19:927.