



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

HEMERSON JOHNSON XAVIER DE ASSIS

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS
CONFINADOS ALIMENTADOS COM DIETAS À BASE DE SILAGEM DE BRS
CAPIAÇU ADITIVADA COM FARELO DE MILHO**

AREIA
2024

HEMERSON JOHNSON XAVIER DE ASSIS

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS
CONFINADOS ALIMENTADOS COM DIETAS À BASE DE SILAGEM DE BRS
CAPIAÇU ADITIVADA COM FARELO DE MILHO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio de Azevedo.

Coorientadores: Prof.^a Dr.^a Juliana Silva de Oliveira;
Prof. Dr. Ricardo Martins Araújo Pinho.

AREIA

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A848c Assis, Hemerson Johnson Xavier de.

Características de carcaça e qualidade da carne de ovinos confinados alimentados com dietas à base de silagem de BRS capiaçu aditivada com farelo de milho / Hemerson Johnson Xavier de Assis. - Areia, 2024.
42 f. : il.

Orientação: Paulo Sérgio de Azevedo.

Coorientação: Juliana Silva de Oliveira, Ricardo Martins Araújo Pinho.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCA.

1. Zootecnia. 2. Aditivos. 3. Desempenho. 4. Forragem. 5. Pequenos ruminantes. I. Azevedo, Paulo Sérgio de. II. Oliveira, Juliana Silva de. III. Pinho, Ricardo Martins Araújo. IV. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636(043.3)

HEMERSON JOHNSON XAVIER DE ASSIS

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS
CONFINADOS ALIMENTADOS COM DIETAS À BASE DE SILAGEM DE BRS
CAPIAÇU ADITIVADA COM FARELO DE MILHO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Aprovado em: 26 de fevereiro de 2024.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Paulo Sérgio de Azevedo. (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Prof. Dr. Edson Mauro Santos
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Prof. Dr. Geovergue Rodrigues de Medeiros
Instituto Nacional do Semiárido (INSA)

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

HEMERSON JOHNSON XAVIER DE ASSIS, filho de Francisco de Assis Sobrinho e Maria da Conceição Xavier, nasceu em 20 de outubro de 1986 em Natal, Rio Grande do Norte.

No ano de 2016, ingressou no curso de Zootecnia na Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE-UAG, obtendo o título de Zootecnista em dezembro de 2021. Durante a graduação atuou no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq/UFRPE), no período de agosto de 2018 a julho de 2019, com o plano de trabalho intitulado "Digestibilidade do Capim – Milhã (*Brachiaria plantagínea*) e Capim de Raiz (*Chloris orthoton*), determinada pela técnica dos sacos de náilon móveis, em equinos".

Atuou ainda como integrante do Grupo de Estudos em Ruminantes (GURU) de 2019 até 2021 e foi monitor das disciplinas de Introdução à Zootecnia e Aquicultura Geral.

Realizou o Estágio Supervisionado Obrigatório – ESO no confinamento comercial de bovinos de corte na Fazenda Guaicuí, Várzea da Palma - Minas Gerais, pertencente ao Grupo Mantiqueira.

Em março de 2022, ingressou no curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal da Paraíba – Campus II, na área de concentração em Produção de Ruminantes, Forragicultura e Pastagens. Em fevereiro de 2024, realizou a defesa de dissertação de mestrado, como pré-requisito para obtenção do título de mestre em Zootecnia.

A Deus, à minha família, em especial a minha esposa Danielle Loren, que sempre esteve ao meu lado me incentivando e acreditando em mim!

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, primeiramente por me conceder a dádiva da vida, por me amar incondicionalmente, por sempre se fazer presente em minha vida, por ter me concedido força para superar todas as dificuldades até chegar aqui, sem Ele, esse sonho não teria se tornado realidade.

À minha mãe **Conceição**, mulher de fé, guerreira, dedicada a Deus e aos filhos, por todo amor dedicado, incentivo e apoio incondicional e orações.

À minha esposa **Danielle**, que sempre foi uma incentivadora e esteve ao meu lado, dando apoio e força para continuar a caminhada, agradeço por todo incentivo e amor, tornando os dias mais leves e alegres, dedico todo meu amor e gratidão a você, que mesmo eu passando tempos longe de casa, você sempre se fez presente ao meu lado.

Ao meu pai, **Francisco** e aos meus irmãos, **Tiago** e **Neto**, por todo amor, apoio e por nunca descreditarem da minha capacidade. À toda a minha família, em especial às minhas tias **Ivete** e **Rosário**, por todas as palavras de apoio, orações, incentivo e amor.

À Universidade Federal da Paraíba, especialmente ao Departamento de Zootecnia – DZ e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – PPGZ, pela oportunidade a mim concedida em realizar o mestrado e aprender com incríveis professores.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela concessão da bolsa de estudos, tornando possível a minha formação.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo financiamento do projeto.

Ao meu orientador Prof. Paulo Sérgio de Azevedo, pela oportunidade e disposição na orientação, por todos os ensinamentos, conselhos e pela amizade.

À minha coorientadora Prof.^a Juliana Silva Oliveira, pelos ensinamentos e conselhos, pelas palavras de incentivo durante o período do experimento em campo, pelo acolhimento na sua casa e por todo conhecimento compartilhado.

Ao meu coorientador Prof. Ricardo Martins Araújo Pinho, pela oportunidade em trabalhar com esse projeto e por todo apoio durante o experimento.

Ao Dr. Alberto Macêdo, pelas colaborações na melhoria da parte escrita do trabalho, que enriqueceram ainda mais a dissertação.

Ao Instituto Nacional do Semiárido – INSA, pela oportunidade de realização de algumas análises em seus laboratórios, tornando possível a pesquisa, em especial a Romildo e Iara, sempre solícitos e atenciosos.

Ao Laboratório de Análise de Alimentos – LAANA, em nome de Juraci Marcos e Sr. Sales, pelo auxílio durante a realização das análises laboratoriais.

Ao Grupo de Estudo em Forragicultura – GEF, em nome do professor Dr. Edson Mauro, onde fui muito bem acolhido assim que entrei na pós, serei sempre grato pela ajuda nos momentos de trabalhos e pelos momentos de descontração, em especial ao amigo Gilberto Carvalho, que me acolheu na minha chegada em Areia, com quem dividi moradia no primeiro ano de mestrado, aos amigos John Igor, Antoniel Florêncio, Diego Souza, Yohanna Rosaly, Paloma Gabriela.

À minha amiga Alyne Coutinho, companheira de experimento, minha eterna gratidão por toda ajuda na condução do experimento, pelos momentos de descontração, assim como meu amigo Renan Nogueira, pela amizade e companheirismo. *“Bora Messim...!”*

Aos amigos do Laboratório de Avaliação de Produtos de Origem Animal – LAPOA, por todo auxílio durante os dias de análises.

À equipe de amigos que tanto contribuíram para finalização do experimento, Gilberto Carvalho, Alyne Coutinho, Renan Nogueira, Diego Sousa, John Igor, Antoniel Florêncio, Yohanna Rosaly, Paloma Gabriela, Paulo Júnior, Tobias Montenegro, Juraci Marcos e Hactus Souto pelo auxílio com a estatística.

À Família Cavalcante por abrir as portas da sua casa e permitir a realização do experimento em sua propriedade e pela disponibilidade dos animais, em especial ao Seu Zé Marcos, sua esposa Deane e seu filho João Marcos. Aos amigos Josebel e Felipe pela ajuda sempre que precisei e pelas conversas descontraídas durante os dias de manejo.

E a todos que de alguma forma contribuíram para tornar esse sonho possível, não foi nada fácil chegar aqui, mas com toda certeza, se eu cheguei é porque nunca estive só.

Se todas as batalhas foram compartilhadas com aqueles que me auxiliaram ao longo da jornada, que os méritos da vitória também sejam divididos. Meus sinceros agradecimentos a todos e que Deus os abençoe grandemente.

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.”

Theodore Roosevelt

RESUMO

Para avaliar os efeitos de dietas à base de silagem de capim elefante BRS Capiaçú sobre os pesos e rendimentos quentes e frios e pH da carcaça e da cor, perdas por cocção, força de cisalhamento e composição centesimal do músculo *Longissimus lumborum* de ovinos em confinamento, foram utilizados 21 animais mestiços, machos inteiros, com idade de aproximadamente de 90 dias e peso vivo médio de 26,0kg, confinados em baias individuais e distribuídos num delineamento experimental do tipo blocos ao acaso (PV inicial) com 3 tratamentos e sete repetições, totalizando 21 parcelas. O experimento foi conduzido em uma propriedade privada localizada no município de São José dos Cordeiros – PB e teve duração de 58 dias (14 dias de adaptação às dietas e 44 dias de experimentação). As dietas isoprotéicas foram formuladas para um ganho de 200g de PV/dia, utilizando como volumoso as silagens e como concentrado o farelo de soja, grão de milho moído e ureia, com consumo de água ad libitum pelos animais. Foram testadas 2 silagens à base de capim elefante BRS Capiaçú, sem e com FM (10% de FM base na MS) tendo a silagem de milho como testemunha. Para as variáveis peso inicial (PI, P=0,8851), peso ao abate (PA, P=0,4261), peso da carcaça quente (PCQ, P=0,3456), rendimento de carcaça quente (RCQ, P=0,4202), peso de carcaça fria (PCF, P=0,2923), rendimento de carcaça fria (RCF, P=0,2820), rendimento verdadeiro (RV, P=0,7802), pH medido logo após abate (pH0, P=0,0669), pH medido após 24 horas do abate (pH24, P=0,1376), acabamento (AC, P=0,9573), avaliação de gordura perirrenal (AGPR, P=0,0791) e escore de condição corporal (ECC, P=0,4585) não foram observadas diferenças entre os tratamentos. Os animais que consumiram silagem de milho tiveram maior ganho de peso total (GPT, P=0,0018) e ganho médio diário (GMD, P=0,0018) do que os animais que consumiram as silagens de capim-capiaçú. Não houve diferença significativa das variáveis de espessura de gordura (EG, P=0,9134), área-de-olho de lombo (AOL, P=0,0814) e índice de compacidade de carcaça (ICC, P=0,2034) dos animais submetidos às diferentes dietas. Para os parâmetros de cor do músculo *Longissimus lumborum*, foi observado uma diferença na coordenada a* (intensidade do vermelho, P=0,0364), entre os animais submetidos às dietas de silagem de milho e a de silagem de Capiaçú com 10% de FM, com valores médios de 15,39 e 13,69 para SM e SC+10%FM, respectivamente. Apesar de algumas diferenças significativas terem sido observadas, não houve perdas na qualidade da carcaça e de carne entre as silagens estudadas, com isso conclui-se que a silagem da cultivar BRS Capiaçú pode ser usada na alimentação de pequenos ruminantes em substituição à silagem de milho.

Palavras-chave: aditivos; desempenho; forragem; pequenos ruminantes.

CARCASS CHARACTERISTICS AND MEAT QUALITY OF CONFINED SHEEP FED DIETS BASED ON BRS CAPIAÇU SILAGE ADDITIVATED WITH CORN BRAN

ABSTRACT

Twenty one intact feedlot lambs (aged approximately 90 days, average live weight of 26.0kg), were used to evaluate the effects of diets based on BRS Capiaçú elephant grass silage on the hot and cold weight, yield and pH of carcasses, and color, ribe eye area, cooking losses, shear force and proximate composition of *Longissimus* muscle. The animals were distributed in a randomized block experimental design (initial PV) with 3 treatments and seven replications, totalizing 21 plots. The experiment was conducted on a private property located in the municipality of São José dos Cordeiros – PB and lasted 58 days (14 days of adaptation to the diets and 44 days of experimentation). Isoproteic diets using silage as roughage and soybean meal, ground corn grain and urea as concentrate, were formulated for a gain of 200g of BW/day with ad libitum water consumption by the animals. Two silages based on BRS Capiaçú elephant grass were tested, without and with addition of FM (10% FM based on DM) with corn silage as a control. For the variables initial weight (PI, P=0.8851), slaughter weight (PA, P=0.4261), hot carcass weight (PCQ, P=0.3456), hot carcass yield (RCQ, P=0.4202), cold carcass weight (PCF, P=0.2923), cold carcass yield (RCF, P=0.2820), true yield (RV, P=0, 7802), pH measured immediately after slaughter (pH0, P=0.0669), pH measured 24 hours after slaughter (pH24, P=0.1376), finishing (AC, P=0.9573), renal-pelvic fat assessment (AGPR, P=0.0791) and body condition score (BCS, P=0.4585), no differences were observed between treatments. The animals that consumed corn silage had greater total weight gain (TWG, P=0.0018) and average daily gain (ADG, P=0.0018) than the animals that consumed Capiaçú grass silage. There were no significant differences in the variables of fat thickness (EG, P=0.9134), loin eye area (AOL, P=0.0814) and carcass compactness index (ICC, P=0.2034) of the animals fed the different diets. For the color parameters of the *Longissimus lumborum* muscle, there was a difference in the a* coordinate (red intensity, P=0.0364) between the animals fed corn silage and Capiaçú silage with 10% FM, with average values of 15.39 and 13.69 for SM and SC+10%FM, respectively. Although some significant differences were observed, there were no losses in carcass and meat quality between the silages studied, so it can be concluded that silage from the BRS Capiaçú cultivar can be used to feed small ruminants as a substitute for corn silage.

Keywords: additive; forage; performance; small ruminants.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição químico-bromatológica do Capim-elefante cultivar BRS Capiaçú em diferentes idades.	17
Tabela 2 - Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais com base na matéria seca (MS).	23
Tabela 3 - Características de carcaça de ovinos alimentados com silagem de milho (planta inteira) e silagens de capim BRS Capiaçú.	29
Tabela 4 - Medidas de espessura de gordura, área de olho de lombo e índice de compacidade de carcaça de ovinos alimentados com silagem de milho (planta inteira) e silagens de capim BRS Capiaçú.	32
Tabela 5 - Parâmetros de cor, perdas por cocção (PPC) e força de cisalhamento (FC) do músculo Longissimus lumborum da carcaça de ovinos alimentados com silagem de milho (planta inteira) e silagem de capim BRS Capiaçú.	33
Tabela 6 - Composição centesimal (%) do músculo Longissimus lumborum carcaças de ovinos alimentados com silagem de milho (planta inteira) e silagem de capim BRS Capiaçú.	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC - acabamento de carcaça
AGPR - avaliação de gordura perirrenal
AOL - área de olho de lombo
CCA - Centro de Ciências Agrárias
CEC - comprimento externo da carcaça
CEUA - Comitê de Ética no Uso de Animais
CIC - comprimento interno da carcaça
CONEP - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
CP - comprimento da perna
DBC - delineamento em blocos casualizados
DIPOA - Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
ECC - escore condição corporal
EG - espessura de gordura
EPM - erro padrão médio
FM -farelo de milho
GMD - ganho de peso médio diário
GPT - ganho de peso total
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICC - índice de compacidade da carcaça
LG - largura de garupa
LT - largura de tórax
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento
MS - matéria seca
PB – Paraíba
PCA - peso corporal ao abate
PCF - peso carcaça fria
PCQ - peso carcaça quente
PCVz - peso do corpo vazio

PG - perímetro da garupa
pH - potencial hidrogeniônico
pH0 - potencial hidrogeniônico zero hora
pH24 - potencial hidrogeniônico após vinte quatro horas
PP - perímetro da perna
PPR - perdas por resfriamento
PTOR - profundidade do tórax
PVA - peso vivo ao abate
PVI - peso vivo inicial
RCF - rendimento carcaça fria
RCQ - rendimento carcaça quente
RV - rendimento verdadeiro
SC - silagem de capim Capiapu
SC+10%FM - silagem de capim Capiapu mais 10 por cento de farelo de milho
SM - silagem de milho
SPRD - sem padrão racial definido
T/ha - toneladas por hectare
TGI - trato gastrointestinal
UFPB - Universidade Federal da Paraíba
Valor - P - valor de significância

SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
	2.1. <i>Capim-elefante BRS Capiapu</i>	15
	2.2. <i>Silagem</i>	17
	2.3. <i>Confinamento de ovinos</i>	18
	2.4. <i>Características quantitativas da carcaça</i>	19
	2.5. <i>Características qualitativas da carcaça</i>	20
3	MATERIAL E MÉTODOS	21
	3.1. <i>Local do experimento e ensilagem</i>	21
	3.2. <i>Delineamento experimental, tratamentos e manejo experimental</i>	22
	3.3. <i>Manejo nutricional</i>	22
	3.4. <i>Dietas experimentais</i>	22
	3.5. <i>Desempenho animal e análises de carcaça</i>	24
4	ANÁLISE ESTATÍSTICA	27
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERÊNCIAS	37

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A conservação de forragem ensilada é uma estratégia importante para a produção animal no Brasil, uma vez que existe excedente de produção nos períodos chuvosos do ano, e por outro lado, escassez de forragem nos períodos secos (Daniel *et al.*, 2019).

Um das espécies forrageiras comumente mais utilizadas na alimentação de ruminantes é a silagem de milho (*Zea mays L.*), essa forrageira é considerada referência por apresentar adequados teores de carboidratos solúveis, que favorece a fermentação da planta ensilada adequadamente, o que promove a conservação de um alimento de alto valor nutritivo. No entanto, a planta de milho é uma forrageira que requer um maior aporte de nutrientes do solo, assim como de água para sua produção, o que dificulta seu cultivo em algumas regiões (Borges *et al.*, 2014). Segundo Cardoso, Faria e Folegatti (2004) o sucesso na produção de milho depende principalmente das condições climáticas adequadas no momento da semeadura e nos períodos críticos de crescimento da cultura.

Nesse contexto, faz-se necessário a busca por alternativas forrageiras com produtividade superior e espécies adaptadas às condições edafoclimáticas do Brasil. Assim, a cultivar BRS Capiacu surge como uma alternativa, pois é tolerante ao estresse hídrico moderado, o que a torna uma alternativa para regiões com altos riscos de veranicos. Além disso, apresenta elevada produção de matéria seca por hectare (MS/ha), sendo uma gramínea recomendada na formação de capineiras, e fornecida ao animal na forma de silagem ou picada verde no cocho (Pereira *et al.*, 2021).

Evangelista e Lima (2002) salientam que o capim-elefante figura como uma das forrageiras mais adequadas para ensilagem, devido à sua notável produtividade, ampla variedade de cultivares, adaptabilidade robusta, facilidade de cultivo, aceitação favorável pelos animais e quando jovem, seu alto valor nutritivo. Além do capim-elefante ser uma espécie de ciclo vegetativo perene, que reduz os custos de implantação anual, tendo assim, menor custo que o milho, que por ser uma cultura anual, se faz necessário a compra de sementes, o que eleva o valor da produção (Viana *et al.*, 2018). O uso do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) na forma de silagem é amplamente utilizada e tem vasta literatura que respalda seu uso (Pereira; Ribeiro; Oliveira, 2013; Alves *et al.*, 2016; Pereira *et al.*, 2016; Retore *et al.*, 2020). No entanto, a cultivar BRS Capiacu por ser uma espécie relativamente nova, faz-se

necessário que pesquisas sejam realizadas visando maiores informações de sua utilização na alimentação animal, principalmente na alimentação de pequenos ruminantes, em especial os ovinos.

A ovinocultura é uma atividade que tem ganhado cada vez mais destaque no Brasil. O país possui um grande potencial para a produção de carne ovina. No Brasil, a ovinocultura tem se desenvolvido principalmente nas regiões Sul e Nordeste, onde a criação ovina é uma importante fonte de renda para muitos produtores rurais (Jesus-Junior, Rodrigues e Moraes, 2010). Além disso, a carne ovina tem conquistado espaço no mercado nacional, sendo cada vez mais apreciada pelos consumidores (Geron *et al.*, 2012).

A partir do aumento pela busca da carne ovina, a qualidade da carne é um aspecto fundamental para o sucesso da ovinocultura no Brasil, cada vez mais consumidores buscam produtos de alta qualidade, e assim acontece com a busca por carnes de qualidade, macia e suculenta. Isso tem levado os produtores a investirem em técnicas de manejo adequadas, como a seleção genética dos animais, o cuidado com o bem-estar animal e uma nutrição adequada. Além disso, a qualidade da carne ovina também está relacionada à raça dos animais, ao sexo e aos cuidados com o abate e o processamento dessas carcaças (Oliveira *et al.*, 2020).

Assim, a busca pela qualidade da carne ovina no Brasil é fundamental para conquistar a confiança dos consumidores e ampliar o mercado interno e externo. Com uma carne de qualidade, o Nordeste tem potencial para se tornar um grande produtor e exportador de carne ovina, gerando emprego e renda para a região (Monteiro; Brisola; Vieira Filho, 2021).

No entanto, a utilização da silagem de BRS Capiaçú mais farelo de milho em ovinos confinados podem proporcionar alterações nas características de carcaça e qualidade da carne ovina. Nesse contexto, objetivou-se com este estudo avaliar as características de carcaças e qualidade da carne de ovinos confinados alimentados com dietas à base de silagem de BRS Capiaçú aditivada com farelo de milho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Capim-elefante BRS Capiaçú

Em meio às várias espécies de gramíneas forrageiras tropicais utilizadas na alimentação animal, o capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*) destaca-se devido às suas características produtivas com elevada produção de matéria seca (MS), valor nutritivo, e sua adaptabilidade às condições edafoclimáticas do Brasil. Além de ser uma espécie de ciclo vegetativo perene, o que possibilita a realização de mais de um corte por ano (Pereira *et al.*, 2021). Espécies de ciclo vegetativo perene apresentam vantagens na diminuição de perdas de fertilidade de solo devido ao controle de erosão no solo, uma vez que essas espécies permanecem mais tempo recobrando o solo (Viana *et al.*, 2006). Além de diminuir os custos de produção ao longo do tempo, uma vez que diminuem a necessidade de mecanização, mão de obra e preparo do solo, quando manejadas de forma adequada (Retore *et al.*, 2020).

Dentre as variedades do capim-elefante, a cultivar BRS Capiçu vem ganhando destaque na produção animal. Esse cultivar é proveniente de melhoramento genético através da seleção e clonagem obtidos do cruzamento entre acessos do Banco Ativo de Germoplasma de capim-elefante (BAGCE), Guaco IZ2 (BAGCE 60) e Roxo (BAGCE 57). A cultivar foi registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sob a numeração 33503 no ano de 2015 e o lançamento pela Embrapa Gado de Leite foi realizado em 2016 (Pereira *et al.*, 2021).

A cultivar BRS Capiçu é caracterizada por ser uma planta de porte alto, folhas verdes, largas, compridas e nervura central branca. Uma das vantagens de se trabalhar com a cultivar é a ausência de pelos (planta adulta), além de apresentar crescimento vegetativo vigoroso com rápida expansão foliar e forte perfilhamento basal e axilar (Pereira *et al.*, 2021).

Na Tabela 1 estão presentes informações referentes à composição químico-bromatológica do cultivar BRS Capiçu em diferentes idades de corte.

Entre as características da cultivar BRS Capiçu já citadas, ainda é possível destacar seu potencial na produção de biomassa, podendo chegar a uma produção de 50 t/ha/ano, assim como seu bom valor nutritivo e sua capacidade de tolerar estresse hídrico moderado (Pereira *et al.*, 2016). Esse elevado valor na produção de biomassa, contribui significativamente para redução de custos de produção. Segundo Pereira *et al.* (2016), a produção de MS do BRS Capiçu estimada por corte e pela idade, foi de 5,1 t/ha aos 50 dias; com idade de 70 dias: 13,3 t/ha; aos 90 dias: 17,5 t/ha e com 110 dias: 22,5 t/ha.

Tabela 1. Composição químico-bromatológica do Capim-elefante cultivar BRS Capiaçú em diferentes idades.

Item	50 dias	70 dias	90 dias	110 dias
Altura (m)	2,4	2,9	3,6	4,1
PMN (t/ha) ¹	54,3	93,5	108,5	112,2
PMS (t/ha) ²	5,1	13,3	17,5	22,5
MS (%) ³	9,3	13,8	16,4	19,7
PB (%) ⁴	9,7	7,7	6,2	5,6
FDN (%) ⁵	60,5	66,3	68,2	68,6
Lignina (%)	3,8	5,8	7,0	7,7
NDT (%) ⁶	50,1	47,9	46,2	45,6

¹Produção de matéria natural; ²produção de matéria seca; ³materia seca; ⁴proteína bruta; ⁵ fibra em detergente neutro; ⁶nutrientes digestíveis totais. Fonte: Adaptado de Pereira *et al.* (2016).

2.2. Silagem de capim BRS Capiaçú

As regiões tropicais e subtropicais particularmente evidenciam uma redução na produção de ruminantes no período seco, em razão da diminuição da disponibilidade e qualidade das forragens, que apresentam como características alta lignificação e baixa digestibilidade (Santos *et al.*, 2017). Para reduzir os efeitos causados pela estacionalidade na produção nos períodos secos, o excesso da produção de forragens no período chuvoso pode ser usado na alimentação animal no período de escassez, por meio da utilização de técnicas de conservação de forragens como a ensilagem (Amaral, 2009).

Segundo Fontaneli, Santos e Fontaneli (2009), a ensilagem é o processo de conservação de forragens úmidas por meio da fermentação sob condições anaeróbias. O principal objetivo do processo da ensilagem é maximizar a preservação original dos nutrientes encontrados na forragem in natura, ao longo do armazenamento e prover alimento de alta qualidade para os ruminantes nos períodos de escassez.

Durante o processo ocorre a fermentação de açúcares por bactérias do ácido láctico, que irão produzir ácidos orgânicos e conseqüentemente a redução do pH da massa ensilada. Vários fatores influenciam diretamente na qualidade final da massa ensilada, dentre eles os relacionados à espécie utilizada, à idade, teor de matéria seca, teor de carboidratos solúveis e outros (Silva Macêdo *et al.*, 2017).

O BRS Capiaçú é uma forrageira com excelente potencial de produção de biomassa, que vem sendo difundida no Brasil a alguns anos, essa gramínea apresenta um bom valor nutritivo e elevada digestibilidade quando encontrada em seu estágio

de maturação jovem (Monteiro *et al.*, 2011). No entanto, espécies de gramíneas tropicais em geral, são caracterizadas por apresentarem baixos teores de matéria seca, elevada capacidade tampão e baixas concentrações de carboidratos solúveis nos estádios de crescimento que apresentam melhor valor nutritivo, quando ensiladas ocasionam fermentações secundárias, queda do pH de forma pouco acentuada, o que resulta em uma silagem de baixa qualidade e elevada perdas por efluentes (Pereira *et al.*, 2016; Penteado *et al.*, 2007; Vasconcelos *et al.*, 2009).

Para aumentar o teor de matéria seca e carboidratos solúveis da silagem de BRS Capiáçu, a fim de proporcionar uma adequada fermentação láctica, desejável para obter uma silagem de qualidade, pode-se fazer o uso de aditivos secos (Retore *et al.*, 2020). O farelo de milho apresenta características desejáveis em um aditivo para confecção de silagem de capim. Segundo Morais (1999), o aditivo ideal deve apresentar alto teor de matéria seca, alta capacidade de absorção de umidade, alto valor nutritivo, boa aceitabilidade, elevado teor de carboidratos solúveis, fácil manipulação e boa disponibilidade no mercado.

De acordo com Pereira *et al.* (2016), a utilização de farelo de milho utilizado individualmente ou associado a outros farelos é uma boa alternativa para aumentar o teor de matéria seca, melhorar o padrão fermentativo da silagem de capim elefante e reduzir as perdas por efluentes.

2.3. Confinamento de ovinos

Segundo dados do IBGE (2020), o Brasil atualmente possui um rebanho de 21.514.274 milhões de ovinos, dos quais mais de 70% estão na região Nordeste. Essa difusão na região ocorre devido a sua adaptabilidade aos fatores edafoclimáticos, relevo e vegetação. A produção se dá principalmente no sistema extensivo com prevalência de baixos índices zootécnicos, abate de animais mais velhos, qualidade de carne incompatível com a demanda de mercado e irregularidade de oferta durante o ano (Nunes *et al.*, 2007; Gois *et al.*, 2019).

O emprego da ensilagem representa uma das opções viáveis para preservar a forragem, e quando combinada com o sistema de confinamento, promove uma notável melhoria no desempenho dos animais (Pompeu *et al.*, 2007). Como também a presença de fibra nas silagens nesse sistema desempenha um papel fundamental na manutenção das condições ideais no rúmen, ao modificar as proporções de ácidos

graxos voláteis, estimular a mastigação e garantir um pH adequado para a atividade microbiana (Mertens, 1992).

O confinamento surge como uma alternativa tecnológica e vem despertando o interesse de criadores que têm como objetivo intensificar seus sistemas de produção. Esse sistema passou a ser utilizado com intuito de atender à demanda do mercado por carcaças melhoradas, assim como garantir a regularidade de oferta durante o ano todo, e reduzir as perdas de animais por deficiência nutricional e infestações parasitárias, possibilitando um retorno rápido do investimento, como também diminui a idade de abate e a dependência dos pastos (Medeiros *et al.*, 2007). Mas para que o produtor obtenha sucesso na atividade, alguns fatores devem ser levados em consideração, principalmente o que tange ao plano nutricional, idade de entrada dos animais, o sexo, peso de abate e a raça, que estão diretamente relacionados ao desempenho e à qualidade das carcaças dos ovinos (Quintero; Madrazo; Aguilar, 2002).

2.4. *Características quantitativas da carcaça*

Na produção de carcaças de qualidades superiores, as características quantitativas e qualitativas são de extrema importância, pois estão diretamente relacionadas com o produto final. O aumento na procura de carne ovina nos últimos anos, vem proporcionando um aumento no interesse em intensificar a terminação de ovinos jovens, buscando rapidez de comercialização e produção de carcaças de boa qualidade, que depende da interação de fatores intrínsecos como genética, manejo, nutrição, idade e sexo, e extrínsecos como ambiente e sistema de alimentação (Burin, 2016), como também a saída dos animais da fazenda, o abate e o armazenamento das carcaças em câmaras frias e os métodos de conservação.

A carcaça é considerada como o corpo do animal abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, decapitado e amputado das patas, cauda, pênis e testículos nos machos e da glândula mamária nas fêmeas (Cezar; Sousa, 2007). A avaliação das características quantitativas da carcaça, através da determinação do rendimento, da composição regional, da composição tecidual e da musculabilidade, é de fundamental importância para o processo produtivo, além de proporcionar benefícios a toda cadeia produtiva da carne ovina (Hashimoto *et al.*, 2012).

Através da observação detalhada das carcaças podemos identificar diferenças ou determinar padrões, devendo-se analisar um conjunto de características. Um fator importante na comercialização da carne ovina é o peso de carcaça, uma vez que esse fator pode variar na sua composição tecidual através da influência da raça, sexo e idade (Oliveira *et al.*, 2020).

Já a conformação e o grau de acabamento das carcaças são utilizados como critérios para definição da qualidade das carcaças, pois aquelas com boa conformação e bom acabamento, podem receber preços superiores na hora da comercialização, assim como o rendimento de carcaça que está diretamente relacionado com o percentual de músculo na carcaça e pode influenciar diretamente no preço final do produto, essa característica pode receber tanto ações de fatores intrínsecos como raça, sexo, tipo de parto e idade, e também de fatores extrínsecos que estão relacionados ao sistema de criação, dieta, estresse, período de jejum e condições de resfriamento da carcaça (Silva Sobrinho, 2001).

2.5. Características qualitativas da carcaça

A definição de carne pode ser o produto que é resultante de transformações contínuas que ocorrem após a morte no músculo do animal. A carne é formada por um conjunto de tecidos musculares, adiposos, conjuntivos e uma fração pequena de tecido epitelial e nervoso, assim como de ligamentos e tendões, sendo assim, o conceito de equivalência entre tecido muscular e carne não é aceito (Sañudo, 1992).

Na avaliação qualitativa os parâmetros comumente avaliados na carcaça ovina são o pH, cor, capacidade de retenção de água no músculo e maciez. Na conversão do músculo de um animal abatido em carne, faz-se necessário que ocorram alguns processos bioquímicos denominados como modificações *post mortem*, um desses processos é a alteração do pH, que pode sair de 7,3 – 7,5 no animal vivo para 5,4 após a morte, essa variação ocorre entre duas e oito horas durante o *rigor mortis*, que se inicia pós sangria (Silva Sobrinho, 2001).

O fator de qualidade mais importante que o consumidor leva em consideração no momento da aquisição de carne é a cor, assim constituindo como critério básico para seleção, a carne pode variar sua cor a depender do conteúdo de mioglobina muscular, que sofre variação nos músculos durante o processo de crescimento, assim como a forma química da mioglobina, uma vez que ela pode se apresentar na forma

reduzida (Fe^{++}), que possui cor vermelha púrpura, ou na forma de oximioglobina de cor vermelha brilhante que é alterada sob altas pressões de oxigênio (Silva Sobrinho, 2001).

A capacidade de retenção de água é uma medida de qualidade relacionada ao rendimento de carne durante o consumo, essa característica é influenciada pelas perdas de peso durante o cozimento (Silva *et al.*, 2009).

Um dos fatores qualitativos mais importantes dentro das características organolépticas da carne é a maciez, que pode ser descrita como a facilidade com que a carne se deixa mastigar, sendo medida através da força de cisalhamento, podendo ser composta por três sensações distintas, inicialmente a facilidade de penetração e corte, outra mais prolongada resistente à ruptura e a final refere-se à sensação de resíduo na boca (Silva Sobrinho, 2001).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do experimento e ensilagem

O experimento foi realizado em uma propriedade privada na cidade de São José dos Cordeiros – PB, com as coordenadas latitude: 7° 23' 26" Sul, longitude: 36° 48' 30" Oeste, localizada na mesorregião da Borborema e na microrregião do Cariri Ocidental, distante 298 km da capital João Pessoa – PB.

A utilização de animais foi de acordo com as recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), conforme os termos da Portaria 196/96, do Conselho Nacional de Saúde. Para isso, o projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética no Uso de Animais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, com o respectivo número de registro (CEUA Nº 7486091020).

A silagem de milho e de BRS Capiaçú utilizadas no experimento foram produzidas nas dependências do IFCE-Crato, com as coordenadas latitude: 6°36'2.83" Sul, longitude: 39° 3'18.75" Oeste. O cultivo foi realizado de acordo com as recomendações técnicas para cada cultura. A colheita da silagem de milho foi realizada quando os grãos atingiram 1/3 da linha do leite, já para o BRS Capiaçú foi feita quando a planta atingiu uma altura de aproximadamente quatro metros. Após colhido o material foi picado em forrageira estacionária, com tamanho de partícula, de aproximadamente 2 cm. Para o BRS Capiaçú foi feita a incorporação do farelo de

milho com a proporção de 10% na matéria natural com auxílio de pá. Os materiais foram ensilados em sacos plásticos de 200 micras (1,10 x 0,51) com capacidade para 30 quilos de matéria verde ensilada. A compactação do material nos sacos plásticos foi realizada com o auxílio de uma máquina enfardadeira e compactadora de silagem

3.2. *Delineamento experimental, tratamentos e manejo experimental*

O experimento ocorreu entre os meses de julho e setembro de 2022 e teve duração de 58 dias, sendo, oito dias de adaptação e 50 dias de período experimental. Foram utilizados 21 ovinos machos inteiros, sem padrão racial definido (SPRD), com peso corporal médio de 27,58 kg \pm 0,8 kg, distribuídos em três tratamentos de acordo com peso inicial, em delineamento em blocos casualizados, com sete repetições. Antes do período experimental, todos os animais foram pesados, identificados e receberam modificador orgânico, foram vacinados contra clostridiose e tratados contra endo e ectoparasitas.

As dietas experimentais utilizadas foram SM: silagem de milho e suplemento concentrado (controle); SC: silagem de Capiapu e suplemento concentrado e SC+10%FM: silagem de Capiapu com 10% de farelo de milho e suplemento concentrado. O suplemento concentrado era composto de farelo de soja, farelo de milho, ureia, sulfato de amônia e calcário calcítico.

Os sete animais de cada tratamento foram alojados em baias individuais de madeira com dimensões de 1 m x 1,5 m, providas de cocho de alvenaria com 40cm de linha de cocho, e bebedouros, onde os animais tinham acesso irrestrito.

3.3. *Manejo nutricional*

O fornecimento da ração era realizado em duas porções diárias, 50% pela manhã e 50% no período da tarde, às 08h00 e 16h00 horas respectivamente, sendo pesadas e ajustadas, permitindo sobras diárias entre 5 e 10%. As sobras diárias eram pesadas no início da manhã, antes do fornecimento das dietas, para controle de ingestão de matéria seca (MS) e outros nutrientes pelos animais e realização de ajustes diários no fornecimento.

3.4. *Dietas experimentais*

As dietas, tabela 2, foram formuladas para serem isoproteicas e suprirem a necessidade nutricional dos ovinos com ganho médio diário de 200g e peso corporal inicial de 26 kg, segundo o NRC (2007).

Tabela 2. Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais com base na matéria seca (MS).

Itens	Dietas experimentais		
	SM	SC	SC+10%FM
	Proporção dos ingredientes (%)		
Silagem de milho	49,55	-	-
Silagem de capiaçu	-	49,53	-
Silagem de capiaçu + 10% FM	-	-	63,38
Farelo de milho	39,29	38,84	25,07
Farelo de soja	9,76	9,76	10
Ureia	0,5	0,94	0,81
Calcáreo calcítico	0,85	0,84	0,66
Sulfato de amônio	0,05	0,09	0,08
Total	100	100	100
	Composição Química (g/kg de MS)		
Matéria seca (g/kg de MN)	413,9	332,7	302,3
Matéria orgânica	969,3	959,1	958,4
Matéria mineral	38,6	40,9	41,6
Proteína bruta	144,6	144,8	145,1
Extrato etéreo	40,8	30,7	29,5
Fibra em detergente neutro	348,3	462,4	548,5
Fibra em detergente ácido	131,4	225,6	281,6
Carboidratos totais	785,7	800,9	806,3
Carboidratos não fibrosos	437,3	338,5	257,7
Nutrientes digestíveis totais	818,6	744,0	730,8

SM - Silagem de milho; SC - silagem de capim BRS capiaçu; SC+10%FM - silagem de capim BRS capiaçu com 10% de farelo de milho.

Foram colhidas amostras dos ingredientes e dietas ao longo do período experimental. Após serem colhidas e identificadas, as amostras foram conservadas em freezer a -18°C . Passado o período experimental, as amostras foram descongeladas, homogeneizadas e retirada uma amostra composta. As alíquotas foram pré-secas em estufa com ventilação forçada a 55°C durante 72 horas. Em seguida, pesadas e moídas em moinho de facas (Willey mil, Marconi, MA-580, Piracicaba, Brasil) com peneira de crivos de 1 mm, armazenadas em recipiente

plástico e identificadas para futuras análises, as quais foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II – Areia.

Para determinação da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM) e extrato etéreo (EE), utilizou-se a metodologia de acordo com a Association of Official Analytical Chemists – AOAC (1997), pelos métodos MS – 920.39; PB – método 954.01; MM – método 942.05 e EE - método 920.39. Enquanto a fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente ácido corrigido para cinzas e proteínas (FDAcp) foi quantificada a partir da metodologia descrita Van Soest *et al.* (1991), adaptada por Detmann *et al.* (2012). O teor de carboidratos não fibrosos (CNF) foi quantificado de acordo com Hall (2000), onde $CNF = 100 - (\%PB + \%FDNcp + \%EE + \%MM)$.

3.5. Desempenho animal e análises de carcaça

No primeiro dia e ao final do período experimental, os animais foram pesados para obtenção do peso inicial (PI) e peso ao abate (PA) em que passaram por um período de 16 horas de jejum para sólidos, onde foram determinados o ganho de peso total (GPT), através da diferença de peso entre o primeiro e último dia do período experimental, e para determinação do ganho médio diário (GMD), o GPT foi dividido pelos dias de confinamento. Seguido da análise de escore de condição corporal (ECC), utilizando uma escala de 5 pontos (Cezar; Sousa, 2006).

O abate foi realizado no Laboratório de Avaliação de Produtos de Origem Animal (LAPOA) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), de acordo com as normas vigentes do DIPOA (BRASIL, 2000). Inicialmente, os animais foram insensibilizados por pistola de dardo cativo, por atordoamento na região occipital, seguido de sangria pela secção das veias jugulares e das artérias carótidas, o período da sangria durou aproximadamente quatro minutos. O sangue foi recolhido com auxílio de baldes revestidos com sacos plásticos e pesados posteriormente.

Após esfolia e evisceração, foram retidas a cabeça através de secção na articulação atlantooccipital e as patas por secção nas articulações metacarpianas e metatarsianas, depois foi pesada a carcaça para obtenção do peso de carcaça quente

(PCQ). Em seguida, as carcaças foram identificadas com lacres e armazenadas em câmara fria, sendo penduradas pelo tendão calcâneo comum com auxílio de ganchos e mantendo uma distância de 17 cm entre as articulações tarso-metatarsianas, a ± 4 °C por um período de 24 horas. Ocorrido esse período, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso de carcaça fria (PCF) e perdas por resfriamento (PPR), utilizando a equação $PPR (\%) = (PCQ - PCF) / PCQ \times 100$, de acordo com a metodologia descrita por Cezar e Sousa (2007).

A obtenção do pH da carcaça foi obtida, logo após o abate (pH0) através de pHgâmetro portátil de penetração (TESTO, Modelo 205) previamente calibrado com soluções-tampão de pH 4,00 e 7,00 no músculo *Semimembranosus*, assim como o pH *post mortem* após as 24 horas de resfriamento (pH24), seguindo o mesmo procedimento citado acima em concordância com a metodologia apresentada por Cezar e Sousa (2007).

O trato gastrointestinal (TGI) foi pesado cheio e vazio para determinação do peso do corpo vazio (PCVz) e do rendimento verdadeiro (RV) obtido através da equação $RV (\%) = (PCQ/PCVz) \times 100$, também foram calculados os rendimentos de carcaça quente $RCQ (\%) = (PCQ/PA) \times 100$ e rendimento de carcaça fria $RCF (\%) = (PCF/PA) \times 100$ segundo Cezar e Sousa, (2007).

Após o período de resfriamento e obtenção dos dados acima, as carcaças foram avaliadas para o acabamento de carcaça, utilizando uma escala de 5 pontos, seguido da avaliação de gordura perirrenal (AGPR), utilizando-se escala de 3 pontos, ainda foram realizadas as medidas morfológicas seguindo a metodologia de Cezar e Sousa (2007), onde foram obtidas as medidas de comprimento interno da carcaça (CIC), comprimento externo da carcaça (CEC), largura de tórax (LT), largura de garupa (LG), profundidade do tórax (PTOR), perímetro da garupa (PG), perímetro da perna (PP) e comprimento da perna (CP). Para essas medidas foram utilizadas fita métrica e compasso artesanal para medidas de profundidade e larguras. Também foram calculados os índices de compacidade da carcaça (ICC), obtidas pela seguinte fórmula: $ICC (kg/cm) = PCF/\text{comprimento interno de carcaça}$.

As carcaças foram divididas longitudinalmente, formando duas meias carcaças e na meia carcaça esquerda foi realizado um corte transversal entre 12^o e 13^a costelas, expondo a secção transversal do músculo *Longissimus thoracis*, onde foi realizado a medição da área de olho de lombo (AOL), utilizando um marcador permanente e uma película plástica transparente, onde foi exposta acima do músculo e com a caneta

permanente feito contorno do músculo, para determinação da AOL, as transparências foram escaneadas e as imagens transferidas para o programa AutoCad e determinadas suas áreas, além das avaliações de espessura de gordura subcutânea (EGS), realizadas com auxílio de paquímetro digital de acordo com o apresentado por Cezar e Sousa (2007).

Nas análises qualitativas da carne foram utilizados o lombo esquerdo (*Longissimus lumborum*) de cada animal, após o abate e separação dos lombos das carcaças, esses foram embalados em seladora a vácuo e armazenados a -18°C para posteriores análises.

A avaliação da coloração foi realizada no músculo *Longissimus lumborum*, onde foram retirados bifés e descongelados em refrigerador à temperatura de 4°C por 24 horas. Após o descongelamento, as amostras (bifés) foram expostas ao ar por um período de 50 min. As leituras foram realizadas nas partes isentas de tecido conectivo visível com auxílio de um colorímetro (Konica Minolta Sensing, Modelo CR-400), operando no sistema CIELAB (L^* , a^* , b^*), sendo L^* a luminosidade, variável do preto (0%) ao branco (100%); a^* a intensidade da cor vermelha, variável do verde(-a) ao vermelho (+a); e b^* a intensidade da cor amarela, variável do azul (-b) ao amarelo (+b), iluminante C, observador a 2 graus e 8 mm de abertura. Antes das mensurações de cor o cromatógrafo foi calibrado com uma placa de calibração branca ($Y = 87,11$, $x = 0,3158$, $y = 0,3225$, Konica Minolta Sensing, número de série 17033117). Em cada amostra foi realizada três medições em diferentes pontos do músculo, utilizando-se os valores médios para representação da coloração, segundo a metodologia apresentada por Ramos e Gomide (2009).

Para determinação das perdas por cocção (evaporação, gotejamento e totais) foi seguido a metodologia descrita por Wheeler, Cundiff e Koch (1995). Foram retirados dois bifés de 2,5 cm (uma polegada) de espessura em serra fita de bancada, os bifés foram embalados a vácuo e permaneceram sob refrigeração (4°C) por um período de 24 horas até o descongelamento.

Em seguida, os bifés (em conjunto grelha e bandeja) foram assados em forno elétrico industrial (Prática Klimaquip, Modelo C-MAX 3 Gourmet) pré-aquecido à temperatura de 150°C, foram inseridos no centro geométrico de cada bife um termopar do tipo K, sendo a leitura realizada através de leitor digital (TENMARS, modelo TM-361), os bifés eram retirados do forno ao chegarem à temperatura de 70°C no centro geométrico e, em seguida, o conjunto amostra, grelha e bandeja foram resfriada até

chegarem em temperatura ambiente e as amostras atingirem a temperatura interna de 24 a 25°C, verificadas com auxílio de termômetro de inserção (TESTO, Modelo 106), seguidos de pesagem. As perdas por cocção durante o processo foram calculadas pela diferença de peso das amostras antes e depois do cozimento e apresentadas em porcentagem.

A maciez da carne foi avaliada por meio da análise de força de cisalhamento, seguindo a metodologia descrita por Wheeler, Shackelford e Koohmaraie (1996), onde os bifes utilizados para as perdas por cocção foram resfriados a 4°C por um período de 24 horas, após o resfriamento, retirou-se três cilindros acompanhando o sentido das fibras musculares, utilizando-se vazador com diâmetro de 1,27 cm. As amostras cilíndricas foram submetidas ao teste de força de cisalhamento utilizando a máquina de cisalhamento Warner-Bratzler (G-R MANUFACTURING CO., Modelo 3000) com célula de carga de 25 kgf com velocidade de corte de 20 cm/min, com os resultados da força de cisalhamento sendo expressa em kgf.

Foram retiradas amostras do músculo *Longissimus dorsi* para análise de composição centesimal, seguido de trituração e homogeneização em multiprocessador. Os teores de Umidade, Proteínas, Cinzas e Extrato etéreo foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II – Areia, em conformidade com a metodologia descrita pela AOC (1997), nos procedimentos 920.39; 954.01; 942.05 e 920.39, respectivamente.

4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi utilizado o procedimento de modelos mistos do SAS (PROC MIXED), onde as médias dos tratamentos foram estimadas por meio do LSMEANS considerando-se o tratamento como efeito fixo e os animais como efeito aleatório. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade. Considerou-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

em que:

- Y_{ij} representa a variável resposta,
- μ é a média geral,

- τ_i é o efeito fixo do tratamento,
- β_j é o efeito aleatório do animal,
- ε_{ij} é o termo de erro experimental aleatório.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados presentes na Tabela 3, demonstram que não houve diferença significativa para as variáveis de peso inicial (PI, $P=0,8851$), peso ao abate (PA, $P=0,4261$), com valores médios de 27,58 kg e 36,32 kg, respectivamente. O PA é um fator de grande relevância na produção de ovinos de corte, visto que ele causa influência direta no rendimento de carcaça, nas variáveis relacionadas à qualidade da carne e nos índices econômicos (Quadros, 2018). Segundo Silva Sobrinho (2001), o peso ideal para carcaças de qualidade considera-se pesos vivos de abate entre 30 e 32 kg para machos.

Para a variável ganho de peso total (GPT), foi observado diferença significativa ($P=0,0018$), em que os animais que consumiram SM tiveram aproximadamente 33% de ganho em relação aos animais que consumiram silagens de Capiapu (tabela 3). O GMD ($P=0,0018$) dos animais que consumiram SM foi superior também aos animais que consumiram silagens de Capiapu.

Esses maiores ganho de peso pode estar relacionados ao alto teor de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) das dietas com silagens de Capiapu. A FDA é um tipo de carboidrato encontrado em materiais vegetais ou rações. Ela é insolúvel em detergente ácido e inclui componentes como celulose e lignina, a presença desses elementos nos alimentos está mais associada à digestibilidade do que à ingestão, essa digestibilidade se refere à porcentagem de nutrientes da ração que podem ser digeridos em relação aos nutrientes ingeridos (Van Soest, 1965; Mertens, 1997).

Por outro lado, a FDN é um carboidrato presente em forragens e rações que são insolúveis em detergente neutro, fazendo parte a celulose, hemicelulose e frações de lignina, a presença desses compostos são altamente relacionadas como o volume de ração e atividade de mastigação (Mertens, 1997). Uma vez que as dietas com silagens de Capiapu são mais ricas em FDN e FDA isso regula tanto consumo de nutrientes quanto consumo de matéria seca. Ainda de acordo com Mertens (1997) a fibra ainda pode ser definida nutricionalmente como a fração indigestível ou

lentamente digestível dos alimentos, ocupando espaço no trato gastrointestinal dos animais e dessa forma, limita a ingestão de alimentos. Uma vez que o consumo do alimento e sua digestibilidade desempenham um papel crucial no ganho de peso dos ruminantes (Carberry *et al.*, 2012). Khaing *et al.* (2015) avaliando a substituição do capim Napier pela silagem de milho integral aumentou o ganho de peso, a alimentação e a digestão das cabras.

Tabela 3. Características de carcaça de ovinos alimentados com silagem de milho (planta inteira) e silagens de capim BRS Capiapu.

Variáveis	Dietas				Valor - P
	SM	SC	SC+10%FM	*EPM	
Peso inicial (kg)	27,37	28,15	27,22	1,4258	0,8851
Peso ao abate (kg)	39,89	36,12	34,96	1,5565	0,4261
Ganho de peso total(kg)	11,6A	8,7B	8,53B	0,7570	0,0018
Ganho médio diário (g/dia)	0,251A	0,189B	0,185B	0,0164	0,0018
Peso carcaça quente (kg)	17,44	16,26	15,69	0,8396	0,3456
Rendimento carcaça quente (%)	46,11	44,86	44,69	0,8152	0,4202
Peso carcaça fria (kg)	16,97	15,82	15,1	0,8227	0,2923
Rendimento carcaça fria (%)	44,88	43,64	43,03	0,8087	0,2820
Perdas por resfriamento (%)	2,68B	2,73B	3,69A	0,2897	0,0416
Rendimento verdadeiro (%)	56,33	55,62	55,51	0,8813	0,7802
pH0h	6,69	6,69	6,81	0,0500	0,0669
pH24h	5,74	5,67	5,62	0,0403	0,1376
¹ AC	2,5	2,42	2,5	0,1972	0,9573
² AGPR	2,42	1,92	2,42	0,1679	0,0791
³ ECC	2,28	2,71	2,42	0,2415	0,4585

Médias seguidas de letras maiúsculas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

SM - Silagem de milho; SC - silagem de capim BRS capiaçu; SC+10%FM - silagem de capim BRS capiaçu com 10% de farelo de milho; pH0h - pH medido logo após abate; pH24h - pH medido após 24 horas do abate; AC - Acabamento de carcaça; AGPR - avaliação de gordura perirenal; ECC - escore de condição corporal.

* Erro padrão médio.

¹ Escala 1 – 5 pontos; ² escala 1 – 3 pontos; ³ escala 1 – 5 pontos.

Nas variáveis PCQ ($P=0,3456$), RCQ ($P=0,4202$), PCF ($P=0,2923$) e RCF ($P=0,2820$) não houve diferença significativa com valores médios de 16,46 kg, 45,23%, 15,96 kg e 43,84% respectivamente (Tabela 3). As variáveis PCQ, PCF, RCQ e RCF são critérios utilizados para padronização e classificação das carcaças ovinas conforme os critérios de qualidade, como marmorização e idade ao abate e carcaças

com rendimentos superiores. De acordo com Silva Sobrinho e Osório (2008), às espécies ovinas específicas para carne, o rendimento deve variar entre 40 e 50%. Assim, os animais do presente estudo independente da dieta foram capazes de suprir esses critérios citados.

A variável PPR apresentou diferença significativa ($P=0,0416$) onde os animais consumindo SM (2,68%) e SC (2,73%) apresentaram menores perdas que as carcaças dos animais consumindo SC+10%FM (3,69%). Pires et al. (2006) avaliando ovinos com peso ao abate de 30 kg alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente ácido, encontrou valores médios de perdas por resfriamento de 3,12%.

As perdas por resfriamento podem ser influenciadas pelo grau de acabamento da carcaça através da cobertura de gordura que recobre essa carcaça. Assim como também podem ser influenciadas por erros no processo de resfriamento das carcaças (Silva *et al.*, 2009). Devido ao padrão racial dos animais não serem homogêneos observava-se carcaças mais acabadas que outras, o que pode ter ocasionado perdas por resfriamento.

Entretanto, apesar de ter tido maiores perdas, as carcaças dos animais consumindo SC+10%FM estão dentro dos padrões aceitáveis na literatura para ovinos que é de no máximo 4% segundo Yamamoto *et al.* (2013).

Não foi observado diferença significativa para RV ($P=0,7802$) com valor médio de 55,82% (Tabela 3). Segundo Cezar e Sousa (2007), o rendimento de carcaça verdadeiro ou biológico em ovinos pode variar de acordo com a raça, o sexo, a idade e as condições de criação do animal. Os rendimentos verdadeiros obtidos no presente estudo estão corroborando com os encontrados por Queiroz *et al.* (2015), estudando características quantitativas de cordeiros, onde encontraram rendimentos verdadeiros variando de 53 e 56%.

Cruz *et al.* (2016) estudando desempenho e qualidade da carcaça de ovinos alimentados com silagens de milho e capim elefante, encontrou valores médios de RCF 44,40% e 40,52%, RCQ 45% e 41,05% e RV de 55,06% e 53,46% para silagem de milho e silagem de capim elefante, respectivamente. Quando comparado com o presente estudo pode-se observar que houve um aumento nos percentuais de rendimentos, principalmente nos animais consumindo silagem de Capião sem adição e com adição de farelo de milho.

Mesmo observando diferenças para as variáveis GPT e GMD, quando se avaliam os rendimentos de carcaça, não foram observadas diferenças significativas, o que leva a entender que possivelmente essas diferenças nas variáveis de ganho de peso estejam relacionadas ao peso de componentes não carcaça. Segundo Sousa e Leite (2000), na produção de ovinos de corte, busca-se o máximo de carcaça e o mínimo de componentes não carcaça, resultando em um maior rendimento de carcaça. Segundo Santos, Silva e Azevedo (2008), a comercialização dos componentes não carcaça pode agregar valor à atividade, constituindo até 30% do valor do animal.

Para as variáveis de pH não houve diferença significativa das dietas nas médias obtidas, sendo 6,69 para pH0 ($P=0,0669$) e 5,68 pH24 ($P=0,1376$). Segundo Costa et al, (2011), a queda do pH durante o processo de *rigor mortis* das carcaças influencia diretamente na qualidade do produto final. Esses resultados demonstram que ocorreu adequadamente o processo de *rigor mortis* das carcaças durante o período de resfriamento.

Para as variáveis AC ($P=0,9573$), AGPR ($P=0,0791$) e ECC ($P=0,4585$), não foi encontrado diferença significativa, com valores médios de 2,47, 2,26 e 2,47, respectivamente. O acabamento revela a disposição e quantidade de gordura de cobertura da carcaça, sendo explicado pelos números: 1- Magra; 2- Gordura escassa; 3- Gordura mediana; 4- Gordura uniforme; 5- Gordura em excesso. Em conjunto com a musculatura, o aspecto final é uma das características de qualidade mais relevantes para a maioria dos métodos de classificação de carcaças ao redor do mundo (Cezar; Sousa, 2010). As carcaças do presente experimento estão classificadas como de gordura escassa e gordura mediana.

Segundo Díaz-Chirón (2001), a gordura perirrenal da carcaça tem correlação com a gordura total da carcaça, não sendo indicada para consumo humano, no entanto, apresenta importante utilidade nos sistemas de classificação de carcaça ovinas.

Já o ECC é uma importante medida, no qual é observado através da palpação do processo transversos e o processo espinhosos vertebrais, onde é observado a quantidade de gordura e músculo ali depositados (Machado *et al.*, 2008), nos animais observados a média está dentro da desejável, que é de 2,5 a 3.

Na Tabela 4 estão descritos os resultados de medidas, onde pode-se observar que para as variáveis de EG ($P=0,9134$), AOL ($P=0,0814$) e ICC ($P=0,2034$), não

foram observadas diferenças significativas, com valores médios de 1,8 mm, 10,03 cm e 0,26 kg/cm respectivamente.

Segundo Silva Sobrinho (2001), carcaças que apresentam gordura ausente são classificadas como magra, já carcaças entre 1 e 2 mm de espessura de gordura são classificadas como gordura escassa, entre 2 e 5 mm gordura medianas, carcaças de 5 a 10 mm de espessura de gordura são classificadas como uniforme e acima de 10 mm gordura excessiva.

Embora o desempenho dos animais alimentados com dietas à base de silagem de Capiáçu tenha sido prejudicado, demonstrando que a silagem de milho melhora o desempenho de ovinos, quando avaliadas as características de qualidade de carcaça e de carne, o mesmo desempenho não foi observado. Isso pode estar relacionado ao padrão racial dos animais, uma vez que animais SPRD podem não conseguir expressar geneticamente algumas características. Segundo Zapata *et al.* (2001), a diversidade de grupos raciais de ovinos no nordeste brasileiro é ampla, com uma predominância de animais mestiços. Essa diversidade dificulta a classificação precisa com base em raças ou linhagens puras.

Tabela 4. Medidas de espessura de gordura, área de olho de lombo e índice de compacidade de carcaça de ovinos alimentados com silagem de milho (planta inteira) e silagens de capim BRS Capiáçu.

Variáveis	Dietas			EPM	Valor - P
	SM	SC	SC+10%FM		
EG (mm)	1,9	1,72	1,77	0,3139	0,9134
AOL (cm ²)	10,93	9,89	9,25	0,4956	0,0814
ICC (kg/cm)	0,28	0,26	0,25	0,0112	0,2034

SM - Silagem de milho; SC - silagem de capim BRS capiaçu; SC+10%FM - silagem de capim BRS capiaçu com 10% de farelo de milho; EG - Espessura de gordura; AOL - área de olho de lombo; ICC - índice de compacidade de carcaça.

Segundo Cezar e Sousa (2010), o crescimento dos diferentes tecidos ocorre em estágios diferentes, inicialmente a ossatura se desenvolve precocemente, seguido da musculatura e por fim o tecido adiposo, o que pode explicar a baixa espessura de gordura, uma vez que os animais abatidos não possuíam dentição definitiva. Já a AOL é um bom indicador da composição da carcaça, uma vez que determina o conteúdo da carne da carcaça, sendo fator importante na classificação das carcaças e no valor

final recebido por carcaça (Cezar; Sousa, 2007). O ICC variou de 0,28 a 0,25 kg/cm, esse índice é utilizado para avaliação da produção de músculo entre animais com pesos semelhantes e é um indicativo da conformação das carcaças uma vez que avalia a quantidade de músculo depositado por unidade de comprimento (Queiroz *et al.*, 2015).

Houve efeito das dietas sobre a variável a^* (intensidade do vermelho), em que as carcaças dos animais consumindo SM foi superior aos SC+10%FM ($P=0,0364$). Em relação luminosidade (L^* , $P=0,4809$) e intensidade do amarelo (b^* , $P=0,1760$) não houve diferenças significativas com valores médio de 40,75 e 10,11, respectivamente (Tabela 5).

Através da cor é refletida a quantidade e estado químico de seu principal constituinte, a mioglobina (Zeola *et al.*, 2007). A intensidade está atrelada à concentração de pigmentos e do estado físico da carne, que pode sofrer variações pela concentração de mioglobina e hemoglobina. Essa variação da coloração pode ocorrer devido a fatores como a temperatura alta da carne, intensidade e tipo de luz, nutrição e aos processos de congelamento e descongelamento, como também o tempo de armazenamento pode alterar a cor da carne (Sañudo *et al.*, 2000).

Tabela 5. Parâmetros de cor, perdas por cocção (PPC) e força de cisalhamento (FC) do músculo *Longissimus lumborum* da carcaça de ovinos alimentados com silagem de milho (planta inteira) e silagem de capim BRS Capião.

Variáveis	Dietas			EPM	Valor - P
	SM	SC	SC+10%FM		
Cor					
L^*	40,54	41,56	40,13	0,8444	0,4809
a^*	15,39A	14,69AB	13,69B	0,4236	0,0364
b^*	10,29	10,41	9,62	0,3038	0,1760
PPC (%)	25,03	24,93	25,10	1,1579	0,9949
FC (kgf)	2,21	2,19	2,25	0,1253	0,9411

SM - Silagem de milho; SC - silagem de capim BRS capião; SC+10%FM - silagem de capim BRS capião com 10% de farelo de milho; L^* - Luminosidade; a^* - intensidade do vermelho; b^* - intensidade do amarelo.

De acordo com Sañudo *et al.* (2000), Bressan *et al.* (2001), Souza *et al.* (2004), Madruga *et al.* (2005), Rota *et al.* (2006), Rodrigues *et al.* (2008), Bonacina *et al.* (2011) e Jucá *et al.* (2016) relatam valores médios dentro do padrão da raça ovina

para cada variável de cor, sendo L* (luminosidade) variando de 30,03 a 49,47; de 8,24 a 23,53 a variável a* (intensidade do vermelho) e 3,34 a 11,10 a variável b* (intensidade do amarelo). Assim, mesmo havendo diferença entre o tratamento com silagem de milho e silagem de Capiáçu com farelo de milho os valores encontrados estão dentro da normalidade.

Segundo Osório, Osório e Sañudo (2009), há relatos de que a natureza do alimento (pasto, cereais) pouco influencia na coloração da cor da carne dos ruminantes, devido às intensas transformações que os alimentos sofrem no rúmen. Embora dietas mais energéticas favoreçam maiores crescimentos diários e proporcionem peso ao abate com menor idade, o que resulta em carnes menos pigmentadas.

Para as variáveis perdas por cocção (PPC, P=0,9949) e força de cisalhamento (FC, 0,9411), não foram observadas diferenças significativas, com valores médios de 25,02% e 2,22 kgf, respectivamente (Tabela 5).

As perdas por cocção constituem-se em uma medida essencial na determinação da qualidade da carne, uma vez que durante o cozimento o calor provoca alterações na aparência e nas propriedades físicas da carne, tais como a maciez e rendimento no momento do consumo (Bressan *et al.*, 2001).

A maciez da carne é avaliada pela força de cisalhamento, essa avaliação é uma das principais características sensoriais da carne em que os consumidores consideram tão importantes como sabor e aroma (Canhos; Dias, 1983). Segundo Cezar e Sousa (2007), carnes que não resistem ao corte a uma pressão de 2,27 kgf é considerada carne macia, já as que resistem entre 2,27 e 3,63 kgf são classificadas carnes de maciez média, as que resistirem à pressão de 3,63 a 5,44 kgf são classificadas como duras e as que passem de 5,44 kgf é considerada uma carne extremamente dura.

Costa *et al.* (2011) avaliando diferentes relação volumoso concentrado e diferentes genótipos de ovinos encontrou carnes com valores de força de cisalhamento menores para animais Santa Inês e SPRD em comparação com animais meio sangue Dorper e Santa Inês. De acordo com Sañudo *et al.* (1998), possivelmente carnes com maior concentração de gordura intramuscular favorecem a obtenção de carnes mais macias. As carnes consideradas macias no presente trabalho podem estar relacionadas com os percentuais de EE do músculo, uma vez que não foi

observado diferença nesta variável, mantendo um padrão de maciez para todos os animais.

Através da análise centesimal que correspondem às variáveis de umidade (P=0,2034), proteína bruta (P=0,6849), cinzas (P=0,4277) e extrato etéreo (P=0,1769), não foi encontrado diferença significativa, com valores médios de 74,45%, 21,91%, 0,99% e 2,46%, respectivamente (Tabela 6).

Tabela 6. Composição centesimal (%) do músculo *Longissimus lumborum* carcaças de ovinos alimentados com silagem de milho (planta inteira) e silagem de capim BRS Capiapu.

Variáveis	Dietas			EPM	Valor - P
	SM	SC	SC+10%FM		
Umidade (%)	74,75	74,50	74,10	0,2493	0,2034
PB (%)	21,84	21,71	22,18	0,3856	0,6849
Cinzas (%)	0,99	1,02	0,95	0,0381	0,4277
EE (%)	2,48	2,28	2,64	0,1899	0,1769

SM - Silagem de milho; SC - silagem de capim BRS capiaçu; SC+10%FM - silagem de capim BRS capiaçu com 10% de farelo de milho; PB - Proteína bruta; EE – Extrato etéreo.

A avaliação da composição centesimal proporciona o conhecimento acerca do valor nutricional da carne ovina. Segundo Prata (1999), a carne ovina apresenta valores médios de 75% de umidade, 19% de proteína, 1,1% de cinzas e 4% de gordura. Segundo Osório *et al.* (2013), o teor de gordura é influenciado diretamente pela idade dos animais, uma vez que animais jovens apresentam menor teor de gordura em sua composição muscular. Assim, animais que apresentam gordura menor que 5% são classificados como de carne magra. Como o aumento do peso de abate, há uma tendência de aumento do teor de gordura e redução no teor de proteína e umidade da carne (Bonagurio *et al.*, 2004). O que não ocorreu no presente estudo, onde a análise centesimal apresentada está dentro das médias observadas na literatura

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os ovinos alimentados com dietas à base de silagem de capim elefante BRS Capiáçu apresentaram mesmas características relacionadas à qualidade de carcaça e qualidade de carne em relação aos animais que receberam dieta à base de silagem de milho. Assim, podemos concluir que a silagem de capim elefante BRS Capiáçu não interfere na qualidade de carcaça e qualidade de carne, e pode ser utilizada na alimentação de pequenos ruminantes como uma alternativa à silagem de milho.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. B. *et al.* Effect of canopy height on the nutritive value of elephant grass silage. In: JOINT ANNUAL MEETING. **Journal Animal Science and Dairy Science**. Salt Lake City. p. 388, out. 2016.
- AMARAL, E. S. **Ovinos e caprinos**: produção, utilização e manejo de forragens. 1 ed. Brasília: Emater-DF, 2009. 88 p
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. Washington, 1997, 1170p.
- BONACINA, M. S. *et al.* Influência do sexo e do sistema de terminação de cordeiros Texel x Corriedale na qualidade da carcaça e da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 40, n. 6, p. 1242-1249, 2011.
- BONAGURIO, S. *et al.* Composição centesimal da carne de cordeiros Santa Inês puros e de seus mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2387-2393, 2004.
- BORGES, T. K. S. *et al.* Influência de práticas conservacionistas na umidade do solo e no cultivo do milho (*Zea mays* L.) em semiárido nordestino. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v. 38, p. 1862-1873, 2014.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO (MAPA). Secretaria da Defesa Agropecuária (DAS). Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Divisão de Normas Técnicas. **Instrução Normativa nº3**, de 17 de janeiro de 2000. Lex: Diário Oficial da União de 24 de janeiro de 2000. Seção1, p. 14- 16. Brasília, 2000.
- BRESSAN, M. C. *et al.* Efeito ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia Alimentar**. v. 21, n. 3, p. 293- 303, 2001.
- BURIN, P. C. Aspectos gerais sob a produção de carcaças ovinas. **Revista Electrónica de Veterinária**, Espanha, v. 17, n. 10, p. 1-19, 2016.
- CARBERRY, C. A. *et al.* Effect of phenotypic residual feed intake and dietary forage content on the rumen microbial community of beef cattle. **Applied and environmental microbiology**, v. 78, n. 14, p. 4949-4958, 2012.
- CARDOSO, C. O.; FARIA, R. T.; FOLEGATTI, M. V. Simulação do rendimento e riscos climáticos para o milho safrinha em Londrina-PR, utilizando o modelo CERES-Maize. **Engenharia Agrícola**, v. 24, p. 291-300, 2004.
- CANHOS, D. A. L.; DIAS, E. L. **Tecnologia de carne bovina e produtos derivados**. Fundação Tropical de Pesquisa e Tecnologia – FTPT, 1983.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Proposta de avaliação e classificação de carcaças de ovinos deslanados e caprinos. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 4, n. 4, p. 41-51, 2010.

CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas**: obtenção, avaliação e classificação. Uberaba: Agropecuária Tropical, v. 147, 2007.

CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. Avaliação e utilização da condição corporal como ferramenta de melhoria da reprodução e produção de ovinos e caprinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, 2006.

COSTA, R. G. *et al.* Composição centesimal e análise sensorial da carne de ovinos Morada Nova alimentados com dietas contendo melão em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 12, p. 2799-2804, 2011.

COSTA, R. G. *et al.* Qualidade física e sensorial da carne de cordeiros de três genótipos alimentados com rações formuladas com duas relações volumoso: concentrado. **Revista brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 1781-1787, 2011.

CRUZ, I. V. P. *et al.* Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados com diferentes silagens. **Boletim de Indústria Animal**, v. 73, n. 2, p. 143-149, 2016.

DANIEL, J. L. P. *et al.* Production and utilization of silages in tropical areas with focus on Brazil. **Grass and forage Science**, v. 74, n. 2, p. 188-200, 2019.

DETMANN, E. *et al.* **Métodos para análise de alimentos**. 1.ed. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2012. 214p.

DÍAZ-CHIRÓN, M.T.D. **Características de la canal y de la carne de corderos lechales Manchegos. Correlaciones y ecuaciones de predicción**. Tesis (Doctor Veterinaria) – Facultad de Veterinaria - Universidad Complutense de Madrid. 2001. 295p.

EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J.A. **Silagens**: do cultivo ao silo. 2.ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. 210p.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**. v.1, Passo Fundo: Embrapa, 2009.

GERON, L. J. V. *et al.* Desempenho de cordeiros em terminação suplementados com caroço de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e grão de milho moído (*Zea mays* L.). **Archives of Veterinary Science**, v. 17, n. 4, p. 34-42, 2012.

GOIS, G. C. *et al.* Características de carcaça e componentes não-carcaça de ovinos: uma revisão. **Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia UNIPAR**, v. 22, n. 4, p. 139-146, 2019.

HALL, M. B. **Neutral Detergent Soluble Carbohydrates Nutritional Relevance and Analysis: A Laboratory Manual**. University of Florida, 2000.

HASHIMOTO, J. H. *et al.* Qualidade de carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 41, n. 2, p. 438- 448, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

JESUS-JUNIOR, C.; RODRIGUES, L. S.; MORAES, V. E. G. Ovinocaprinocultura de corte: a convivência dos extremos. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 31, p. 281-320, mar. 2010.

JUCA, A. F. *et al.* Effects of birth type and family on the variation of carcass and meat traits in Santa Ines sheep. **Tropical Animal Health and Production**, v. 48, p. 435-443, 2016.

KHAING, K.T. *et al.* Feed intake, growth performance and digestibility in goats fed whole corn plant silage and Napier grass. **Malaysian Journal of Animal Science**, v. 18, n. 1, p. 87-97, 2015.

MACHADO, R. *et al.* Escore de condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes. **EMBRAPA**. Circular Técnica 57. São Carlos, dez. 2008.

MADRUGA, M. S. *et al.* Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 34, n. 1, p. 309-315, 2005.

MEDEIROS, G. R. *et al.* Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 1162-1171, 2007.

MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 80, n. 7, p. 1463-1481, 1997.

MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. **Simpósio Internacional de Ruminantes**, v. 29, p. 188-219, 1992.

MONTEIRO, M. G.; BRISOLA, M. V.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Diagnóstico da cadeia produtiva de caprinos e ovinos no Brasil. **Texto para Discussão**, 2021.

MONTEIRO, I. J. G. *et al.* Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 33, n. 4, p. 347-352, 2011.

MORAIS, J.P.G. Silagem de gramíneas tropicais. In: **Simpósio sobre nutrição de bovinos**, 7, Piracicaba. Anais... Piracicaba; FEALQ, 1999. p.89-85. 1999.

NRC [U.S. National Research Council]. Status of Pollinators in North America. **The National Academies Press**, Washington, D.C. USA, 2007.

NUNES, H. *et al.* Alimentos alternativos na dieta dos ovinos: Uma revisão. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 15, n. 4, p. 141-151, 2007.

OLIVEIRA, F. G. *et al.* Quality of meat from Santa Ines sheep with different biotypes and slaughtering weights. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 21, p. e210732020, 2020.

OSÓRIO, M. T. M. *et al.* Características sensoriais da carne de ovinos Corriedale em função da idade de abate e da castração. **Agrarian**, v. 6, n. 19, p. 60-66, 2013.

OSÓRIO, J. C. D. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 292-300, 2009.

PENTEADO, D. C. S. *et al.* Inoculação com *Lactobacillus plantarum* da microbiota em silagem de capim-mombaça. **Archivos de Zootecnia**, v.56, p.191-202, 2007.

PEREIRA, A. V. *et al.* **BRS CAPIAÇU E BRS KURUMI**: cultivo e uso. Brasília, DF: Embrapa, 2021. 116p.

PEREIRA, A. V. *et al.* **BRS Capiaçú**: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem. Comunicado Técnico (INFOTECA-E). 1 ed. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2016.

PEREIRA, O.G.; RIBEIRO, K. G.; OLIVEIRA, A.S. Capineira. In: REIS *et al.* **Forragicultura**: Ciência, Tecnologia e Gestão dos Recursos Forrageiros. 2. ed. Jaboticabal: Funep, 2013. p. 607-615.

PIRES, C. C. *et al.* Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 2058-2065, 2006.

POMPEU, R.C.F.F. *et al.* Comportamento de ovinos confinados e alimentados com silagem de capim-elefante contendo subproduto do urucum em dois sistemas de alimentação. **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, v. 44, 2007.

PRATA, L. F. **Higiene e inspeção de carnes, pescado e derivados**. Jaboticabal: Funep, 1999. 217 p.

QUADROS, D. G. **Cadeia produtiva da ovinocultura e da caprinocultura**. Indaial: UNIASSELVI, 2018. 224 p.

QUEIROZ, L. O. *et al.* Características quantitativas da carcaça de cordeiros Santa Inês, abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, p. 712-722, 2015.

QUINTERO, R.F.B.; MADRAZO, P.A.V.; AGUILAR, M.H. Evaluación de razas terminales em esquemas de cruza comercial com ovejás de pelo F1. **Técnica Pecuária México**, v. 40, n. 1, p. 71-79, 2002.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes**: fundamentos e metodologias. Viçosa: UFV, 2009.

RETORE, M. *et al.* Qualidade da silagem do capim-elefante BRS Capiáçu. **EMBRAPA**. Comunicado Técnico 261. Dourados, dez. 2020.

RODRIGUES, G. H. *et al.* Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, n. 10, p. 1869-1875, 2008.

ROTA, E. L. *et al.* Influência da castração e da idade de abate sobre as características subjetivas e instrumentais da carne de cordeiros Corriedale. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n. 6, p. 2397-2405, 2006.

SANTOS, K. C. *et al.* Nutritional potential of forage species found in Brazilian Semiarid region. **Livestock science**, v. 195, p. 118-124, 2017.

SANTOS, V.A.C.; SILVA, S.R.; AZEVEDO, J.M.T. Carcass composition and meat quality of equally mature kids and lambs. **Journal of Animal Science**, v.86, p.1943-1950, 2008.

SAÑUDO, C. *et al.* Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in the EU carcass classification system. **Meat Science**. v. 56, p. 89-94, 2000.

SAÑUDO, C. *et al.* Assessment of commercial lamb meat quality by British and Spanish taste panels. **Meat Science**. v.48, p.91-100, 1998.

SAÑUDO, C. **La calidad organoléptica de la carne com especial referencia a la especie ovina. Factores que la determinan, métodos de medida y causas de variación**. Zaragoza: Facultad de Veterinaria - Departamento Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, 1992. 117 p.

SILVA MACÊDO, A. J. *et al.* Produção de silagem na forma de ração à base de palma: Revisão de Literatura. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 18, n. 9, p. 1-11, 2017.

SILVA, N. V. *et al.* Características de carcaça e carne ovina: uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 2, n. 4, p. 103-110, 2009.

SILVA SOBRINHO, A. G.; OSÓRIO, J. C. S. Aspectos quantitativos da produção de carne ovina. In: SILVA SOBRINHO, A. G. **Produção de Carne Ovina**, Jaboticabal: FUNEP, 2008. p. 1-68.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 425-446, 2001.

SOUZA, X. R. *et al.* Efeitos do grupo genético, sexo e peso ao abate sobre as propriedades físico-químicas da carne de cordeiros em crescimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.24, n. 4, p. 543-549, 2004.

SOUSA, W. H; LEITE, P.R.M. **Ovinos de corte: A raça Dorper**. João Pessoa: EMEPA-PB. 2000. 76p.

VAN SOEST, P. J. *et al.* Métodos para fibra alimentar, fibra em detergente neutro e polissacarídeos não amiláceos em relação à nutrição animal. **Revista de ciência láctea**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P. J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, v. 24, n. 3, p. 834-843, 1965.

VASCONCELOS, W. A. *et al.* Valor nutritivo de silagens de capim-mombaça (*Panicum maximum Jacq.*) colhido em função de idades de rebrotação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.4, p.874-884, 2009.

VIANA, B. L. *et al.* Morphological characteristics and proportion of leaf blade tissues of elephant grass clones under sheep grazing. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 53, n. 11, p. 1268-1275, nov. 2018.

VIANA, J. H. M. *et al.* Manejo do solo para a cultura do milho. **EMBRAPA**, Circular Técnica 77. Sete Lagoas, dez. 2006.

WHEELER, T. L.; SHACKELFORD, S. D.; KOOHMARAIE, M. Sampling, cooking, and coring effects on Warner-bratzler shear force values in beef. **Journal of Animal Science**, n.7, p.1553-1562, 1996.

WHEELER, T. T.; CUNDIFF, L. V.; KOCH, R. M. Effects of marbling degree on palatability and caloric content of beef. **Beef Research – Progress Report**, v.4, n. 71, p.133, 1995.

YAMAMOTO, S. M. *et al.* Inclusão de grãos de girassol na ração de cordeiros sobre as características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 4, p. 1925-1934, 2013.

ZAPATA, J. F. F. *et al.* Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do nordeste brasileiro. **Ciência Rural**, v. 31, p. 691-695, 2001.

ZEOLA, N. M. B. L. *et al.* Cor, capacidade de retenção de água e maciez da carne de cordeiro maturada e injetada com cloreto de cálcio. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, p. 1058-1066, 2007.