



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA

**DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E
QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS ALIMENTADOS COM
DIETAS CONTENDO SILAGENS DE DIFERENTES CULTIVARES
DE SORGO**

GLAYCIANE COSTA GOIS

**AREIA – PB
AGOSTO - 2014**

GLAYCIANE COSTA GOIS

**DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E
QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS ALIMENTADOS COM
DIETAS CONTENDO SILAGENS DE DIFERENTES CULTIVARES
DE SORGO**

Tese apresentada ao Programa de
Doutorado Integrado em Zootecnia,
da Universidade Federal da Paraíba,
do qual participam a Universidade
Federal Rural de Pernambuco e
Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial para obtenção do
título de Doutor em Zootecnia.

Área de Concentração: Produção Animal

Comitê de Orientação :

Prof. Dr. Wandrick Hauss de Souza – Orientador Principal

Prof. Dr. Edson Mauro Santos

Prof. Dr. Paulo Sérgio de Azevedo

AREIA - PB

AGOSTO – 2014

*Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, campus II, Areia - PB*

G616d Gois, Glayciane Costa.

**Desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de ovinos
alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo /
Glayciane Costa Gois. - Areia: UFPB/CCA, 2014.**

116 f. .

Tese (Doutorado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias.
Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2014.

Bibliografia.

Orientador: Wandrick Hauss de Sousa.

1. Ovinos 2. Dieta animal 3. Sorgo 4. Produção animal I. Sousa,
Wandrick Hauss de (Orientador) II. Título.

UFPB/CCA

CDU:636.37/.38(043.1)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA
UFPB – UFC – UFRPE

PARECER DE DEFESA DO TRABALHO DE TESE

TÍTULO: “Desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de ovinos alimentados com dietas contendo silagens em diferentes cultivares de sorgo”

AUTORA: Glayciane Costa Gois

ORIENTADOR: Prof. Dr. Wandrick Hauss de Sousa

JULGAMENTO

CONCEITO: APROVADO

EXAMINADORES:


Prof. Dr. Wandrick Hauss de Sousa
Presidente

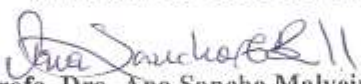
Empresa de Pesquisa Agropecuária – PB


Profa. Dra. Juliana Silva de Oliveira
Examinadora

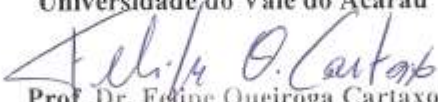
Universidade Federal da Paraíba


Profa. Dra. Safira Valença Bispo
Examinadora

Universidade Federal da Paraíba


Profa. Dra. Ana Sancha Malveira Batista
Examinadora

Universidade do Vale do Acaraú


Prof. Dr. Felipe Queiroga Cartaxo
Examinador

Universidade Estadual da Paraíba

Arcia, 08 de agosto de 2014

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Glacyane Costa Gois - filha de Maricleide Rodrigues Costa e Antônio Sousa de Gois nasceu em Campina Grande-PB. Recebeu o título de Zootecnista pela Universidade Federal da Paraíba de Areia-PB em 2008. No ano de 2009 ingressou no Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, na área de Produção Animal, concluindo o Mestrado no ano de 2011. Ingressou no Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal de Areia (PB), na área de Produção Animal em 2011 no qual foi bolsista pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES concluindo em 2014.

***“O melhor presente Deus me deu
A vida me ensinou
A lutar pelo que é meu”***

Chorão

DEDICO

***A todos aqueles que estiveram sempre
ao meu lado, acreditando em mim!!!***

AGRADECIMENTOS

A Deus, por Sua presença constante em minha vida, por me guiar e amparar nos momentos difíceis, me dar força para superar as dificuldades e mostrar os caminhos nas horas incertas...

A minha família, em especial ao meu avô Maurício Feliciano da Costa...

À Fleming Sena pela paciência e amor, por sempre estar disposto a me ajudar em qualquer situação e principalmente pelo seu apoio que me conforta me deixando mais forte para superar desafios...

À Coordenação do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, pela oportunidade concedida e a todos os professores que contribuíram para a minha formação profissional...

A CAPES, pelo suporte financeiro...

Aos professores Edson Mauro Santos, Juliana Oliveira e Paulo Sérgio, pelos ensinamentos, por acreditarem em mim e contribuírem para o meu crescimento profissional.

Ao prof. Wandrick Hauss de Sousa, por me receber e pela confiança em mim depositada...

Ao professor Walter Esfrain Pereira e Lenice Mendonça pela disponibilidade de tempo e colaboração nas análises estatísticas realizadas neste trabalho...

A Maria das Graças, secretária do PPGZ, a quem eu tenho admiração e respeito...

Aos funcionários do CEPEC, Dona Carmem e Seu Damião, pelo cuidado e receptividade...

As minhas amigas Edna, Eriane, Gilmara, Joyanne e Vanúbia pela amizade sólida e verdadeira, por todos os momentos vividos desde a graduação, como também pela energia positiva e pelo carinho. Nunca me esquecerei de vocês, pois são pessoas que realmente fizeram a diferença e fazem parte de minha vida.

A todos que direta e ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho e da minha conquista.

GRATIDÃO!!!

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	x
RESUMO GERAL.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUÇÃO.....	01
 CAPÍTULO I- Referencial Teórico.....	 03
1.1 Silagem de Sorgo.....	04
1.2 Características de Carcaça.....	06
1.2.1 Medidas morfométricas.....	07
1.2.2 Conformação, área de olho de lombo e espessura de gordura.....	08
1.2.3 Rendimento da carcaça e Cortes comerciais.....	10
1.3 Componentes Não Carcaça.....	12
1.4 Características Físico-Químicas.....	14
1.4.1 pH.....	14
1.4.2 Cor.....	15
1.4.3 Perdas de peso por cocção.....	16
1.4.4 Maciez.....	17
1.5 Composição Centesimal.....	18
2 Referências Bibliográficas.....	20

CAPÍTULO II - Desempenho de ovinos terminados em confinamento com dietas à base de silagens de diferentes cultivares de sorgo.....	33
Resumo.....	34
Abstract.....	35
1. Introdução.....	36
2. Material e métodos.....	38
3. Resultados e discussão.....	43
4. Conclusão.....	48
5. Referências Bibliográficas.....	49
 CAPÍTULO III - Características da carcaça de cordeiros alimentados em confinamento com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo.....	54
Resumo.....	55
Abstract.....	56
1. Introdução.....	57
2. Material e Métodos.....	58
3. Resultados e Discussão.....	62
4. Conclusão.....	60
5. Referências Bibliográficas.....	70
 CAPÍTULO IV - Componentes não constituintes da carcaça e rendimento de buchada de ovinos terminados em confinamento com silagem de diferentes	

cultivares de sorgo.....	74
Resumo.....	75
Abstract.....	76
1. Introdução.....	77
2. Material e Métodos.....	79
3. Resultados e Discussão.....	83
4. Conclusão.....	88
5. Referências Bibliográficas.....	89
 CAPÍTULO V - Qualidade da carne de ovinos terminados em confinamento com dietas com silagens de diferentes cultivares de sorgo.....	92
Resumo.....	93
Abstract.....	94
1. Introdução.....	95
2. Material e Métodos.....	97
3. Resultados e Discussão.....	102
4. Conclusão.....	108
5. Referências Bibliográficas.....	109
 Considerações finais e implicações.....	114

LISTA DE TABELAS

Capítulo II. Desempenho de ovinos alimentados com dietas à base de silagens de diferentes cultivares de sorgo

	Página
Tabela 1. Percentual dos componentes morfológicos de culturas forrageiras colhidas no ponto de ensilagem, com base na matéria seca, e produção de matéria seca (MS) dos cultivares	39
Tabela 2. Composição química dos ingredientes das dietas	40
Tabela 3. Composição bromatológica das dietas experimentais	40
Tabela 4. Consumo diário dos componentes nutricionais em gramas (g), gramas por quilo de peso vivo (g/kg de PV) e em gramas por quilo de peso metabólico (g/kg PV ^{0,75}) em cordeiros alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo	43
Tabela 5. Desempenho de ovinos alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo.	45
Tabela 6. Digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos alimentadas com silagens de diferentes genótipos de sorgo.	46

Capítulo III. Características da carcaça de cordeiros alimentados em confinamento com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das dietas.	59
Tabela 2. Composição bromatológica das dietas experimentais.	59
Tabela 3. Escala de avaliação subjetiva da conformação, acabamento, grau de marmoreio e gordura renal das carcaças	61
Tabela 4. Morfometria da carcaça de ovinos sem padrão racial definido, alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo.	62
Tabela 5. Características de carcaça de ovinos sem padrão racial definido, alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo.	63
Tabela 6. Avaliação subjetiva e da espessura de gordura subcutânea da carcaça de ovinos sem padrão racial definido, alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo.	64
Tabela 7. Peso e rendimento dos cortes comerciais da carcaça de ovinos sem padrão racial definido, alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo.	67
Tabela 8. Medidas de pH e temperatura realizadas às 0 e 24 horas na carcaça dos ovinos sem padrão racial definido, alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo.	68

Capítulo IV. Componentes não constituintes da carcaça e rendimento de buchada de ovinos alimentados com silagem de diferentes cultivares de sorgo

Tabela 1.	Composição química dos ingredientes das dietas	80
Tabela 2.	Composição bromatológica das dietas experimentais	80
Tabela 3.	Médias de peso ao abate (PA), peso de corpo vazio (PCV), pesos absolutos médios dos órgãos (em kg) e a relação de ovinos SPRD alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo	83
Tabela 4	Médias do peso do trato gastrointestinal (TGI), subprodutos e depósitos de gordura de ovinos SPRD alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo	85
Tabela 5.	Peso e rendimento dos componentes comestíveis de ovinos SPRD alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo	86

Capítulo V. Qualidade da carne de ovinos alimentados com dietas com silagens de diferentes cultivares de sorgo

Tabela 1.	Composição química dos ingredientes das dietas.	98
Tabela 2.	Composição bromatológica das dietas experimentais.	98
Tabela 3.	Valores médios das características físicas da carne de cordeiros SPRD, alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo	102
Tabela 4	Valores médios (%) da composição centesimal da carne de cordeiros SPRD, alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo	104
Tabela 5	Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre parâmetros físicos de cor (L*, a*, b*), força de cisalhamento (FC), perda de peso por cocção (PPC) e químicos de Lipídeos (Lip), Umidade (U), Cinzas (C) e Proteína (Ptn) da carne de cordeiros SPRD, alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo.	106

DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO SILAGENS DE DIFERENTES CULTIVARES DE SORGO

RESUMO GERAL

Objetivou-se avaliar a utilização das silagens de diferentes cultivares de sorgo, através da digestibilidade aparente, consumo dos nutrientes, desempenho, características de carcaça, componentes não carcaça e qualidade da carne de 35 cordeiros machos, não castrados, sem padrão racial definido e com peso vivo inicial médio de 17,7 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com cinco dietas e sete repetições. O experimento foi conduzido na Estação Experimental Pendência pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária – EMEPA, tendo um período experimental de 42 dias. Os tratamentos consistiram de dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo (BRS 610, BRS 655, BRS 800, BRS 810 e Ponta Negra). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%, procedendo-se ainda, a correlação de Pearson entre as variáveis avaliadas na carne. O consumo médio de extrato etéreo, fibra em detergente neutro, e carboidratos não fibrosos foram afetados pelos tratamentos ($P < 0,05$). O consumo de carboidratos não fibrosos quando avaliadas em peso metabólico, mostraram diferenças significativas, com a dieta contendo silagem de BRS 610 e Ponta Negra aquelas que apresentaram menor consumo. O desempenho, ganho de peso, conversão alimentar e eficiência alimentar não foram afetado pelas dietas experimentais ($P > 0,05$). As silagens proporcionaram consumo e digestibilidade dos nutrientes semelhantes. Não houve diferença significativa sobre a morfometria, peso de carcaça quente e fria, rendimentos de carcaça quente e fria, rendimento biológico, perda por resfriamento, pesos e rendimentos dos cortes comerciais e a avaliação subjetiva das carcaças. A espessura de gordura dos animais apresentou diferença em função das dietas, com valor médio de 1,20 mm, sendo aqueles animais alimentados com silagem do sorgo forrageiro BRS 810 os que apresentaram menor espessura de gordura, embora não se tenha observado diferença na composição das dietas nem no ganho de peso, que justificasse essa menor espessura de gordura. O peso ao abate, peso de corpo vazio, pesos dos órgãos, trato gastrointestinal, subprodutos e os depósitos de gordura não foram influenciados ($P > 0,05$) pelas silagens dos diferentes cultivares de sorgo. O rendimento médio da buchada e da panelada foi de 3,78 e 21,54%, respectivamente. Para qualidade da carne foram realizadas análises físico-químicas e a composição centesimal usando o músculo *Longissimus dorsi*. As dietas não influenciaram os parâmetros analisados de pH (5,64), cor ($L^*23,13$, $a^* 18,00$, $b^* 15,78$), perdas de peso por cocção (34,43%), umidade (72,53%), proteína (24,08%), cinzas (1,09%) e lipídeos (2,99%). A força de cisalhamento diferiu entre as dietas, com a silagem do cultivar BRS 655 propiciando uma carne mais macia (2,10 kgf/cm²). A terminação de ovinos sem padrão racial definido em confinamento, à base de dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo quer seja granífero, forrageiro ou de duplo propósito proporcionam desempenho, consumo, carcaças e carne com características semelhantes. Assim, todos os cultivares de sorgo testados na forma de silagem podem ser utilizados na alimentação de ovinos.

Palavras chave: confinamento, cortes comerciais, digestibilidade, proteína, rendimento, maciez, *Sorghum bicolor* L. Moench

PERFORMANCE, CARCASS CHARACTERISTICS AND MEAT QUALITY FROM LAMBS FED SILAGE OF ASSORTED SORGHUM CULTIVARS

GENERAL ABSTRACT

This study aimed to evaluate the utilization of silage of assorted sorghum cultivars in feedlot lambs diets by means of apparent digestibility, nutrient intake, performance, carcass characteristics, non-carcass components and meat quality. Thirty five lambs, with average age between 5 and 7 months and average body weight of $17,7 \pm 3,7$ kg were used. The trial was conducted at the Experimental Station Penedencia, which belongs to the Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária – EMEPA, for 42 days. The lambs were randomly assigned to five treatments (Sorghum silage BRS 610, BRS 655, BRS 800, BRS 810 e Ponta Negra) with seven replicates. Data were submitted to analysis of variance and the mean values were compared by Tukey Test at 5% probability, proceeding to the Pearson correlation between the variables evaluated in the meat. The average intake of ether extract, neutral detergent fiber and non-fiber carbohydrates were affected by the treatments ($P < 0,05$). The intake of non-fiber carbohydrates when evaluated in metabolic weight showed significant differences, with the diet containing silage BRS 610 and Ponta Negra those who had lower intake. The performance, weight gain, feed conversion and feed efficiency were not affected by the experimental diets ($P > 0,05$). The silages propitiated similar intake and digestibility of nutrients. There was no significant difference on the carcass morphology, weight, hot and cold carcass weight, hot and cold carcass yield, biological yield, chilling losses, weight and yield of retail cuts and the subjective evaluation of carcasses. The fat thickness of the animals showed differences depending on the diets, with average value of 1,20 mm, and animals fed forage sorghum silage BRS 810 had lower fat thickness, although there was no difference observed in the composition of diets or weight gain that could justify this lower fat thickness. The slaughter weight, empty body weight, organs weight, gastrointestinal tract, byproducts and fat deposit were not influenced ($P > 0,05$) by the assorted sorghum cultivars. The average yield of the “buchada” and “panelada” was 3.78 and 21.54%, respectively. In order to evaluate the meat quality, physical-chemical analyses and centesimal composition were performed using the Longissimus dorsi muscle. The diets did not influence pH parameters (5,64), colour ($L^*23,13$, $a^* 18,00$, $b^* 15,78$), cooking losses (34,43 %), humidity (72,53%), protein (24,08%), ash (1,09%) and lipids (2,99%). The shear force differed among the diets, with the silage of cultivar BRS 655 providing a tender meat (2,10 kgf/cm²). The finishing phase of undefined breed lambs in feedlots, based on diets containing silage of assorted sorghum cultivars such as grain, forage or dual purpose result in performance, intake, meat and carcasses with similar characteristics, thus, all tested silages can be used for sheep feeding.

Keywords: confinement, retail cuts, digestibility, protein, yield, flavor, *Sorghum bicolor* L. Moench

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura brasileira tem passado por significativas transformações nos últimos anos devido ao aumento na exigência do mercado consumidor por produtos de qualidade, o que leva a necessidade de obter animais terminados mais jovens, associado à utilização de sistemas de produção adequados.

De acordo com dados disponibilizados pelo IBGE (2012), o efetivo do rebanho ovino brasileiro no ano de 2011 foi de cerca de 17,7 milhões de cabeças, sendo liderado pela região Nordeste com 10,11 milhões de cabeças. Embora grande parte do rebanho brasileiro esteja concentrada na região nordeste (56,7%), o estado do Rio Grande do Sul apresenta 22,89% do rebanho ovino brasileiro com 4,95 milhões de ovinos. Ainda segundo o IBGE (2012), além da Bahia que detém 17,98% do rebanho região nordeste, destacam-se também os estados do Ceará, Pernambuco, Piauí e Paraíba, que apresentam 17,6%, 12,08%, 9,34% e 7,8% do rebanho brasileiro, respectivamente, sendo constituído em grande parte por animais deslanados e Sem Padrão Racial Definido (SPRD).

Conforme a FAO (2007), a demanda de carne nos países em desenvolvimento vem sendo impulsionada pelo crescimento demográfico, pela urbanização e pelas variações das preferências e dos hábitos alimentares dos consumidores. Dessa forma, estima-se um crescimento anual de 2,1 % na produção de carne ovina durante o período de 2005 a 2014, registrando-se essa elevação principalmente em países em desenvolvimento. O Brasil pode se beneficiar do aumento da demanda de carne ovina pelos países importadores. O aumento do rebanho nacional, o incremento da oferta de animais jovens para abate e o fortalecimento da cadeia produtiva por meio da organização de produtores são desafios a serem alcançados para que o país possa exportar a carne ovina para países de maior consumo (Viana, 2008).

No Nordeste a ovinocultura é desenvolvida principalmente, em pequenas criações direcionadas na maioria das vezes apenas para a subsistência. Entretanto, mais recentemente essa atividade tem apresentado uma mudança de paradigma, saindo de uma atividade de subsistência para uma atividade comercial e especializada, que vem ganhando destaque no cenário econômico brasileiro. Com o mercado consumidor cada vez mais exigente e a crescente demanda por carne ovina de qualidade, a cadeia produtiva tem sofrido mudanças de modo a produzir resultados finais com qualidade

satisfatória, gerando um produto padronizado que consiga atender as exigências atuais (Schönfeldt & Gibson, 2008). Entretanto, a ovinocultura eficiente e economicamente viável não pode estar na dependência do crescimento natural dos pastos, sendo de grande importância a reserva de alimentos para a suplementação dos animais nos períodos críticos, visando minimizar os efeitos negativos que a escassez de forragem exerce sobre o desempenho animal. Diante disto a busca por alternativas de produção e alimentação dos animais em épocas de escassez e que garantam a qualidade dos produtos justifica o aumento das pesquisas neste contexto.

O uso de silagens de sorgo na alimentação torna-se uma alternativa como forma de uso do excedente da produção de forragem, no período chuvoso para minimizar a escassez de alimento no período seco. O sorgo é uma alternativa viável para aumentar a oferta de alimento, principalmente pela alta produtividade de matéria seca por área e pela preservação dos nutrientes originais da cultura com baixas perdas no processo de ensilagem (Magalhães et al., 2010).

Existe grande diversidade genética entre planta de sorgo comercializados no Brasil, o que permitiu o desenvolvimento de trabalhos de melhoramento que proporcionaram a obtenção de grande número de híbridos com características específicas de porte (alto, médio, baixo), ciclo (precoce ou tardio) e aptidão (forrageiro, duplo-propósito ou granífero). De acordo com Alcântara et al., (2011), os híbridos de sorgo apresentam características agrônômicas, tais como, alta produção de matéria verde, alta produção de grãos, tolerância a baixos índices pluviométricos, resistência a pragas e a doenças, entre outros e valor nutritivo diferentes, com conseqüentes variações quanto à produtividade e padrões de fermentação, resultando em silagens com diferentes qualidades, essas características podem afetar diretamente o desempenho dos animais que consomem o sorgo, tornando evidente a necessidade de estudos que conduzam à seleção de híbridos mais adequados aos sistemas de produção animal (Skonieski et al., 2010).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar utilização das silagens de diferentes cultivares de sorgo na alimentação de ovinos sem padrão racial definido, com base no consumo, digestibilidade, desempenho, características de carcaça, componentes não carcaça e qualidade da carne.

CAPÍTULO I
REFERÊNCIAL TEÓRICO

1. REFERÊNCIAL TEÓRICO

1.1 Silagem de sorgo

O uso de silagem é uma alternativa para contornar o problema de escassez de pasto no período de estiagem. No Brasil, a estacionalidade de produção das pastagens e a intensificação dos sistemas de produção, fazem da silagem do sorgo uma grande opção e o seu uso vem ampliando em regiões semiáridas, onde a cultura se destaca por sua maior resistência ao estresse hídrico, pela amplitude de plantio e pela capacidade de rebrota (Magalhães et al., 2012).

O Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), um dos cereais mais cultivados no mundo (Gobetti et al., 2013), tem como origem a região central do continente africano. No Brasil sua introdução foi efetivada no Rio Grande do Sul, expandindo significativamente a partir de 1970. O interesse pela cultura no Brasil, a princípio, foi a redução do custo de tonelada da matéria verde de silagem produzida, através da introdução de variedades de porte alto. Mais tarde, porém as pesquisas buscavam aliar alta produção com grande valor nutritivo, o que foi conseguido através do desenvolvimento de híbridos de sorgo mais apropriados para a confecção de silagem, com boa produtividade de matéria seca e alto valor nutritivo (Carvalho Júnior et al., 2011).

O uso do sorgo na forma de silagem é favorecido por esta cultura apresentar níveis adequados de carboidratos solúveis, capacidade tampão relativamente baixa, conteúdo de matéria seca acima de 20 % e estrutura física que favorece a compactação durante o enchimento do silo. Esta apresenta vantagens quando comparada a silagem do milho incluindo menores custos de produção, maior tolerância à estiagem, assim como melhor capacidade de se recuperar após longos períodos de estiagem e maior produção de matéria seca sob estas condições. Suas características bromatológicas, que, à semelhança do milho, possibilitam fermentação adequada e consequente armazenamento deste alimento sob a forma de silagem, pelos teores mais elevados de proteína bruta em algumas variedades e pelas características agrônômicas (Moraes et al., 2013). Geralmente, o valor nutritivo da silagem de sorgo é equivalente de 85% a 90% da silagem de milho (Von Pinho et al., 2007).

Moraes et al., (2013), citam que os critérios para a seleção de híbridos de sorgo para silagem são a altura de planta, produtividade, produção de grãos, resistência a

doenças e pragas e a tolerância à seca. Fatores relacionados à planta e ambiente ao qual está submetida condicionam a produção e qualidade da massa forrageira. Portanto, estudos devem ser direcionados para a indicação de híbridos e condições de plantio adaptados às características climáticas regionais, visando à otimização dos recursos disponíveis (Avelino et al., 2011).

A grande demanda por materiais de melhor qualidade impulsionou o aparecimento de numerosos cultivares, com características específicas de porte (alto, médio, baixo), ciclo (precoce ou tardio) e aptidão (forrageiro, duplo-propósito ou granífero), cada um destes materiais apresenta características agronômicas e valor nutritivo diferentes, com consequentes variações quanto à produtividade e padrões de fermentação, resultando em silagens com diferentes qualidades (Machado et al., 2011). De acordo com Skonieski et al., (2010), a presença de grãos e/ou panículas na massa ensilada contribui para a obtenção de silagens de alto valor nutricional e adequado processo fermentativo. Tais condições podem influenciar diretamente o desempenho dos animais que consomem a silagem

As variedades de sorgo graníferos apresentam maior proporção de grãos em relação à massa verde, possibilitando uma melhor qualidade de silagem, pois além de elevar o teor de matéria seca nos grãos, enriquece a parte energética da planta. Contudo, Sanderson et al., (1994) não encontraram correlações positivas entre a composição morfológica e a qualidade da forragem, sob o ponto de vista de digestibilidade. Segundo Magalhães et al., (2005), a melhoria no valor nutritivo da silagem de sorgo não estaria apenas na seleção de cultivares com melhor equilíbrio colmo, folha e panícula, mas também na seleção de linhagens de maior digestibilidade das partes da planta.

Machado et al., (2012) verificaram aumento nos teores de matéria seca das folhas em híbridos BRS 610, BR 700 e BRS 655 avaliados quando avançam os estádios de maturação das plantas. No estágio farináceo ocorreu maior acúmulo de matéria seca em todos os híbridos. Nos colmos não ocorreu diferença entre os híbridos nos diferentes estádios de maturação. O híbrido BR 700 apresentou diferença no teor de matéria seca dos colmos em todos os estádios de maturação. Na panícula todos os híbridos obtiveram aumento gradativo no teor de matéria seca com o avanço da maturidade das plantas.

Existe no mercado muitos cultivares de sorgo. Porém, nem todas são aptas para a produção de silagem de qualidade. O estudo dos diferentes materiais genéticos,

incluindo os híbridos de duplo propósito, graníferos e forrageiros, disponíveis no mercado é importante para o sistema de produção, pois além de afetar o desempenho animal, podem influenciar características sensoriais e qualitativas importantes da carne (Avelino et al., 2011).

Alguns trabalhos tem comparado o desempenho de animais alimentados com silagem de híbridos de sorgo. Cruz et al., (2001) citam que a silagem do sorgo granífero e/ou duplo propósito geralmente é a mais consumida pelos animais e apresenta melhor ganho de peso em relação a silagem de sorgo forrageiro de porte alto. Silva et al., (2014) utilizando silagem de sorgo granífero na alimentação de ovinos observaram valores de ganho médio diário de peso de 150,70 g/dia em comparação a silagem do milho. Alves et al., (2012), trabalhando com ovinos consumindo a dieta a base se silagem de sorgo sem tanino apresentaram maior ganho médio diário e total (153,72 g e 8,61 kg).

1.2 Características de carcaça

No sistema de produção de carne, as características quantitativas e qualitativas da carcaça são de fundamental importância, pois estão diretamente relacionadas ao produto final (Bezerra et al., 2009). A crescente procura por carne de cordeiros, nos últimos anos, vem provocando um aumento de interesse em intensificar a terminação de animais jovens, objetivando rapidez de comercialização e produção de carcaças que apresentem uma boa qualidade. Esta depende da interação de fatores intrínsecos (genética, manejo alimentar, idade e sexo) e extrínsecos (ambiente, sistema de alimentação, jejum e transporte) (Moreno et al., 2010), assim como as condições de abate, desde a saída dos animais da propriedade até a entrada das carcaças nas câmaras frias e os métodos de conservação.

Biologicamente, a carcaça é 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 (Cesar & Sousa, 2007). A avaliação das características quantitativas da carcaça, por meio da determinação do rendimento, da composição regional, da composição tecidual e da musculabilidade, é de fundamental importância para o processo produtivo, além de trazer benefícios a toda cadeia produtiva da carne ovina (Leite et al., 2013).

A alimentação, genótipo e ambiente de criação também interferem na qualidade das carcaças dos animais. A falta de padronização das carcaças e irregularidade da oferta devido ao sistema de alimentação a que os animais são submetidos constituem os principais fatores que dificultam a demanda crescente de carne ovina (Moreno et al., 2010).

O ganho de peso e o rendimento de carcaça são parâmetros importantes na avaliação dos animais. O rendimento de carcaça está relacionado de forma direta à comercialização de cordeiros, sendo um dos primeiros índices a ser considerado, expressando a relação percentual entre o peso da carcaça e o peso vivo do animal (Borella et al., 2011).

Previamente o abate, a avaliação dos animais por meio das medidas biométricas obtidas no animal vivo, de forma conjunta com a avaliação visual subjetiva da condição corporal e conformação, é considerado uma ferramenta que pode ser utilizada pelos produtores rurais para auxiliar na determinação do momento ideal de abate (Pinheiro et al., 2007). Apesar de não permitirem a definição de forma exclusiva das características da carcaça, auxiliam na estimativa de características produtivas como peso, rendimento e conformação e rendimento dos cortes comerciais (Fernandes et al., 2011).

1.2.1 Medidas morfométricas

Para consolidar a produção e comercialização da carne ovina, são utilizadas técnicas práticas e claras para descrever os caracteres relacionados com a qualidade da carne (Osório et al., 2009). A morfometria fornece informações úteis para determinar tendências ao longo dos anos em uma raça. Há uma grande importância na realização destas medidas, permitindo comparações entre tipos raciais, pesos, idades de abate e sistemas de alimentação. Pelas suas correlações com outras medidas ou com tecidos constituintes da carcaça, nos possibilita estimar as características quantitativas e qualitativas dos diferentes tecidos da carcaça, evitando assim, o oneroso processo de dissecação (Porto et al., 2012).

As medidas morfométricas podem ser influenciadas por determinados fatores, a exemplo do sexo do animal, o qual foi pesquisado por Sowande & Sobola (2008), Gusmão Filho et al., (2009), Rocha et al., (2009), Mohammadi et al., (2010), Castro et al., (2012) e Koritiaki et al., (2012) que observaram a superioridade dos machos em

relação às fêmeas. Costa Júnior et al., (2006) observaram que o efeito idade causa maior variação entre as medidas morfométricas estudadas e que a influência do sexo se acentua com o aumento da idade, sendo os machos superiores às fêmeas. Araújo Filho et al., (2007) pesquisaram as medidas morfométricas em ovinos deslanados Santa Inês e Morada Nova confinados e concluíram que o genótipo influencia a altura de cernelha, altura do posterior, comprimento de perna e o perímetro escrotal.

Embora não substituam medidas de características de desempenho, é importante que mensurações sejam feitas para que seja possível estimar as respostas correlacionadas. As medidas morfométricas, que fazem parte da avaliação objetiva da conformação da carcaça, são tomadas por medidas lineares (comprimento e profundidade) utilizando réguas, compassos e por medidas circulares (perímetros) utilizando geralmente a fita métrica. A mensuração é feita na carcaça inteira, na meia carcaça e em algumas regiões específicas, devendo as mesmas estarem suspensas pelos tendões calcâneo comum (Lima, 2012).

As mensurações podem ser divididas em medidas externas, realizadas na carcaça inteira resfriada, que envolve o comprimento externo da carcaça, largura do tórax, largura e perímetro da garupa, e em medidas internas, realizadas na meia carcaça esquerda resfriada e suspensa pelo tendão, envolvendo as medidas de comprimento interno da carcaça, comprimento da perna e profundidade do tórax (Cezar & Sousa, 2007). Pinheiro & Jorge et al., (2010) afirmam que o comprimento interno da carcaça é um bom indicativo do peso e das características da carcaça, apresentando alta correlação entre o comprimento interno da carcaça com seu peso, assim como a medida de profundidade do tórax de ovinos com o peso da carcaça. Já Landim et al., (2007), Sowande & Sobola (2008) e Castro et al., (2012) constataram que o perímetro torácico é a medida que apresenta correlação mais elevada com o peso vivo.

1.2.2 Conformação, área de olho de lombo e espessura de gordura

Na maioria dos mercados, o excesso de gordura é o fator que mais afeta negativamente a comercialização da carne. Assim, o aumento no peso da carcaça pode elevar o rendimento, no entanto rendimentos altos podem estar associados a excessivo grau de gordura ou, baixa percentagem de componentes não constituintes da carcaça

(Silva et al., 2008). Isso indica a importância da quantificação do tecido adiposo presentes em diferentes regiões da carcaça.

A conformação adequada indica desenvolvimento proporcional das distintas regiões anatômicas que integram a carcaça, sendo que as melhores conformações são alcançadas quando as partes de maior valor comercial estão bem pronunciadas (Pompeu et al., 2013). A elevada proporção músculo:osso, com maior distribuição nos cortes nobres, indica conformação superior. Visualmente, busca-se carcaça convexa, particularmente no traseiro, já que essa parte da carcaça tende a ter menor gordura de cobertura e elevada relação músculo:osso. Uma carcaça intermediária é avaliada como retilínea, ao passo que a carcaça inferior é avaliada como côncava, apresentando um desenvolvimento muscular precário e mal distribuído (Alves et al., 2013).

A área de olho do lombo é considerada uma medida representativa da quantidade e distribuição das massas musculares, bem como da qualidade da carcaça, apresentando uma associação positiva com o rendimento. Músculos de maturidade tardia são indicados para representar o índice mais confiável do desenvolvimento e tamanho do tecido muscular, como o músculo *Longissimus dorsi* (Hashimoto et al., 2012).

A espessura da gordura de cobertura pode impedir perdas durante o resfriamento e transporte das carcaças. O padrão de deposição de gordura na carcaça distribuiu-se em gordura subcutânea (30 a 44 %); gordura intermediária (42 a 34 % intermuscular e 15 a 9 % intramuscular) e gordura interna (13 %). Existe ainda uma ordem sequencial de deposição, sendo as gorduras renal e pélvica as mais precoces; a subcutânea e a intermuscular intermediárias e de marmorização a mais tardia. Em ovinos, a deposição de gordura ocorre primeiramente nos quartos traseiro e dianteiro, avançando em direção à coluna vertebral e, posteriormente, descendo para a parte inferior das costelas (Moura Neto, 2010).

Silagem de milho e de sorgo granífero e feno de capim-coast cross (*Cynodon dactylon* L. Pears), foram avaliadas por Cunha et al., (2001) em experimento envolvendo cordeiros recém desmamados (60 dias). As carcaças dos animais alimentados com silagem de milho apresentaram maior proporção de gordura (18,7; 17,5; 16,7 %) e compacidade (241; 232; 231 g/cm) que os demais e menor proporção de músculos (59,5; 61,1 e 60,6%) que os alimentados com silagem de sorgo. Os autores

concluíram que a silagem de milho ou sorgo são excelentes volumosos para terminação de cordeiros.

A classificação da espessura de gordura subcutânea para ovinos, de acordo com Cezar & Sousa (2007) é: magra, gordura ausente, gordura escassa: 1 a 2 mm de espessura; gordura mediana: de 2 a 5 mm de espessura e gordura uniforme: de 5 a 10 mm de espessura. A espessura de gordura média de um ovino adulto pode variar de 2 a 5 mm. Alves et al., (2012) em seu trabalho encontraram o valor médio para espessura de gordura de 1,47 mm, para ovinos consumindo silagem de sorgo com peso médio ao abate de 29,29 kg, e 0,80 mm para silagem de milho com peso médio ao abate de 26,83 kg.

As medidas área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea são utilizadas com muita frequência em trabalhos de pesquisa e em sistemas oficiais de avaliação do rendimento dos cortes comerciais e de carne magra da carcaça. A medida da AOL tem-se mostrado inversamente proporcional à espessura de gordura subcutânea, uma vez que, quanto maior o acúmulo de gordura, menor a proporção de músculo (Osório et al., 2013).

1.2.3 Rendimento da carcaça e cortes comerciais

Um dos critérios para avaliar o desempenho animal está relacionado aos aspectos quantitativos da carcaça, como peso de carcaça quente, fria e de cortes. Conforme Itavo et al., (2009), o peso de carcaça é determinado pelos diversos componentes corporais do animal e o valor de uma carcaça depende, entre outros fatores, dos pesos relativos de seus cortes, sendo que, para melhorar esse valor, torna-se necessário aprimorar aspectos relativos à nutrição, sanidade, manejo, raças e cruzamentos em relação aos efeitos sobre a composição da carcaça.

A avaliação do rendimento é de grande importância para determinar o desempenho do animal durante seu desenvolvimento, pois expressa a relação percentual entre o peso da carcaça e o peso vivo animal. Nos ovinos, o rendimento de carcaça pode variar de 45 a 60% e sofre influência de fatores como raça, peso ao abate, sistema de alimentação, condições de resfriamento e idade do animal (Murta et al., 2009). Economicamente, o rendimento de carcaça se torna importante porque grande parte da

comercialização da carne inspecionada no Brasil é realizada com base no peso de carcaça e não no peso corporal.

Na avaliação de carcaças, o rendimento está sujeito a variações decorrentes da forma como é calculado, o que pode ser feito pela relação entre o peso de carcaça fria e o peso corporal ao abate, após jejum, chamado rendimento comercial (RC), ou pela relação entre o peso de carcaça quente e o peso corporal vazio, denominado rendimento verdadeiro ou biológico (RV ou RB, respectivamente). De acordo com Vieira et al., (2010a), o rendimento é que determina o maior ou menor custo da carne para o consumidor, motivo relevante para despertar o interesse para esse parâmetro, sendo um incentivo para os criadores que investem nessa atividade. Medeiros et al., (2009) relataram rendimentos de carcaça quente de 44,08% também para o genótipo nativo Morada Nova.

Pires et al., (2006) avaliando as características de carcaças de ovinos alimentados com silagem de sorgo e concentrado na proporção de 25,06% da MS total da dieta obtiveram valores de RV entre 52,63% (SST) a 57,58% (SM).

As carcaças podem ser comercializadas inteiras ou em forma de cortes. Os cortes cárneos em peças individualizadas, associados à apresentação do produto, são importantes fatores na comercialização, pois, além de proporcionarem a obtenção de preços diferenciados entre diversas partes da carcaça, permitem aproveitamento racional, evitando desperdícios (Cesco et al., 2012). Os cortes comerciais estão representados pela perna, lombo, paleta, costelas e pescoço e classificados de acordo com as regiões anatômicas, como: cortes de primeira, de segunda e de terceira, em que irão diferir em textura e proporções de músculo, osso e gordura (Cezar & Sousa, 2007).

Os cortes de primeira categoria apresentam boa palatabilidade, alta relação músculo: osso e músculo: gordura e alto rendimento muscular, destacando-se o lombo e a perna. Os cortes de segunda categoria podem apresentar palatabilidade similar ou superior às carnes de primeira, com menor rendimento muscular e maior proporção de osso e ou gordura, sendo representadas pela costela e paleta. Já os cortes de terceira, apresentam maior proporção de osso, gordura e tendões, sendo comercializadas por um valor inferior comparada as demais categorias e muito vezes são utilizados na fabricação de produtos cárneos, requerendo uma cocção úmida e lenta, sendo representados pelo pescoço e serrote (Cezar & Sousa, 2007).

Quando o peso dos cordeiros é similar, o rendimento dos componentes regionais é semelhante, como foi observado no estudo realizado por Fernandes et al., (2008), que não observaram diferença nos cortes de paleta, perna, lombo, costelas fixas e flutuantes e pescoço, tanto em porcentagem como em quilograma. Estudando as raças deslanadas Morada Nova e Santa Inês, Costa et al., (2011) verificaram que a raça Santa Inês por ser mais especializada na produção de carne, os cortes mais pesados encontram-se na região posterior do corpo desses animais, onde localizam-se os cortes nobres.

É importante o conhecimento destes cortes, pois auxilia na diferenciação dos seus preços que variam de acordo com as categorias que estão inseridos, que segundo Cezar & Sousa (2007) os cortes de segunda e terceira correspondem cerca de 70 e 40% respectivamente, do valor dos cortes de primeira categoria.

1.3 Componentes não carcaça

Ao sacrificar um animal, além da carcaça, obtém-se certa quantidade de subprodutos, também aproveitáveis, conhecidos como componentes não carcaça que compreendem as vísceras e outros componentes (sangue, pele, cabeça, extremidades e depósitos adiposos). Segundo Cezar & Sousa (2007) são classificados em não comestíveis (pele, chifre e gordura) e comestíveis, onde dentro destes encontram-se os despojos vermelhos (sangue, cabeça, coração, pulmão, fígado, baço e rins) e os brancos (testículos, mama, trato gastrointestinal e patas), sendo utilizados como fator de interesse comercial, servindo para amenizar os custos de abate do frigorífico, valorizando ainda mais o animal abatido.

As vísceras são consideradas como boas fontes de proteína para alimentação humana, além de apresentarem maior teor de ferro, zinco e ácidos graxos poliinsaturados em comparação à carne. Individualmente, os órgãos e vísceras não representam um bom valor comercial, porém, se usados como matéria prima na elaboração de pratos típicos, ou mesmo em embutidos, podem agregar valor para a unidade de produção ou de abate, podendo alcançar valores equivalentes ao da carne (Camilo et al., 2012).

Urbano et al., (2012) citam que no Nordeste é comum a utilização destas vísceras, após processamento, na elaboração de produtos alimentícios como a "buchada", "panelada" e o "sarapatel", que são bastante apreciados pela população e já

consagrados pela cultura popular brasileira. Estes componentes comestíveis representam até 40% do peso vivo dos ovinos (Brochier & Carvalho, 2008) e são comercializados em quilograma, podendo constituir cerca de 30% do valor do animal (Silva Sobrinho, 2001).

Os órgãos e vísceras possuem distintas velocidades de crescimento durante a vida do animal, quando comparados a outras partes do corpo, e podem ser influenciadas pela composição química da dieta, especialmente a energia. Elevada deposição de gordura não é desejável porque, além de aumentar os custos de produção, deprecia as carcaças e gera maiores quantidades de gorduras internas que não são aproveitadas para consumo humano (Pompeu et al., 2013)

Estudando diferentes níveis de concentrado na alimentação de ovinos Morada Nova, Medeiros et al., (2008) não encontraram diferenças para o peso do esôfago (0,055 kg), rúmen-retículo (0,666 kg), abomaso (0,134 kg), intestino grosso (0,410 kg), peso total de vísceras (1,900 kg) e suas relações com peso corporal ao abate (6,13%) e peso do corpo vazio (7,36%), enquanto que Mendonça Júnior, (2009), avaliando diferentes fontes de fibra na dieta de cordeiros observou os seguintes pesos de vísceras: esôfago (0,04 kg), rúmen-retículo (0,72 kg), omaso (0,08 kg), abomaso (0,13 kg), intestino delgado (0,63 kg), intestino grosso (0,38 kg) e peso total de vísceras (1,98 kg).

No que diz respeito ao valor nutritivo, Urbano et al., (2012), citam que as vísceras *in natura*, obtidas diretamente em abatedouros, apresentam valores de composição centesimal próximos aos dos músculos, verificando-se teor de proteína para o fígado em torno de 20%. Os mesmos autores citam ainda que os teores de fósforo e ferro observados no coração e fígado variaram, respectivamente, de 64,87 a 349,57 mg/100g e de 8,69 a 14,95 mg/100g, compatíveis com o tecido muscular.

A pele é um componentes não comestíveis da carcaça e atinge de 10 a 20% do valor do animal (Oliveira et al., 2008). Conforme Medeiros et al., (2008) quando devidamente processada e manufaturada pela indústria calçadista e vestuária, a pele agrega valores que chegam a superar o preço do animal que a originou. Nos sistemas de produção animal, o confinamento favorece a oferta de peles de melhor qualidade. O fígado e a gordura são, depois da pele, as partes mais valiosas, o primeiro para o preparo de pratos culinários e o segundo na indústria cosmética e farmacêutica.

É interessante avaliar os componentes não constituintes da carcaça, pois os mesmos influenciam diretamente no ganho de peso e no rendimento de carcaça, já que

grande parte está relacionada com a dieta que o animal será destinado a receber. Com isso, são necessários estudos não só da carcaça, mas também dos demais componentes do animal, uma vez que, sua comercialização agregará maior valor econômico ao animal como um todo.

1.4 Características físico-químicas da carne

O sucesso de um produto depende da sua aceitação pelo consumidor em função das características desejadas e valorizadas pelo mesmo no decorrer das compras, por meio de atributos sensoriais ou outras fontes de informação. A qualidade da carne é avaliada por parâmetros estruturais, físico-químicos e sensoriais, sendo seu valor nutricional considerado relevante por consumidores mais exigentes e com maior poder aquisitivo (Leão et al., 2012).

Após a morte do animal, com a interrupção do suprimento sanguíneo e fornecimento de oxigênio ao tecido muscular, modificações bioquímicas e estruturais ocorrem simultaneamente, transformando o músculo em carne. Essas alterações constituem a base das avaliações para determinação das características físicas e sensoriais da carne (Gomide et al., 2013).

Dentre as propriedades físico-químicas da carne, as mais importantes são o pH, cor, maciez e capacidade de retenção de água (Zeola et al., 2007), haja visto que por meio destas, pode-se prever sua qualidade para comercialização, aparência e adaptabilidade aos processamentos industriais. Entretanto, estas características podem ser influenciadas por fatores intrínsecos como tipo de músculo, raça, idade, sexo e indivíduo, e extrínsecos, como alimentação, estresse prévio ao abate, condições pós-abate, tempo de jejum, estimulação elétrica, refrigeração e da carne após a desossa (Vieira et al., 2010b).

1.4.1 pH

O pH é o principal indicador da qualidade final da carne. Normalmente, na primeira hora *post mortem*, com a temperatura da carcaça entre 37 e 40 °C, o pH declina de 7,2 a aproximadamente 6,2 e cai devido a degradação de ATP, que gera hidrogênio até chegar ao pH final de 5,5 e 5,4, atingido de 12 a 24 horas após abate, período em

que se estabelece o *rigor mortis* (Leão et al., 2012). Neste processo, o glicogênio muscular presente na carne favorece a formação de ácido lático, diminuindo o pH e tornando a carne com odor e sabor ligeiramente ácido.

O rápido declínio do pH muscular associado a valores elevados de temperatura da carcaça colabora para o desenvolvimento de carnes pálidas, moles e de fácil exsudação, denominadas PSE. As carnes DFD exibem coloração escura e textura firme, sendo mais secas, porém como apresentam alta capacidade de retenção de água, quando cozidas são frequentemente descritas como suculentas. Quando o pH muscular após a morte mantém-se alto, próximo aos níveis fisiológicos, a carne apresenta-se escura, firme e seca, ou com aspecto DFD, o que influencia as suas propriedades funcionais, além da sua apresentação (Maciel et al., 2011).

Em ovinos, o pH final varia de 5,5 a 5,8, porém, valores elevados podem ser encontrados em casos de baixa concentração de glicogênio muscular antes do abate (Coutinho et al., 2013) que ocorre geralmente em casos de estresse ocasionado pelo transporte e antes dos animais serem abatidos. Ferrão et al., (2009) encontraram em carcaças de cordeiros Santa Inês às 24 horas valores de pH de 5,53 a 5,61. Costa et al., (2011) encontraram média de 5,5 de pH para genótipos Santa Inês, Santa Inês x Dorper e SRD.

Tanto o pH final quanto a velocidade de sua queda, afetam as características da cor, suculência, sabor, capacidade de retenção de água, bem como a capacidade de conservação da carne (Cezar & Sousa, 2007), uma vez que as bactérias causadoras da decomposição e putrefação, não encontrarão condições adequadas para sua multiplicação.

1.4.2 Cor

A cor é a primeira característica a ser observada pelo consumidor ao adquirir a carne fresca, determinando indiretamente sua vida de prateleira, pois as carnes que desviam da cor ideal (vermelho cereja) tendem a acumular-se no balcão (Dabés, 2001; Osório et al. 2009).

A cor da carne depende da concentração e da forma química da mioglobina muscular, que no interior da carne fresca encontra-se reduzida (Fe^{++}), de cor vermelha púrpura. Esta ao ser exposta à presença de oxigênio, transforma-se em oximioglobina,

mudando sua cor para vermelho brilhante, após uma prolongada exposição do corte, ocorre oxidação excessiva, convertendo a mioglobina em metamioglobina, com coloração marrom indesejável (Morgado et al., 2011).

A medição da cor da carne pode ser feita de forma objetiva ou subjetiva. De acordo com MacDougall, (1994) não existe uma recomendação geral quanto ao procedimento de mensuração da cor, pois os equipamentos comumente utilizados tais como colorímetros e espectrofotômetros, podem apresentar características distintas quanto ao diâmetro de abertura, tipo de iluminante e ângulo de observação, produzindo resultados semelhantes, mas não iguais.

O método objetivo de avaliar a cor da carne utilizando o colorímetro determina os componentes de cor L^* (luminosidade), a^* (intensidade de vermelho) e b^* (intensidade de amarelo). A carne ovina geralmente apresenta valores entre 30,58 a 38,00 para L^* , 12,27 a 18,01 para a^* e 3,34 a 5,65 para b^* (Silva Sobrinho et al., 2005), podendo variar em função da idade, sexo e raça do animal, manejo pré-abate, nutrição e forma de congelamento da carne. Fernandes Junior et al., (2013), trabalhando com cordeiros Santa Inês recebendo dietas contendo silagem de sorgo observaram que a carne apresentou-se mais clara (35,73 a 37,70), mais vermelha (13,95 a 15,33) e mais pálida (10,15 a 10,9).

1.4.3 Perdas de peso por cocção (PPC)

A perda de peso por cocção é uma medida de qualidade também importante e que está associada ao rendimento da carne no momento do consumo, sendo influenciada pela capacidade de retenção de água nas estruturas da carne, pois a cocção proporciona trocas físicas, químicas e estruturais dos componentes do alimento, pelo efeito do calor (Monte et al., 2012).

As formas de transferência de calor, a temperatura, a duração do processo e o meio de cocção podem modificar a composição química e o valor nutricional da carne, assim como os teores de proteína, gordura, cinzas e matéria seca, devido à perda de nutrientes e água durante o processo (Pinheiro et al., 2008). A determinação da perda de peso por cocção é uma análise que antecede a determinação de força de cisalhamento, uma vez que a textura objetiva deve ser mensurada na carne, apta para ser ingerida, ou seja, após cocção.

A PPC varia segundo o genótipo, condições de manejo pré e pós-abate e a metodologia no preparo das amostras, tais como a remoção ou padronização da capa de gordura externa e tipo de equipamento, fatores que podem levar a variação da temperatura no processo de cocção. Santos et al., (2009) observaram diferenças na PPC entre os genótipos avaliados, com valores inferiores na carne dos cordeiros SRD (38,2%), em relação aos obtidos na carne dos ovinos Santa Inês (40,9%). Já Rodrigues et al., (2008) ao avaliarem a carne de cordeiros Santa Inês, terminados em confinamento observaram valores de perda por cocção de 20% e relataram que esta variável pode estar associada à quantidade de gordura na carcaça. Essa observação pode ser confirmada pelos dados apresentados por Sañudo, (2008) ao demonstrar que ocorre diminuição na perda de peso por cozimento com o aumento da quantidade de gordura na carcaça.

1.4.4 Maciez

Dentre as características qualitativas da carne, a maciez é considerada a mais importante após a compra, estando relacionada com a capacidade de retenção de água, pH, acabamento e características do tecido conjuntivo e das fibras musculares (Maciel et al., 2011).

A maciez da carne pode ser medida por meio subjetivo, utilizando painel sensorial, ou por meio objetivo, quando se utiliza um texturômetro que mede a força necessária para o cisalhamento de uma seção transversal de carne, expressa em kgf, kgf/cm² ou kgf/g, sendo que quanto maior for a força mais dura será a carne (Lima Junior et al., 2011).

Diversos fatores influenciam a maciez, como por exemplo: manejo pré-abate do animal; velocidade de instalação do rigor mortis; pH no *post mortem*; instalação e extensão da glicólise; músculo utilizado; condições de acondicionamento; e metodologia para as determinações, tais como, temperatura e tempo empregado no processo de cocção (Monte et al., 2012). Segundo Cezar & Sousa (2007), a carne ovina que apresenta valor de força de cisalhamento inferior a 2,27 kgf/cm², de 2,28 a 3,63 kgf/cm², de 3,64 a 5,44 kgf/cm² e, acima de 5,44 kgf/cm², é classificada como macia, de maciez mediana, dura e extremamente dura, respectivamente.

Vieira et al., (2010a) verificaram em cordeiros Santa Inês valores médios de força de cisalhamento variando de 4,6 a 5,3 kgf/cm², enquanto Costa et al., (2011)

encontraram 1,45 kgf/cm², sendo a diferença encontrada entre esses autores oriunda das diferentes idades de abate. Sañudo et al., (2007) observaram que carnes de cordeiros que tiveram valores de cisalhamento pelo Warner Bratzler superior a 3,5 kgf/cm² foram menos aceitas em painel sensorial, desta maneira, estes autores sugerem que este valor seria o limite de força de cisalhamento para que a carne possa ser considerada como macia e ser bem aceita pelo consumidor.

1.5 Composição centesimal

A carne tem grande importância nutricional na alimentação dos seres humanos, sendo fonte de uma ampla variedade de nutrientes. Água, proteína, gordura e matéria mineral representam quase 100% do peso do tecido animal. Vitaminas e carboidratos encontram-se em quantidade traços. De acordo com Lopes et al., (2012), a composição centesimal da carne ovina é de 75% de umidade, 19% de proteína, 4% de gordura e 1,1% de matéria mineral, sendo muito influenciada pela alimentação e acabamento dos animais, já Madruga et al., (2008) citam valores médios de 73% de umidade, 23% de proteína, 4% de gordura para carne ovina no Nordeste brasileiro.

Dentre os componentes da carne, a água é o maior constituinte e o seu teor é inversamente proporcional ao de gordura. Sua composição é de aproximadamente 75%, e afeta no armazenamento e processamento (Pinheiro et al., 2012), influenciando a suculência, textura, cor e sabor da mesma.

A proteína é o segundo maior componente da carne, com teor variando entre 18% e 22%. São provenientes dos músculos, tecidos conjuntivos, miofibrilas e do sarcoplasma (Millani & Possamai, 2011). A ingestão diária de 100 gramas da carne fornece cerca de 45 a 55% da proteína diária recomendada para humanos (Batista et al., 2013).

A matéria mineral da carne representa em média 1% de sua composição química estando distribuída irregularmente no tecido muscular, sendo que 40% encontram-se no sarcoplasma, 20% forma parte dos componentes celulares e o restante distribui-se nos líquidos extracelulares (Zeola et al., 2007). Os lipídios constituem o componente mais variável da carne, oscilando sua proporção conforme a espécie, a raça, o sexo, o manejo, a alimentação, a região anatômica, a idade do animal e até mesmo o clima (Maciel et al., 2011). As propriedades físicas e químicas dos lipídios afetam diretamente as qualidades

nutricionais, sensoriais e de conservação da carne. Os ácidos graxos saturados solidificam após o cozimento influenciando negativamente a palatabilidade da carne. Por outro lado, os insaturados aumentam o potencial de oxidação, influenciando a vida de prateleira da carne *in natura* ou cozida (Madruga et al., 2006).

Animais jovens apresentam maior quantidade de água (teor de umidade), menores de gordura, e maior quantidade de músculo. A concentração de proteína, cinza e água decresce com a idade e o grau de engorda. Tal fato se deve a desaceleração do crescimento muscular, que pode ser verificada pelo menor ganho em proteína por quilograma de ganho de peso corporal vazio, a medida que se eleva o peso do animal, ao mesmo tempo em que ocorre maior desenvolvimento do tecido adiposo (Jardim et al., 2007).

Leão et al., (2012) ao estudarem a qualidade da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho em duas relações volumoso:concentrado, 60:40 ou 40:60 verificaram 74,55% de umidade, 19,61% de proteína bruta, 1,04% de cinzas e sendo o teor de extrato etéreo, maior naqueles alimentados com dietas contendo silagem de milho (3,97%) e naqueles que receberam alimentação mais concentrada (4,02%).

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALCANTARA, H. P.; CARVALHO, E. R.; REZENDE, P. M.; SANTOS, J. P.; ANDRADE, M. J. B. 2011. Rendimento e composição química da forragem de sorgo em diferentes épocas de semeadura. *Ciêñ Agrotec* 35, 728-734.
- ALVES, L. R. N.; BORGES, I.; GUEDES, L. F.; ANDRADE, P. A. D.; MELO, I. O.; FAGUNDES, L. D. 2013. Carne ovina – Avaliação, rendimento e fatores inerentes. *R. Eletr. Nutr.* 10: 2798 – 2813.
- ALVES, E. M.; PEDREIRA, M. S.; AGUIAR, L. V.; COELHO, C. P.; OLIVEIRA, C. A. S.; SILVA, A. M. P. 2012. Silagem de sorgo com e sem tanino em substituição à silagem de milho na alimentação de ovinos: Desempenho e características de carcaça. *Ci. Anim. Bras* 13: 157-164.
- ARAÚJO FILHO, J. T. D.; COSTA, R. G.; FRAGA, A. B.; SOUSA, W. H. D.; GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A. S. M.; CUNHA, M. D. G. G. 2007. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. *R. Bras. Saúde Prod. Anim.* 8: 394-404.
- AVELINO, P. M.; NEIVA, J. N. M.; ARAUJO, V. L.; ALEXANDRINO, E.; SANTOS, A. C.; RESTLE, J. 2011. Características agronômicas e estruturais de híbridos de sorgo em função de diferentes densidades de plantio. *R. Ciênc. Agron.* 42: 534-541.
- BATISTA, A. S. M.; ALBUQUERQUE, L. F.; MENDES, F. W. V. 2013. Qualidade da carne ovina. *Essentia* 14: 189-206.
- BEZERRA, L. R.; SILVA, A. M. A.; TEIXEIRA, K. V. M.; BATISTA, A. S. M. 2009. Dietas ajustadas por diferentes sistemas de exigências nutricionais para cordeiros: características de carcaça e cortes comerciais. *R. Bras. Saúde Prod. An.* 10: 740-748.

- BORELLA, G.; MEXIA, A. A.; SILVA, S. C.; GARCIA, J.; GERON, L. J. V. 2011. Alimentação e grupo genético de ovinos terminados em confinamento: Revisão de literatura. *Pubvet* 5: 1-33.
- BROCHIER, M. A.; CARVALHO, S. 2008. Peso e rendimento dos componentes do peso vivo de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo proporções crescentes de resíduo úmido de cervejaria. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec* 60: 1213-1218.
- CAMILO, D. A.; PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; COSTA, M. R. G. F.; MIZUBUTI, I. Y.; RIBEIRO, E. L. A.; CAMPOS, A. C. N.; PINTO, A. P.; MORENO, G. M. B. 2012. Peso e rendimento dos componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova alimentados com diferentes níveis de energia metabolizável. *Semina: Ciên. Agr* 33: 2429-2440.
- CARVALHO Jr, G. A.; TARDIN, F. D.; BERNADINO, K. C.; GODINHO, V. P. C.; SCHAFFERT, R. E. 2011. Avaliação da variabilidade do período de enchimento de grãos em sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. In: Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 6. Búzios. Panorama atual e perspectivas do melhoramento de plantas no Brasil: SBMP, 2011. 1 CD-ROM
- CASTRO, F. A. B.; RIBEIRO, E. L. A.; KORITIAKI, N. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; PEREIRA, E. S.; PINTO, A. P.; CONSTANTINO, C.; FERNANDES JUNIOR, F. 2012. Desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame filhos de ovelhas alimentadas com diferentes níveis de energia. *Semina: Ciên. Agrárias*. 33: 3379-3388.
- CASTRO, K. J.; MORENO, G. M. B.; CAVALCANTE, M. A. B.; NEIVA, J. N. M.; CANDIDO, M. J. D.; CARNEIRO, H. A. V.; CIDRÃO, P. M. L. 2007. Consumo de nutrientes e desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas orgânicas. *Arch. Zootec* 56: 203-214.

- CESCO, G.; MACEDO, V. P.; BATISTA, R.; CASTRO, J. M.; SILVEIRA, A. P. 2012. Rendimentos dos cortes comerciais de carcaças e componentes extra carcaças de ovelhas de descarte submetidas a diferentes períodos no confinamento. *Syn sci* 7:1-4.
- CEZAR, M. F; SOUSA, W. H. 2007. Carcaças ovinas e caprinas - obtenção, avaliação e classificação. 1.ed. Editora Agropecuária Tropical, Uberaba.
- COSTA, R. G.; SANTOS, N. M.; SOUSA, W. H.; QUEIROGA, R. C. R. E.; AZEVEDO, P. S.; CARTAXO, F. Q. 2011. Qualidade física e sensorial da carne de cordeiros de três genótipos alimentados com rações formuladas com duas relações volumoso:concentrado. *R. Bras Zootec.* 40: 1781-1787.
- COSTA R. G.; ANDRADE M. G. L.; MEDEIROS G. R.; AZEVEDO P. S.; MEDEIROS, A. N.; PINTO, T. F.; SOARES J. N.; SUASSUNA J. M. A. 2011. Características de carcaça de ovinos Santa Inês e Morada Nova abatidos com diferentes pesos. *AICA* 1: 232-234.
- COSTA JUNIOR, G. S.; CAMPELO, J. E. G.; AZEVEDO, D. M. M. R. 2006. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior. *R. Bras Zootec.* 35: 2260-2267.
- COUTINHO, M. A. S.; MORAIS, M. G.; ALVES, F. V.; FERNANDES, H. J.; FEIJÓ, G. L. D.; ÍTAVO, C. C. B. F.; COMPARIN, M. A. S.; COELHO, R. G. 2013. Características físico-químicas e composição centesimal de cortes cárneos de borregas confinadas e alimentadas com diferentes proporções volumoso:concentrado. *R. Bras. Saúde Prod. Anim.* 14: 660-671.
- CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S.; FERREIRA, J. J. 2001. Produção e utilização de silagem de milho e sorgo. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, v. 1. 544p .

- CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; SANTOS, L. E.; GOMES, F. C. 2001. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes volumosos. *Ciê. Rural*. 31: 671-676.
- DABÉS, A. C. 2001. Propriedades da carne fresca. *Revista Nacional da Carne*, São Paulo, v. 25, n. 288, p. 32-40.
- FAO. 2007. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. Estatísticas FAO. Disponível em: www.fao.org. Acesso em: 23 Out. 2013.
- FERRÃO, S. P. B.; BRESSAN, M. C.; OLIVEIRA, R. P.; PÉREZ, J. R. O.; RODRIGUES, E. C.; NOGUEIRA, D. A. 2009. Características sensoriais da carne de cordeiros da raça Santa Inês submetidos a diferentes dietas. *Ciê. Agrotéc.* 33: 185-190.
- FERNANDES JÚNIOR, F.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; BARBOSA, M. A. A. F.; PRADO, O. P. P.; PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; CONSTANTINO, C. 2013. Características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com torta de girassol em substituição ao farelo de algodão. *Semina: Ciê. Agr.* 34: 3999-4014.
- FERNANDES, A. R. M.; ORRICO JUNIOR, M. A. P.; ORRICO, A. C. A.; VARGAS JUNIOR, F. M.; OLIVEIRA, A. B. M. 2011. Desempenho e características qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas contendo soja grão ou gordura protegida *R. Bras. Zootec.* 40: 1822-1829.
- FERNANDES, M. A. M.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; BARROS, C. S.; PRADO, O. R.; NATEL, A. S. 2008. Características do lombo e cortes da carcaça de cordeiros Suffolk terminados em pasto e confinamento. *Bol. Ind. Anim.* 65: 107-113.

- GOBETTI, S. T. C.; NEUMANN, M.; OLIBONI, R.; OLIVEIRA, M. R. 2013. Utilização de silagem de grão úmido na dieta de animais ruminantes. *Ambiência*. 9: 225 - 239.
- GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. 2013. Ciência e qualidade da carne: Fundamentos. Ed.: UFV, Viçosa – MG, 197p.
- GUSMÃO FILHO, J. D.; TEODORO, S. M.; CHAVES, M. A.; OLIVEIRA, E. S. S. 2009. Análise fatorial de medidas morfométricas em ovinos tipo Santa Inês. *Arch. Zootec*. 58: 289-292.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. 2012. Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp>>. Acesso em: 27 fev 2014.
- ÍTAVO, C. C. B. F.; MORAIS, M. G.; COSTA, C.; ÍTAVO, L. C. V.; MACEDO, F. A. F.; TOMICH, T. R. 2009. Características de carcaça, componentes corporais e rendimento de cortes de cordeiros confinados recebendo dieta com própolis ou monensina sódica. *R. Bras. Zootec*. 38: 898-905.
- HASHIMOTO, J. H.; OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; BONACINA, M. S.; LEHMEN, R. I.; PEDROSO, C. E. S. 2012. Qualidade da carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. *R. Bras. Zootec*. 41: 438-448.
- JARDIM, R. D.; OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; MENDONÇA, G.; DEL PINO, F. A. B.; OLIVEIRA, M.; PREDIÉE, G. 2007. Composição tecidual e química da paleta e da perna em ovinos da raça Corriedale. *R. Bras. Agrociência* 13: 231-236.

- KORITIAKI, N. A.; RIBEIRO, E. L. A.; SCERBO, D. C.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; BARBOSA, M. A. A. F.; SOUZA, C. L.; PAIVA, F. H. P. 2012. Fatores que afetam o desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzados do nascimento ao desmame. *R. Bras. Saúde e Prod. Anim.* 13: 258-270.
- LANDIM, A. V.; MARIANTE, A. S.; MCMANUS, C. M.; GUGEL, R.; PAIVA, S. R. 2007. Características quantitativas da carcaça, medidas morfométricas e suas correlações em diferentes genótipos de ovinos. *Ciê. Anim. Bras.* 8: 665-676.
- LEÃO, A. G.; SILVA SOBRINHO, A. G.; MORENO, G. M. B.; BORBA, H.; GIAMPIETRO, A.; ROSSI, R. C.; PEREZ, H. L. 2012. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. *Rev. Bras. Zootec* 41:1253-1262.
- LEITE, A. A.; FAGAN, E. P.; PORTO, P. P.; LAVORATO JÚNIOR, F. J. V.; MARQUES, R. S. 2013. Características morfométricas e quantitativas de carcaça de cordeiros suplementados com silagem de milho e pellet bagaço de cana. *Synergismus scyentifica*. 8: 1-3.
- LIMA, A. G. V. O. 2012. Desempenho e características da carcaça de ovinos da raça Morada Nova de diferentes pesos, castrados e inteiros. 73 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB, 2012.
- LIMA JÚNIOR, D. M.; RANGEL, A. H. N.; URBANO, S. A.; MACIEL, M. V.; AMARO, L. P. A. 2011. Alguns aspectos qualitativos da carne bovina: Uma revisão *Acta Vet. Bras* 5: 351-358.
- LOPES, J. E. L.; SALES, R. O.; AZEVEDO, A. R.; OLIVEIRA, A. L. T. 2012. Composição centesimal, perfil de ácidos graxos e colesterol da carne de cordeiros submetidos aos sistemas de produção com dieta experimental e convencional. *Rev. Bras. Hig. San. Anim.* 6: 31-50.

- MACDOUGALL, D. B. 1994. Colour of meat. In: PEARSON, A. M.; DUTSON, T. R. Eds. *Quality Attributes and their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products, Advanced Meat Research*. 9: 79-93.
- MACHADO, F. S.; RODRÍGUEZ, N. M.; RODRIGUES, J. A. S.; RIBAS, M. N.; TEIXEIRA, A. M.; RIBEIRO JÚNIOR, G. O.; VELASCO, F. O.; GONÇALVES, L. C.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PEREIRA, L. G. R. 2012. Qualidade da silagem de híbridos de sorgo em diferentes estádios de maturação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec* 64: 711-720.
- MACHADO, F. S.; RODRÍGUEZ, N. M.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; RIBAS, M. N.; PÔSSAS, F. P.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; JAYME, D. G.; PEREIRA, L. G. R. 2011. Consumo e digestibilidade aparente de silagens de sorgo em diferentes estádios de maturação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec* 63: 1470-1478.
- MACIEL, M. V.; AMARO, L. P. A.; LIMA JÚNIOR, D. M.; RANGEL, A. H. N.; FREIRE, D. A. 2011. Métodos avaliativos das características qualitativas e organolépticas da carne de ruminantes. *Rev. Verde* 6: 17 -24.
- MADRUGA, M. S.; VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G.; PEREIRA FILHO, J. M.; QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUSA, W. H. 2008. Efeito de dietas com níveis crescentes de caroço de algodão integral sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês. *R. Bras. Zootec*. 37: 1496-1502.
- MADRUGA, M. S.; ARAÚJO, W. O.; SOUSA, W. H.; CÉZAR, M. F.; GALVÃO, M. S.; CUNHA, M. G. G. 2006. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. *R. Bras. Zootec* 35: 1838-1844.
- MAGALHÃES, P. C.; ALBUQUERQUE, P. E. P.; VIANA, J. H. M. 2012. Resposta fisiológica do sorgo ao estresse hídrico em casa de vegetação. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 21p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 46).

- MAGALHÃES, R. T.; GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; RODRIGUES, J. A. S.; FONSECA, J. F. 2010. Produção e composição bromatológica de vinte e cinco genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec* 62: 747-751.
- MAGALHÃES, R. T.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; BORGES, I.; RODRIGUES, N. M.; SALIBA, E. O. S.; BORGES, A. L. C. C.; ARAÚJO, V. L. 2005. Estimativa da degradabilidade ruminal de quatro genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) utilizando a técnica in situ. *Acta Sci. Anim. Sci* 27: 483-490.
- MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V.; DUTRA JÚNIOR, W. M.; SANTOS, G. R. A.; ANDRADE, D. K. B. 2009. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. *R. Bras. Zootec.* 38: 718-727.
- MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A.; ALVES, K. S.; MATTOS, C. W.; SARAIVA, T. A.; NASCIMENTO, J. F. 2008. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. *R. Bras. Zootec.* 37: 1063-1071.
- MENDONÇA JÚNIOR, A. F. 2009. Características de carcaça, componentes não-carcaça e qualidade da carne de ovinos alimentados com dietas a base de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) e diferentes fontes de fibra. 104f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2009.
- MILLANI, P. R.; POSSAMAI, P. 2011. Avaliação microbiológica e físico-química de carnes comercializadas em supermercados de Francisco Beltrão. 42 f. (Apostila Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2011.

- MOHAMMADI, K.; NASSIRI, M. T. B.; FAYAZI, J.; ROSHANFEKR, H. 2010. Investigation of environmental factors influence on pre-weaning growth traits in Zandi lambs. *J. Anim. Vet. Advances*. 9: 1011-1014.
- MONTE, A. L. S.; GONSALVES, H. R. O.; VILLARROEL, A. B. S.; DAMACENO, M. N.; CAVALCANTE, A. B. D. 2012. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. *Rev. ACSA* 8: 11-17.
- MORAES, S. D.; JOBIM, C. C.; SILVA, M. S.; MARQUARDT, F. I. 2013. Produção e composição química de híbridos de sorgo e de milho para silagem. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.* 14: 624-634.
- MORENO, G.M.B., SOBRINHO, A.G.S., LEÃO, A.G., LOUREIRO, C.M.B., PEREZ, H.L. 2010. Rendimentos de carcaça, composição tecidual e musculosidade da perna de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 62, 686-695.
- MORGADO, E. S.; SOBRINHO, A. G. S.; ZEOLA, N. M. B. L.; SILVA, W. L.; TAMELE, O.; SOUZA, H. B. A. 2011. Influência do tipo de embalagem e tempo de armazenamento sobre os parâmetros qualitativos da carne ovina. *Sci. Plena* 7: 1-4.
- MOURA NETO, J. B. 2010. Componentes Constituintes e não Constituintes da Carcaça e qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Alimentados com farelo de manga. 94f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – UNIVASF, Petrolina, PE. 2010.
- MURTA, R. M.; CHAVES, M. A.; SILVA, F. V.; BUTERI, C. B.; BARBOSA, O. W. F.; SANTOS, L. X. 2009. Ganho em peso e características da carcaça de ovinos confinados alimentados com bagaço de cana hidrolisado com óxido de cálcio. *Ciê. An. Bras* 10: 438-445.
- OLIVEIRA, R. J. F.; COSTA, R. G.; SOUZA, W. H.; MEDEIROS, A. N.; FURLANETTO, E. L.; AQUINO, D. S. P. B. 2008. Características físico-mecânicas de couros caprinos e ovinos no Cariri Paraibano. *R. Bras. Zootec.* 37: 129-133.

- OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; VARGAS Jr, F. M.; FERNANDES, A. R. M.; ALVES, L. G. C. 2013. Critérios para abate de ruminantes e a qualidade da carne In.: Simpósio brasileiro de produção de ruminantes, II. *Anais...* Universidade Estadual Do Sudoeste da Bahia (UESB) - Campus Juvino Oliveira - Itapetinga-Ba. p.107 – 126.
- OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SAÑUDO, C. 2009. Características sensoriais da carne ovina. *Rev. Bras. Zootec* 38: 292-300.
- OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; ESTEVES, R.; OLIVEIRA, M.; JARDIM, R.; VILANOVA, M. S. 2009. Fatores (lote/procedência e genótipo) que influem e relação entre avaliação in vivo e na carcaça em cordeiros. *Pubvet*. 3: 1-12.
- PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; SOUZA, H. B. A. 2012. Aceitação sensorial e composição centesimal da carne de ovelhas abatidas em diferentes estágios fisiológicos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*. 64: 1053-1059.
- PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M. 2010. Medidas biométricas obtidas in vivo e na carcaça de ovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos. *R. Bras. Zootec*. 39, 440-445.
- PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; FRANCISCO, C. L.; ANDRADE, E. N. 2008. Composição química e rendimento da carne ovina in natura e assada *Ciênc. Tecnol. Aliment*. 28: 154-157.
- PINHEIRO, R. S. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; YAMAMOTO, S. M.; BARBOSA, J. C. 2007. Composição tecidual dos cortes da carcaça de ovinos jovens e adultos. *Pesq. Agropec. Bras*. 42: 565-571.
- PIRES, C. C.; GALVANI, D. B.; CARVALHO, S.; CARDOSO, A. R.; GASPERIN, B. G. 2006. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. *R. Bras. Zootec*. 35: 2058-2065.

- POMPEU, R. C. F. F.; BESERRA, L. T.; CANDIDO, M. J. D.; BOMFIM, M. A. D.; VIEIRA, M. M. M.; ANDRADE, R. R. 2013. Características da carcaça e dos componentes não-carcaça de ovinos alimentados com dietas contendo casca de mamona. *R. Bras. Saúde Prod. Anim* 14: 490-507.
- ROCHA, L. P.; FRAGA A. B.; ARAUJO FILHO J. T.; FIGUEIRA, R. F.; PACHECO, K. M. G.; SILVA, F. L.; RODRIGUES, D. S. 2009. Desempenho de cordeiros cruzados em Alagoas, Brasil. *Arch. Zootec.* 58: 145-148.
- RODRIGUES, G. H.; SUSIN, I.; PIRES, A.V.; MENDES, C. Q.; URANO, F. S.; CASTILLO, C. J. C. 2008. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características de carcaça e qualidade da carne. *R. Bras. Zootec.* 37:1869-1875.
- SANDERSON, M. A; MILLER, F. R.; JONES, R. M. 1994. Forage quality and agronomic traits of experimental forage sorghum hybrids. Texas: Agricultural Experimental Station, 6p.
- SANTOS, J. R. S.; PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A.; CEZAR M. F.; BORBUREMA, J. B.; SILVA, J. O. R. 2009. Composição tecidual e química dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros Santa Inês terminados em pastagem nativa com suplementação. *R. Bras. Zootec*, 38: 2499-2505.
- SAÑUDO, C. 2008. Qualidade da carne ovina e caprina em face ao desenvolvimento da percepção do consumidor. *R. Bras. Zootec*, 37:143-160.
- SAÑUDO, C.; ALFONSO, M.; SAN JULIÁN, R.; THORKELSSON, G.; VALDIMARSDOTTIR, T.; ZYGOYIANNIS, D.; STAMATARIS, C.; PIASENTIER, E.; MILLS C.; BERGE, P.; DRANSFIELD, E.; NUTE, G. R.; ENSER, M.; FISHER, A. V. 2007. Regional variation in the hedonic evaluation of lamb meat from diverse production systems by consumers in six European countries. *Meat Sci.* 75: 610-621.

- SCHÖNFELDT, H. C.; GIBSON, N. 2008. Changes in the nutrient quality of meat in an obesity context. *Meat Sci* 80, 20-27.
- SILVA, M. G. B.; COSTA, C.; MEIRELLES, P. R. L.; FACTORI, M. A.; FERNANDES, S. R. 2014. Desempenho de cordeiros terminados em confinamento com associações de milho e de sorgo secos e ensilados. *Syn. scy* 8:1- 3.
- SILVA, N. V.; SILVA, J. H. V.; COELHO, M. S.; OLIVEIRA, E. R. A.; ARAÚJO, J. A.; AMÂNCIO A. L. L. 2008. Características de carcaça e carne ovina: Uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência. *Acta Vet. Bras* 2:103-110.
- SILVA SOBRINHO, A. G.; PURCHAS, R. W.; KADIM, I. T.; YAMAMOTO, S. M. 2005. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. *R. Bras. Zootec* 34: 1070-1078.
- SILVA SOBRINHO, A.G. 2001. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.425-460.
- SKONIESKI, F. R.; NORNBORG, J. L.; AZEVEDO, E. B.; DAVID, D. B.; KESSLER, J. D.; MENEGAZ, A. L. 2010. Produção, caracterização nutricional e fermentativa de silagens de sorgo forrageiro e sorgo duplo propósito *Acta Sci. Anim. Sci.* 32: 27-32.
- SOWANDE, O. S.; SOBOLA, O. S. 2008. Body measurements of west African dwarf sheep as parameters for estimation of live weight. *Trop. Anim. Health Prod.* 40: 433–439.

- URBANO, S. A.; FERREIRA, M. A.; DUTRA JÚNIOR, W. M.; ANDRADE, R. P. X.; FÉLIX, S. C. R.; CAMPOS, J. T. S.; SIQUEIRA, M. C. B. 2012. Substituição do feno de tifton pela casca de mamona na dieta de ovinos: componentes não-carcaça. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec* 64: 1649-1655.
- VIANA, J. G. A. 2008. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. *Rev. Ovinos*. 4: 1-9.
- VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G.; GARRUTTI, D. S.; DUARTE, T. F.; FÉLEX, S. S.; FILHO, J. M. P.; MADRUGA, M. S. 2010. Propriedades físicas e sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês terminados em dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypum hirsutum*). *Ciênc. Tecnol. Aliment.* 30: 372-377.
- VIEIRA, M. M. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; BOMFIM, M. A. D.; SEVERINO, L. S.; ZAPATA, J. F. F.; BESERRA, L. T.; MENESES, A. J. G.; FERNANDES, J. P. B. 2010. Características da carcaça e dos componentes não-carcaça em ovinos alimentados com rações à base de farelo de mamona. *Rev. Bras. Saúde Prod. An.* 11: 140-149.
- VON PINHO, R. G.; VASCONCELOS, R. C.; BORGES, I. D.; RESENDE, A. V. 2007. Produtividade e qualidade da silagem de milho e sorgo em função da época de semeadura. *Bragantia* 66: 235-245.
- ZEOLA, N. M. B. L.; SOUZA, P. A.; SOUZA, H. B. A.; SILVA SOBRINHO, A. G.; BARBOSA, J. C. 2007. Cor, capacidade de retenção de água e maciez da carne de cordeiro maturada e injetada com cloreto de cálcio. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 59: 1058-1066.

CAPÍTULO II

Desempenho de ovinos terminados em confinamento com dietas à base de silagens de diferentes cultivares de sorgo

Desempenho de ovinos terminados em confinamento com dietas à base de silagens de diferentes cultivares de sorgo

RESUMO

Com o objetivo de avaliar o efeito de dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo sobre a digestibilidade aparente, consumo dos nutrientes e desempenho em ovinos sem padrão racial definido, foram utilizados 35 cordeiros, com idade entre 5 e 7 meses e com peso vivo médio de $17,7 \pm 3,7$ kg. O experimento foi conduzido na Estação Experimental Pendência pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária – EMEPA, tendo um período experimental de 42 dias. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (silagem de sorgo BRS 610, BRS 655, BRS 800, BRS 810 e Ponta Negra) e sete repetições. Durante o período experimental os animais foram pesados e amostras de alimentos, sobras e fezes dos animais foram coletadas para avaliar o consumo e digestibilidade dos nutrientes. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O consumo médio diário de matéria seca foi, em média, de 994,66 g, sendo as dietas contendo silagens de sorgo BRS 655, BRS 800 e BRS 810 as que proporcionaram maior consumo. Apenas o consumo médio de extrato etéreo (49,30 g/dia e 2,25 g/kgPV), fibra em detergente neutro (271,98 g/dia e 12,26 g/kgPV), e carboidratos não fibrosos (469,17g/dia e 21,35 g/kgPV) foram afetados pelas dietas contendo silagens de sorgo. O consumo de carboidratos não fibrosos quando avaliadas em peso metabólico, mostraram diferenças significativas, com a dieta contendo silagem de BRS 610 e Ponta Negra aquelas que apresentaram menor consumo (43,45 e 42,83 g/kg PV^{0,75}, respectivamente). O desempenho não foi afetado pelas dietas experimentais. O ganho de peso (GP), conversão alimentar e eficiência alimentar dos animais alimentados com as dietas, não sofreram nenhum efeito, apresentando médias 202,176g/dia, 4,98 kg MS/GP e 0,20 kg PV/kgMS, respectivamente. As silagens dos cultivares BRS 655, 610, 800, 810 e Ponta Negra proporcionaram semelhante consumo e digestibilidade dos nutrientes. O uso de silagens de diferentes cultivares de sorgo (BRS 610, BRS 655, BRS 800, BRS 810 e Ponta negra) em dietas para ovinos confinados proporcionam desempenho e consumo similares.

Palavras-chave: consumo, digestibilidade, nutrientes

Performance of finishing feedlot lambs fed diets with silage of assorted sorghum cultivars

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of diets containing silage of assorted sorghum cultivars by means of the apparent digestibility, nutrients intake and performance. Thirty five lambs, with average age between 5 and 7 months and average body weight of $17,7 \pm 3,7$ kg were used. . The trial was conduct at the Experimental Station Pendencia, which belongs to the Empresa Estadual of Pesquisa Agropecuária – EMEPA, for 42 days. The lambs were randomly assigned to five treatments (Sorghum silage BRS 610, BRS 655, BRS 800, BRS 810 e Ponta Negra) with seven replicates. During the trial period the animals were weighted and samples of the feed, leftovers and feces were collected to evaluate the average daily intake and the nutrients digestibility. Data were submitted to analysis of variance and means were compared by Tukey test at 5% probability. The average dry matter intake was, in average, of 994,66 g, with the diets containing sorghum silage BRS 655, BRS 800 and BRS 810 that provided the highest intake. Only the average intake of ether extract (49,30 g / day and 2.25 g / kg BW), neutral detergent fiber (271,98 g/day and 12,26 g/kg BW), and non-fiber carbohydrates (469,17g/day and 21,35g /kg BW) were affected by diets containing sorghum silages. The intake of non-fiber carbohydrates in metabolic weight when evaluated showed significant differences, with the diet containing silage BRS 610 and Ponta Negra those who had lower intakes (43,45 and 42.83 g/kg BW^{0.75}, respectively). The performance was not affected by the experimental diets. The weight gain (WG), feed conversion and feed efficiency of the animals fed with the diets, did not suffered any effect, with average of 202,176 g/day, 4,98 kg DM/WG and 0,20 kg WG/kg DM, respectively. The silage cultivars BRS 655, 610, 800, 810 and Ponta Negra propitiated similar intake and nutrient digestibility. The use of silage from different sorghum cultivars (BRS 610, BRS 655, BRS 800, BRS 810 and Ponta negra), in diets of feedlot lambs propitiated similar performance and nutrients intake.

Keywords: consumption, digestibility, nutrient, performance

1. INTRODUÇÃO

A produção de pequenos ruminantes no Nordeste tem como base o uso de pastagens naturais ou cultivadas que esbarram nos problemas decorrentes da sazonalidade da produção de forragens, o que afeta diretamente o fornecimento de lotes de animais uniformes e dificulta a constância de abate no decorrer do ano. Neste sentido, o confinamento de cordeiros na época de escassez de pastos causados pela baixa produção de forragens permite aumentar a taxa de desfrute, a produtividade e a rentabilidade reduzindo a pressão de pastejo durante a seca e garantindo o fornecimento de carne ovina com características desejáveis, durante todo o ano (Carvalho et al., 2007; Cutrim et al., 2012).

O planejamento alimentar é ferramenta indispensável para intensificar qualquer sistema pecuário de produção de carne, a fim de equalizar a quantidade de alimento fornecido e consumido pelos animais de maneira sustentável. Nesse aspecto, a produção de silagem de alta qualidade torna-se uma alternativa viável à manutenção dos sistemas de forrageamento, por restringir o período de carência alimentar e contribuir para a melhora dos índices zootécnicos do rebanho (Machado et al., 2012)

O uso de sorgo na forma de silagem é uma alternativa viável para aumentar a oferta de alimento, principalmente pela alta produtividade de matéria seca por área e pela preservação dos nutrientes originais da cultura com baixas perdas no processo de ensilagem (Magalhães et al., 2010). Porém, é preciso atentar-se as características agronômicas do sorgo utilizado, como produção de grãos, quantidade de açúcares e folhas e relação folha/colmo que podem influenciar no processo fermentativo, causando variação no valor nutritivo das silagens e consequentemente o desempenho dos animais (Alves et al., 2012).

Existe no mercado muitos cultivares de sorgo. Porém, nem todas são aptas para a produção de silagem de qualidade (Guareschi et al., 2010). Fatores como digestibilidade do colmo, qualidade dos grãos, resistência a doenças, adaptabilidade ao ambiente e produção de matéria seca afetam diretamente a qualidade da silagem a ser produzida e o desempenho animal na propriedade (Pires et al., 2013).

Silva et al. (2011), observaram que sorgos forrageiros são mais produtivos que sorgos graníferos, quando cultivados no Semiárido Paraibano, sob os mesmos tratamentos culturais, o que induziria que os forrageiros teriam menor custo de produção, expresso

por quilograma de matéria seca produzida. Diante disto, na escolha do cultivar de sorgo que deverá ser utilizado na silagem destinada a alimentação de ovinos, as características de produtividade e os custos de produção dos cultivares tornam-se de grande importância no Semiárido.

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a utilização das silagens de diferentes cultivares de sorgo sobre a digestibilidade, consumo dos nutrientes e o desempenho de ovinos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental Pendência, da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A – EMEPA, no período de agosto a outubro de 2011. A empresa está situada na mesorregião do Agreste paraibano, microrregião do Curimataú, Município de Soledade, nas coordenadas de 7° 8'18" e 36°27'2"W.Gr., com altitude de 534m. Baseado na classificação de Köppen, o tipo climático da região é Bsh, semiárido quente, com chuvas de janeiro a abril, apresentando temperatura média anual em torno de 24°C, umidade relativa do ar em torno de 68%, ocorrendo precipitação média de 400 mm anuais, com déficit hídrico durante quase todo ano (Oliveira Júnior et al., 2009).

Os seguintes cultivares de sorgo foram avaliados, na forma de silagem: BRS 610 (duplo propósito); BRS 655, BRS 800 (sorgos graníferos, com maior produção de grãos e menor de colmo e folhas), BRS 810 e Ponta negra (maior produção de colmo e folhas e menor produção de grãos). As sementes foram disponibilizados pelo programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo – MG (BRS 610, BRS 655, BRS800, BRS810) e pela EMPARN –RN (Ponta Negra).

A área experimental foi de 0,1 ha para cada cultivar de sorgo. Utilizou-se o espaçamento de 0,7 m entre linhas e uma densidade de semeadura de 12 sementes puras viáveis por metro linear. Antes do plantio realizou-se análise do solo da área experimental, que apresentou os seguintes atributos químicos (perfil de 0 a 20 cm): pH: 6,94; P: 70,38; K+: 82 (mg/dm³); Na+: 0,37; H⁺ Al³⁺: 2,06; Al³⁺: 0,0; Ca²⁺: 7,45; Mg²⁺: 2,40 (cmolc/dm³); saturação de bases: 83,51% e matéria orgânica: 10,55 g/kg. Efetuou-se a adubação do solo com 50 kg/ha de N, na forma de sulfato de amônio, realizada 15 dias após emergência.

Foram realizadas 10 amostragens de cada cultivar na área plantada visando determinar as características agronômicas. Cada amostragem compreendeu uma área de um metro linear, onde o peso médio das amostras foi considerado a produção de matéria verde por metro linear, e posteriormente convertida em produção por hectare, multiplicando-se a produção por metro linear pelo total de metros lineares por hectare. Amostras dos componentes das plantas e da planta inteira foram secas em estufa de ventilação forçada a 65°C até atingirem o peso constante, objetivando-se converter a

produção de matéria verde em produção de matéria seca e determinar a proporção dos constituintes da planta com base na matéria seca (Tabela 1).

Tabela 1 – Percentual dos componentes morfológicos de culturas forrageiras colhidas no ponto de ensilagem, com base na matéria seca e produção de matéria seca (PMS) dos cultivares

Cultivares ¹	Panicula (%)	Folha (%)	Colmo (%)	Matéria Morta (%)	Folha: colmo	PMS (kg/ha)
BRS 610	23,29	15,31	53,41	7,99	0,30	14838
BRS 655	29,34	7,93	60,20	2,52	0,16	10546
BRS 800	26,53	13,57	57,16	2,74	0,24	8455
BRS 810	12,48	7,41	77,00	3,11	0,10	16777
Ponta Negra	9,37	13,15	72,07	5,41	0,18	16366

A colheita foi realizada manualmente, no momento em que os grãos encontravam-se no estado leitoso:pastoso. O material foi picado na forrageira estacionária, homogeneizado e ensilado em tambores de 200 litros que foram fechados e após 60 dias iniciou-se o experimento.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados, com cinco tratamentos e sete repetições, utilizando peso como fator de controle. Assim, foram utilizados 35 cordeiros machos, não castrados, sem raça definida e com peso vivo médio de $17,7 \pm 3,7$ kg.

Antes de iniciar o experimento todos os animais passaram por um período de adaptação de 11 dias, onde foram vacinados contra clostridioses, tratados contra endo e ectoparasitas, suplementados com vitaminas A, D e E e, em seguida permaneceram alojados em baias individuais de 1,2 x 0,8m providas com comedouros e bebedouros, para fornecimento da dieta total e água *ad libitum*. Após o período de adaptação, ocorreu jejum de 12 horas de sólidos e os animais foram pesados, dando início ao período experimental, que teve duração de 42 dias. A cada 14 dias, os animais eram pesados para controle do desenvolvimento ponderal.

Os animais receberam cinco dietas diferentes, sendo que cada dieta continha uma silagem de cultivar de sorgo (Tabela 3). As dietas eram compostas por silagens e suplemento concentrado e foram formuladas para ser isonitrogenadas e atender as exigências, segundo o NRC (2007), de ovinos em crescimento, com peso médio de 18 kg e ganho de peso de 200 g/dia (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2 - Composição química dos ingredientes das dietas

Itens	Ingredientes						
	Silagens					Concentrado	
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra	Milho Moído	Farelo de Soja
Matéria Seca ² (%)	22,46	27,12	26,95	26,67	25,12	86,73	88,08
Matéria Orgânica ³ (%)	93,22	94,49	94,50	94,16	95,24	94,50	94,40
Proteína Bruta ³ (%)	3,58	5,47	5,33	5,53	4,40	8,98	45,44
Extrato Etéreo ³ (%)	5,60	5,91	4,44	6,11	6,88	4,15	3,51
FDN ^{1,3,4} (%)	51,97	46,72	47,71	48,12	54,50	11,84	13,86
FDA ³ (%)	37,48	36,80	39,25	41,12	31,50	5,01	7,05
Lignina ³ (%)	5,62	5,99	4,08	2,67	4,11	1,20	1,43
CNF ³ (%)	32,07	36,40	37,01	34,40	29,47	69,53	31,69

¹FDNcp= Fibra em Detergente Neutro corrigido para cinzas e proteína; FDA= Fibra em Detergente Ácido; CNF= Carboidratos Não- Fibrosos 2Baseado na materia natural 3Baseado na materia seca. 4Corrigido para cinzas e proteínas

Tabela 3 – Composição bromatológica das dietas experimentais

	Silagens de Sorgo				
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra
Ingredientes, % na MS	Proporção dos ingredientes (%MS)				
Silagem	45,11	49,62	50,98	50,85	50,15
Milho	39,07	37,83	36,25	36,18	34,66
Farelo de Soja	11,17	8,05	8,38	8,59	10,80
Ureia	0,69	0,63	0,62	0,62	0,64
Cloreto de amônio	1,01	0,93	0,90	0,90	0,81
Sal mineral ¹	2,06	2,14	2,06	2,07	2,02
Calcário	0,89	0,81	0,81	0,79	0,92
	Composição Química (%MS)				
Matéria Seca	38,16	41,70	40,91	40,64	39,09
Matéria Orgânica	89,52	90,25	90,35	90,19	90,72
Matéria Mineral	10,48	9,75	9,65	9,81	9,28
Proteína Bruta	16,54	16,61	16,40	16,71	16,29
Fibra em Detergente Neutro	29,61	28,77	29,77	29,94	32,93
Carboidratos não Fibrosos	45,17	46,91	46,73	45,37	42,30
Carboidratos Totais	74,78	75,69	76,51	75,32	75,23
Extrato Etéreo	4,54	4,79	4,06	4,91	5,27

¹Suplemento mineral (nutriente/kg de suplemento): vitamina A 135.000,00 U.I.; Vitamina D3 68.000,00 U.I.; vitamina E 450,00 U.I.; cálcio 240 g; fósforo 71 g; potássio 28,2 g; enxofre 20 g; magnésio 20 g; cobre 400 mg; cobalto 30 mg; cromo 10 mg; ferro 2.500 mg; iodo 40 mg; manganês 1.350 mg; selênio 15 mg; zinco 1700 mg; flúor máximo 710 mg; Solubilidade do Fósforo(P) em Ácido Cítrico a 2% (min.). excipiente q.s.p - 1,000 g.

A ração foi fornecida duas vezes ao dia (07:30 e as 15:30h) e a água *ad libitum*. As sobras foram colhidas e pesadas para determinação do consumo e ajuste da ingestão de MS, de forma a permitir 10% de sobra no cocho. A ração fornecida e as sobras eram pesadas diariamente para determinação do consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp), e carboidrato não fibrosos (CNF). Para isso, semanalmente amostras da dieta e das sobras foram coletadas e congeladas para posteriores análises.

As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, em Areia-PB, sendo determinadas, das amostras dos ingredientes da ração e sobras dos animais, as porcentagens de MS, MO, matéria mineral (MM), PB e EE, conforme metodologias citadas por Silva & Queiroz (2002) e FDNcp pelo método de Van Soest et al., (1991) com modificações propostas pelo manual do aparelho ANKON (ANKON® Technology Corp.), corrigidos para o teor de MM e PB.

Para a estimativa dos carboidratos não-fibrosos (CNFcp) foram empregadas as equações preconizadas por Hall et al. (1999) e Hall et al. (2000), sendo a FDN corrigida para cinza (c) e proteína (p) (FDNcp):

$$\text{CHOT} = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$$

$$\text{CNFcp} = 100 - [(\%PB - \%PB \text{ derivada da uréia} - \% \text{ de uréia}) + \%FDNcp + \%EE + \%MM] \text{ (dietas com uréia).}$$

O consumo de MS diário foi obtido pela diferença entre o total de MS ofertada e o total de MS presente nas sobras, e o consumo dos nutrientes foi obtido pela diferença entre o total de nutrientes presentes no alimento fornecido e o total de nutrientes presentes na sobra com base na MS total.

Para obtenção do ganho de peso total (GPT), ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) usou-se as seguintes equações:

$$\text{GPT} = \text{Peso corporal final em jejum} - \text{Peso corporal inicial em jejum.}$$

$$\text{GPD} = \text{GPT} / \text{dias de confinamento.}$$

$$\text{CA} = \text{Consumo de MS} / \text{GPD.}$$

$$\text{EA} = \text{GPD} / \text{Consumo de MS.}$$

Para determinação dos coeficientes de digestibilidade da MS, MO, PB, EE, FDN e CNF foram efetuadas colheita das fezes dos animais, diretamente na porção final do

reto, sendo realizadas as coletas no 15º, 16º, 17º e 18º dias do período experimental, às 6:00; 12:00; 18:00 e 22:00 horas, respectivamente. As amostras de fezes foram armazenadas a -15 °C e posteriormente, da mesma forma que os alimentos e sobras, foram processadas ao término de cada período experimental.

A estimativa da produção fecal foi efetuada utilizando-se a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno. As amostras de fezes, alimentos e sobras foram incubadas *in situ* por um período de 240 horas, de acordo com a metodologia de Casali et al., (2008). O material remanescente da incubação foi submetido à extração com detergente neutro e o resíduo considerado FDNi. Para estimativa da produção de fezes foi utilizada a equação:

Fezes (g dia^{-1}) = FDNi ingerido / concentração do FDNi nas fezes.

O coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) foi calculado como descrito por Silva e Leão (1979), em que:

$$\text{CDA} = \{[\text{Consumo de nutrientes (kg)} - \text{Nutriente excretado nas fezes (kg)}] / \text{consumo de nutrientes (kg)}\} * 100 .$$

O valor energético das dietas (NDT) foi obtido através dos dados da digestibilidade aparente, observados no experimento e calculado segundo Sniffen et al. (1992):

$$\text{CNDT} = (\text{PB ingerida} - \text{PB fecal}) + 2,25 * (\text{EE ingerido} - \text{EE fecal}) + (\text{FDN ingerido} - \text{FDN fecal}) + (\text{CNF ingerido} - \text{CNF fecal});$$

$$\% \text{NDT} = (\text{Consumo de NDT} / \text{Consumo de MS}) * 100$$

A conversão dos valores de NDT das dietas para energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM) foi realizada através das equações descritas pelo NRC (2001):

$$\text{ED (Mcal/kg)} = 0,04409 * \text{NDT (\%)};$$

$$\text{EM (Mcal/kg)} = 1,01 * \text{ED (Mcal/kg)} - 0,45$$

Os dados foram submetidos à análise de variância e os valores médios foram comparados pelo teste de Tukey a 5%, utilizando-se o programa de análise estatística SAS (SAS, 2009).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo das diferentes silagens de sorgo sobre o consumo de nutrientes nas variáveis: matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, carboidratos totais e nutrientes digestíveis totais, com exceção para as variáveis FDN, CNF e EE, quando avaliados em gramas por dia (Tabela 4).

Tabela 4 - Consumo diário dos componentes nutricionais em gramas (g), gramas por quilo de peso vivo (g/kg de PV) e em gramas por quilo de peso metabólico (g/kg PV^{0,75}) em cordeiros alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo

Itens ¹	Silagens de sorgo					P	CV%
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra		
Consumo em gramas/dia							
MS ²	916,82	1005,96	1027,66	1041,07	981,31	0,271	9,55
MO	816,36	903,72	925,40	934,54	885,37	0,219	9,62
PB	132,69	139,19	138,69	143,38	139,07	0,766	9,23
FDN	241,96b	253,88ab	279,23ab	290,96a	293,86a	0,039	11,22
CNF	434,38ab	496,35ab	499,98a	483,78ab	431,36b	0,024	9,06
CT	676,34	750,23	779,22	774,74	725,25	0,165	9,72
EE	43,76b	50,83a	43,33b	53,70a	54,86a	0,003	9,08
NDT	595,00	624,47	654,03	659,84	592,62	0,426	9,29
Consumo em gramas/kg PV							
MS	42,60	45,03	46,40	47,13	45,10	0,271	8,63
FDN	11,23b	11,34b	12,60ab	13,16ab	13,49a	0,004	10,06
Consumo em gramas/kg PV ^{0,75}							
MS	91,66	97,84	100,63	102,10	97,37	0,198	8,54
FDN	24,17b	24,67b	27,33ab	28,54ab	29,11a	0,004	10,21

¹Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Carboidratos Não-Fibrosos (CNF), Carboidratos Totais (CT), Extrato Etéreo (EE), Nutrientes Digestíveis Totais (NDT). ² Baseado na Matéria Natural. ³Coeficiente de variação (CV). Letras distintas na mesma linha diferem pelo teste Tukey a 5%

O consumo de matéria seca nas dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo foram semelhantes, apresentando média de 994,56 g/dia, superior aos resultados observados por Simon et al., (2008), que obtiveram CMS de 0,782 kg/d para

ovinos mestiços Santa Inês alimentados com silagem de sorgo e próximos aos encontrados por Alves et al., (2012) em seu trabalho, que obtiveram consumo de matéria seca de 1,03 kg/dia com cordeiros alimentados com silagens de sorgo com e sem tanino. O CMS é um importante fator no desempenho de ovinos em confinamento, sendo considerado o ponto determinante do aporte de nutrientes necessários para o atendimento das exigências de manutenção e de ganho de peso dos animais (Lage et al., 2010).

Os animais alimentados com dieta contendo silagem de sorgo BRS Ponta Negra apresentaram maior consumo de FDN e menor consumo de CNF. Segundo Aguiar et al. (2007), aumento no consumo de FDN, com consequente diminuição no consumo de CNF, que são componentes mais digestíveis do que a fibra, pode contribuir para a diminuição no consumo de energia, fato que não ocorreu no presente experimento.

Os menores consumos de EE foram apresentados pelos animais recebendo dietas com silagens do sorgo BRS 610 e BRS 800. Isso pode estar relacionado ao menor teor de EE que estas silagens apresentam em sua composição sendo, portanto, esperado tal resultado. Resultados semelhantes foram encontrados por Castro et al., (2007), trabalhando com dietas contendo silagem de sorgo, nas quais observaram menor consumo de EE nas dietas que continham os menores teores do nutriente em questão.

Avaliado o consumo em relação do peso corporal vivo (PV) e peso metabólico ($PV^{0,75}$) (Tabela 4), observa-se que o consumo de FDN foi maior para os animais alimentados com silagens contendo os cultivares forrageiros BRS 800, BRS810 e Ponta Negra. Sendo que maiores consumos de fibra em detergente neutro podem ser associados aos cultivares que possuem maior conteúdo destes nutrientes na dieta. Dessa forma, como as dietas não afetaram o consumo de matéria seca (CMS), verifica-se que os animais consumiram maior quantidade de FDN, devido ao maior percentual destes nutrientes na dieta. Segundo Van Soest (1994), o consumo de FDN entre 0,8-1,2 % de peso corporal, maximiza o consumo de MS e, acima deste valor, a repleção ruminal limitaria o consumo. Os consumos de FDN dos animais submetidos às dietas estavam todos próximos a 1,2% de PV. Assim, todas as dietas, possibilitaram a maximização do consumo pelos animais, que não sofreram efeito por limitação física devido ao excesso de fibra ou alta concentração de energia.

O desempenho não foi afetado pelas dietas experimentais (Tabela 5). O peso corporal final, o ganho de peso total e ganho de peso diário foram semelhantes sendo,

em média, 26,24 kg, 8,49 kg e 202,18 g/dia, respectivamente. Não houve diferença para as variáveis: conversão alimentar (4,98 CMS/GPD) e eficiência alimentar (0,204 GPD/CMS).

Tabela 5 - Desempenho de ovinos alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo

Itens	Silagens de Sorgo					P	CV%
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra		
PI (kg)	17,34	18,11	17,91	17,80	17,57	0,936	4,89
PF (kg)	25,69	26,77	26,29	26,54	25,91	0,702	6,05
GPT (kg)	8,343	8,657	8,371	8,743	8,343	0,973	17,26
GMD (g/dia)	198,64	206,12	199,32	208,16	198,64	0,982	17,14
CA (CMS/GPD)	4,66	4,92	5,23	5,07	5,02	0,889	13,31
EA (GPD/CMS)	0,22	0,20	0,20	0,20	0,20	0,904	13,22

Peso Inicial (PI), Peso Final (PF), Ganho de Peso Total (GPT), Ganho Médio Diário (GMD), Conversão Alimentar (CA), Eficiência Alimentar (EA), Coeficiente de variação (CV)

Não houve diferença entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

As dietas foram formuladas segundo o NRC (2007), com o objetivo de se conseguir ganhos de 200g de peso vivo diário para todos os animais, o que foi atingido uma vez que, em todos os tratamentos, os GPD foram próximos a 200g. Isso demonstra que, mesmo quando se utiliza silagens de cultivares de sorgo com características diferentes, é possível balancear a ração de forma a suplantiar as diferenças nutricionais dos mesmos, obtendo o mesmo desempenho pelos animais.

Resultados inferiores foram encontrados por Alves et al., (2012) que observaram que ovinos consumindo a dieta contendo silagem de sorgo sem tanino apresentaram maior ganho médio diário e total (153,72 g e 8,61 kg) que aqueles consumindo as dietas a base de silagem de sorgo com tanino (111,19g e 6,23kg) e silagem de milho (94,40g e 5,46kg). Do mesmo modo, Coelho (2007), trabalhando com ovinos consumindo silagem de sorgo e silagem de milho, observaram maior ganho médio diário de peso e ganho médio total (153,72 g e 8,61 kg) que os ovinos consumindo silagem de milho (94,40 e 5,46g).

Não foi observado efeito das dietas sobre MS, MO, PB, CNF e EE, em relação à digestibilidade, e energia metabolizável (EM) nas dietas experimentais, cujas médias foram 57,81; 60,38; 69,92; 84,31 e 76,44 %, respectivamente (Tabela 6). Correa et al.,

(2007), ao trabalharem com ovinos recebendo silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) com e sem aditivos, também não observaram diferença significativa.

Tabela 6 - Digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos alimentadas com silagens de diferentes genótipos de sorgo.

Itens ¹	Silagens de sorgo					P	CV%
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra		
MS ²	57,89	57,70	60,98	57,87	54,59	0,169	7,86
MO	62,05	59,59	63,21	59,86	57,62	0,221	6,23
PB	72,92	67,46	72,14	69,39	67,65	0,161	5,16
FDN	20,41ab	15,67b	31,13a	20,00ab	18,92ab	0,005	27,88
CNF	83,55	82,94	84,52	84,25	86,06	0,50	5,85
EE	75,97	73,80	74,52	78,30	78,18	0,301	6,27
EM (Mcal/kg)	2,24	2,15	2,34	2,23	2,15	0,191	5,54

¹Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Carboidratos Não-Fibrosos (CNF), Carboidratos Totais (CT), Extrato Etéreo (EE), Energia Metabolizável (EM). ²Baseado na Matéria Natural.

Letras distintas na mesma linha diferem pelo teste Tukey a 5%

Observou-se significância entre os coeficientes de digestibilidade da fibra em detergente neutro, onde a dieta contendo a silagem do genótipo BRS 800 obteve maior digestibilidade da fibra em detergente neutro que a dieta contendo a silagem do genótipo BRS 655 (Tabela 6). A silagem BRS 655 apresenta em sua composição maior teor de carboidrato não fibroso (CNF) e o menor de fibra em detergente neutro (FDN) que as demais silagens. Possivelmente, o maior teor de carboidrato não fibroso influenciou negativamente a digestibilidade da fibra em detergente neutro. Entretanto, a menor digestibilidade da fibra em detergente neutro não foi suficiente para afetar o consumo de MS e a disponibilidade de energia metabolizável da dieta.

Vários fatores influenciam a digestibilidade da fibra, dentre eles a maior presença de carboidratos não fibrosos (CNF). Segundo Paulino et al., (2004), a depressão na digestibilidade ruminal de componentes fibrosos da forragem, pode levar a mais tempo de retenção de resíduos fibrosos no rúmen e usualmente reduzir consumo de forragem pois, quanto maior for a quantidade de carboidratos não fibrosos (CNF), menor será a digestibilidade da fibra.

Os índices de coeficiente de digestibilidade do FDN encontrados no presente trabalho foram inferiores aos valores observados por Simon et al., (2008) (43,77%) ao avaliarem o efeito de quatro níveis de concentrado (0, 15, 30 e 45%), em substituição à silagem de sorgo. Machado et al., (2011) ao avaliarem o consumo e a digestibilidade aparente, em ovinos, das silagens dos híbridos de sorgo BRS 610, BR 700 e BRS 655 colhidos em três estádios de maturação dos grãos: leitoso, pastoso e farináceo, observaram que no estágio farináceo, o BRS 655 apresentou menor digestibilidade da fibra em detergente neutro. No presente trabalho o BRS 655 também foi o cultivar que apresentou a menor digestibilidade da FDN, por ser um sorgo granífero com maior proporção de grãos e menor de colmo e folhas, sendo colhido no estágio leitoso/pastoso.

Sohail et al., (2011) citam que a digestibilidade total da dieta se eleva com o aumento das proporções de concentrados na mesma. Apesar das diferenças de aptidões dos cultivares terem proporcionado diferenças na composição das silagens, principalmente em relação ao teor de fibra em detergente neutro, carboidratos não fibrosos, extrato etéreo e proteína bruta, o balanceamento das rações foi capaz de amenizar essas diferenças. Isso pode ser comprovado pela homogeneidade no consumo, desempenho e digestibilidade da maioria dos nutrientes.

É importante ressaltar que alguns autores como Neumann et al., (2004), Simon et al., (2009), Rezende et al., (2011), Machado et al., (2011; 2012) e Borba et al., (2012), indicaram cultivares de sorgo com alta produção de grãos (graníferos) como sendo primordiais na formulação das dietas de ovinos confinados, em detrimento de cultivares com maior percentual de colmo, normalmente com maior produção de MS por área (forrageiros), devido aos grãos da planta fazerem o papel de concentrado na dieta.

De acordo com Skonieski et al. (2010), a presença de grãos e/ou panículas na massa ensilada contribui para a obtenção de silagens de alto valor nutricional e adequado processo fermentativo. Tais condições podem influenciar diretamente o desempenho dos animais que consomem a silagem, corroborando com os resultados do presente estudo, em que se obtiveram consumos de matéria seca e desempenho semelhantes entre os todos cultivares testados quer seja forrageiro, granífero ou de duplo propósito.

4. CONCLUSÃO

Os diferentes cultivares de sorgo (BRS 610, BRS 655, BRS 800, BRS 810 e Ponta negra) usados na forma de silagem em dietas para ovinos confinados proporcionam desempenho, consumo e digestibilidade de nutrientes semelhantes. Diante disto, na escolha do cultivar de sorgo (forrageiro, granífero ou de duplo propósito) que deverá ser utilizado na silagem destinada a alimentação de ovinos, as características de produtividade e os custos de produção dos cultivares tornam-se de grande importância no Semiárido.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, S. R.; FERREIRA, M. A.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R.; BISPO, S. V.; MONTEIRO, P. B. S. 2007. Desempenho de ovinos em confinamento, alimentados com níveis crescentes de levedura e ureia. *Acta sci. Anim. sci* 29: 411-416.
- ALVES, E. M.; PEDREIRA, M. S.; AGUIAR, L. V.; COELHO, C. P.; OLIVEIRA, C. A. S.; SILVA, A. M. P. 2012. Silagem de sorgo com e sem tanino em substituição à silagem de milho na alimentação de ovinos: Desempenho e características de carcaça. *Ci. Anim. Bras* 13: 157-164.
- BORBA, L. F. P.; FERREIRA, M. A.; GUIM, A.; TABOSA, J. N.; GOMES, L. H. S.; SANTOS, V. L. F. 2012. Nutritive value of diferents silage sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) cultivares. *Acta sci. Anim. sci* 34: 123-129.
- CASALI, A. O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, J. C.; HENRIQUES, L. T.; FREITAS, S. G.; PAULINO, M. F. 2008. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. *Rev. Bras. Zootec* 37: 335-342.
- CASTRO, K. J.; MORENO, G. M. B.; CAVALCANTE, M. A. B.; NEIVA, J. N. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; CARNEIRO, H. A. V.; CIDRÃO, P. M. L. 2007. Consumo de nutrientes e desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas orgânicas. *Arch. Zootec* 56: 203-214.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J.; TEIXEIRA, R. C.; KIELING, R. 2007. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. *Ciên. Rural* 37: 821 – 827.

- COELHO, C. P. 2007. Desempenho de ovinos da raça Santa Inês alimentados com silagens com diferentes concentrações de tanino. 50f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga-BA.
- CORREA, R. A.; SILVA, L. D. F.; BETT, V.; CASTRO, V. S.; RIBEIRO, E. L. A.; BERAN, F. H. B.; ROCHA, M. A.; EZEQUIEL, J. M. B.; MASSARO JÚNIOR, F. L. 2007. Consumo e digestibilidade aparente de alguns componentes nutritivos da silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) com ou sem aditivos, em ovinos. *Semina: Ciên. Agr* 28: 151-158.
- CUTRIM, D. O.; ALVES, K. S.; OLIVEIRA, L. R. S.; SANTOS, R. C.; MATA, V. J. V.; CARMO, D. M.; GOMES, D. I.; MEZZOMO, R.; CARVALHO, F. F. R. 2012. Elephant grass, sugarcane, and rice bran in diets for confined sheep. *Trop Anim Health Prod.* 44: 1855–1863.
- FURTADO, R. N.; CARNEIRO, M. S. S.; CÂNDIDO, M. J. D.; GOMES, F. H. T.; PEREIRA, E. S.; POMPEU, R. C. F. F.; SOMBRA, W. A. 2012. Valor nutritivo de dietas contendo torta de mamona submetida a métodos alternativos de destoxificação para ovinos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec* 64: 155-162.
- GUARESCHI, R. F.; BRASIL, R. B.; PERIN, A.; RIBEIRO, J. M. M. 2010. Produção de silagem de híbridos de milho e sorgo sem nitrogênio de cobertura em safra de verão. *Pesq. Agropec. Trop.* 40: 541-546.
- HALL, M. B.; HOOVER, W. H.; JENNINGS, J. P.; WEBSTER, T. K. M. 1999. A method for partitioning neutral detergent-soluble carbohydrates. *J. Sci. Food Agric* 79: 2079–2086.
- HALL, M. B. 2000. Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain non-protein nitrogen. Gainesville: University of Florida, p.A-25. (Bulletin 339).

- LAGE, J. F.; PAULINO, P. V. R.; PEREIRA, L. G. R.; VALADARES FILHO, S.C.; OLIVEIRA, A. S.; DETMANN, E.; SOUZA, N. K. P.; LIMA, J. C. M. 2010. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento *Pesq. Agropec. Bras.* 45: 1012-1020.
- MACHADO, F. S.; RODRÍGUEZ, N. M.; RODRIGUES, J. A. S.; RIBAS, M. N.; TEIXEIRA, A. M.; RIBEIRO JÚNIOR, G. O.; VELASCO, F. O.; GONÇALVES, L. C.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PEREIRA, L. G. R. 2012. Qualidade da silagem de híbridos de sorgo em diferentes estádios de maturação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec* 64: 711-720.
- MACHADO, F. S.; RODRÍGUEZ, N. M.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; RIBAS, M. N.; PÔSSAS, F. P.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; JAYME, D. G.; PEREIRA, L. G. R. 2011. Consumo e digestibilidade aparente de silagens de sorgo em diferentes estádios de maturação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec* 63: 1470-1478.
- MAGALHAES, R. T.; GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; RODRIGUES, J. A. S.; FONSECA, J. F. 2010. Produção e composição bromatológica de vinte e cinco genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec* 62: 747-751.
- NEUMANN, M.; RESTLE, J.; NÖRBERG, J. L.; ALVES FILHO, D. C.; MELLO, R. O.; SOUZA, A. N. M.; PELLEGRINI, L. G. 2004. Avaliação da qualidade e do valor nutritivo da silagem de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench). *Rev. Bras. Milho e Sorgo* 3: 120-133.
- NRC (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle, Seventh Revised Edition. National Research Council, National Academy Press, Washington, DC, 2001.
- NRC (2007). Nutrient requirements of small ruminants. National Research Council. National Academy Press, Washington, D.C, 2007.

- OLIVEIRA JR, S.; NETO, M. B.; RAMOS, J. P. F.; LEITE, M. L. M. V.; BRITO, E. A.; NASCIMENTO, J. P. 2009. Crescimento vegetativo da palma forrageira (*Opuntia fícus-indica*) em função do espaçamento no Semiárido Paraibano. *Tecnol. & Ciên. Agropec* 3: 7-12.
- PAULINO, M. F.; FIGUEIREDO, D. M.; MORAES, E. H. B. K.; PORTO, M. O.; SALES, M. F. L.; ACEDO, T. S.; VILLELA, S. D. J.; VALADARES FILHO, S. C. 2004. Suplementação de Bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: Simpósio de produção de gado de corte, Viçosa, Minas Gerais. p. 93-144.
- PIRES, D. A. A.; ROCHA JR, V. R.; SALES, E. C. J.; REIS, S. T.; JAYME, D. G.; CRUZ, S. S.; LIMA, L. O. B.; TOLENTINO, D. C.; ESTEVES, B. L. C. 2013. Características das silagens de cinco genótipos de sorgo cultivados no inverno. *Rev. Bras. Milho e Sorgo* 12: 68-77.
- REZENDE, G. M.; PIRES, D. A. A.; BOTELHO, P. R. F.; ROCHA JR, V. R.; SALES, E. C. J.; JAYME, D. G.; REIS, S. T.; PIMENTEL, L. R.; LIMA, L. O. B.; KANEMOTO, E. R.; MOREIRA, P. R. 2011. Características agronômicas de cinco genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), cultivados no inverno, para a produção de silagem. *Rev. Bras. Milho e Sorgo* 10: 171-179.
- SAS. 2009. STATISTICAL ANALYSES SYSTEM – SAS. SAS/STAT User's guide. Cary: STATS, 2009.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. 2002. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais. 235p.
- SILVA, J. F. C.; LEÃO, M. I. 1979. Fundamentos de Nutrição dos ruminantes. Livroceres, Piracicaba, São Paulo, 380p.

- SILVA, T. C.; SANTOS, E. M.; AZEVEDO, J. A. G.; EDVAN, R. L.; PERAZZO, A. F.; PINHO, R. M. A.; RODRIGUES, J. A. S.; SILVA, D. S. 2011. Agronomic divergence of sorghum hybrids for silage yield in the semiarid region of Paraíba. *Rev. Bras. Zootec* 40: 1886-1893.
- SIMON, J. E.; LOURENÇO JR, J. B.; FERREIRA, G. D. G.; SANTOS, N. F. A.; NAHUM, B. S.; MONTEIRO, E. M. M. 2009. Consumo e digestibilidade de silagem de sorgo como alternativa para alimentação suplementar de ruminantes na Amazônia oriental. *Amazônia: Ci. & Desenv.* 4, 113 – 119.
- SIMON, J. E.; LOURENÇO JR, J. B.; FERREIRA, G. D. G.; SANTOS, N. F. A.; NAHUM, B. S.; MONTEIRO, E. M. M. 2008. Consumo e digestibilidade aparente das frações fibrosas de silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) por ovinos. *Acta sci. Anim. Sci* 30: 333 – 338.
- SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *J. Anim Sci* 70: 3562-3577.
- SOHAIL H. K.; SHAHZAD, M. A.; NISA, M.; SARWAR, M. 2011. Nutrients intake, digestibility, nitrogen balance and growth performance of sheep fed different silages with or without concentrate. *Trop Anim Health Prod* 43: 795–801.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. 1991. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. *J. Dairy Sci* 74: 3583-3597.
- VAN SOEST, P. J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. 2nd Ed. Ithaca: Comstock Publishing Associates, New York, 122p.

CAPÍTULO III

Características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo

Características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo

RESUMO

Com o objetivo de avaliar o efeito de dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo sobre a morfometria, características de carcaça e os rendimentos dos cortes comerciais em ovinos sem padrão racial definido, foram utilizados 35 cordeiros, com idade entre 5 e 7 meses e com peso vivo médio de $17,7 \pm 3,7$ kg. O experimento foi conduzido na Estação Experimental Pendência pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária – EMEPA, tendo um período experimental de 42 dias. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (silagem de sorgo BRS 610, BRS 655, BRS 800, BRS 810 e Ponta Negra) e sete repetições. As cultivares de sorgo não influenciaram a morfometria, peso de carcaça quente e fria, rendimento de carcaça quente e fria, rendimento biológico e perda por resfriamento. Também não foi verificado efeito das silagens dos diferentes cultivares de sorgo sobre os pesos e rendimentos dos cortes comerciais (pescoço, paleta, costela, lombo e a perna), bem como as características qualitativas das carcaças. A espessura de gordura na carcaça dos animais apresentou diferença significativa em função das dietas, com valor médio entre 0,84 a 1,61 mm, sendo os animais alimentados com silagem do sorgo forrageiro BRS 810 os que apresentaram menor espessura de gordura na carcaça, embora não se tenha observado diferença na composição das dietas nem no ganho de peso, que justificasse essa menor espessura de gordura. A terminação de ovinos sem padrão racial definido em confinamento, à base de dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo quer seja granífero, forrageiro ou de duplo propósito resultam em carcaças com características semelhantes. Assim, todos os cultivares de sorgo testados, na forma de silagem, podem ser utilizados na alimentação de ovinos, sem prejuízos à carcaça do animal.

Palavras-chave: cortes comerciais, rendimento, *Sorghum bicolor* L. Moench

Carcass characteristics of finishing feedlot lambs fed diets of assorted sorghum cultivars

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of diets containing silage of assorted sorghum cultivars and its influence on morphometry, carcass characteristics and commercial cuts yield of undefined breed lambs. Thirty five lambs, with average age between 5 and 7 months and average body weight of $17,7 \pm 3,7$ kg were used. The trial was conducted at the Experimental Station Penedencia, which belongs to the Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária – EMEPA, for 42 days. The lambs were randomly assigned to five treatments (Sorghum silage BRS 610, BRS 655, BRS 800, BRS 810 e Ponta Negra) with seven replicates. The sorghum cultivars did not influence morphometry, cold and hot carcass weights and yields, biological yield and chilling losses. No effect of the evaluated diets was observed on the weight and yield of commercial cuts (neck, shoulder, rib, loin and leg), as well as the qualitative carcass characteristics. The fat thickness of the animals showed significant differences regarding the diets, with average values between 0.84 and 1.61 mm. Animals fed with sorghum silage BRS 810 showed lower fat thickness in carcass, even with no difference observed in the diets composition or weight gain to justify this fact. Finishing of undefined breed lambs in feedlots, based on diets containing silage of the sorghum cultivars evaluated such as grain, forage or dual purpose results in carcasses with similar characteristics. Thus, all sorghum cultivars tested, in silage form, can be used to sheep feeding without damage to the carcasses.

Keywords: commercial cuts, feedlot, *Sorghum bicolor* L. Moench, yield

1. INTRODUÇÃO

O manejo alimentar constitui fator limitante para produção de carne ovina no Nordeste brasileiro. A crescente procura por produtos oriundos da ovinocultura requer melhorias nos desempenhos produtivos do rebanho, exigindo estudos que possibilitem estabelecer quantidade de nutrientes que atendam às necessidades desses animais, observando-se o tipo de alimento empregado, pois o melhor desempenho de ovinos depende do potencial do animal e da elaboração de dietas mais eficientes (Araújo Filho et al., 2010).

O rendimento de carcaça, em ovinos, pode variar de acordo com idade, peso vivo, sexo, sistema de terminação e dieta recebida (Kumari et al., 2013). O sorgo é bastante usado para silagem, devido ao seu potencial de produção de biomassa, em condições de deficiência hídrica e solos pobres, tolerância às doenças e pragas, facilidade de cultivo e conservação, bom valor nutritivo, fonte de fibra digestível e amido, além de excelente consumo animal, o que proporciona destacado desempenho na produção de carne e pode ser fornecido para animais em pastejo ou confinados (Simon et al., 2009).

Apesar da comercialização de ovinos se basear na observação do peso dos animais, é necessário o conhecimento da composição percentual dos cortes e de outras partes que compõem o peso dos animais e que caracterizam a qualidade do produto. Alves et al., (2013), afirmam que os distintos cortes que compõem a carcaça possuem diferentes valores econômicos e sua proporção constitui importante índice para avaliação da qualidade comercial da carcaça. Dessa forma, o rendimento dos diferentes cortes comerciais da carcaça é parâmetro importante para direcionar sistemas de alimentação que venham obter cordeiros jovens em terminação. O confinamento é uma estratégia utilizada pelos pecuaristas, visando o abate de animais precoces, com produção de carcaças de melhor qualidade, permitindo obter um melhor preço pelo produto.

O objetivo desse estudo foi avaliar as características de carcaça de ovinos sem padrão racial definido confinados, alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Pendência, pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. (EMEPA-PB) no período de agosto a outubro de 2011. A EMEPA está situada no município de Soledade – PB, microrregião do Curimataú Ocidental, tendo como coordenadas geográficas: 7° 8' 18" de latitude Sul e 36° 27' 2" de longitude Oeste, com altitude de 534 m e temperatura média de 30°C.

Antes do início do experimento, o projeto foi submetido ao comitê de ética no uso de animais UFPB – João Pessoa-PB, sendo aprovado, com protocolo: CEUA N° 0203/14.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e sete repetições. Foram utilizados 35 cordeiros machos, não castrados, sem padrão racial definido (SPRD) com idade entre 5 e 7 meses e peso vivo médio de $17,7 \pm 3,7$ kg. Os animais foram inicialmente vacinados contra clostridioses e everminados contra ecto e endoparasitas e, em seguida, distribuídos em gaiolas individuais medindo $0,80 \times 1,20$ m, com livre acesso aos comedouros e bebedouros. O experimento teve duração de 53 dias, sendo 11 de adaptação. Os animais foram pesados a cada 14 dias para controle do desenvolvimento ponderal.

Os animais receberam cinco dietas diferentes, sendo que cada dieta continha uma silagem de cultivar de sorgo: BRS 610 (duplo propósito, com boa produção de grãos e colmo); BRS 655, BRS 800 (sorgos graníferos, com maior produção de grãos e menor de colmo e folhas), BRS 810 e Ponta negra (sorgos forrageiros, maior produção de colmo e folhas e menor produção de grãos), cujas sementes foram disponibilizadas pelo programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas – MG e EMPARN -RN. Os cultivares foram escolhidos por apresentarem potencial produtivo e adaptabilidade à região de estudo (Tabela 1).

As dietas eram compostas por silagens e suplemento concentrado e foram formuladas para ser isonitrogenadas e atender as exigências, segundo o NRC (2007), de ovinos em crescimento, com peso médio de 18 kg e ganho de peso de 200 g/dia (Tabelas 1 e 2). Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, às 07h30 e 15h30 e as sobras foram colhidas e pesadas para determinação do consumo e ajuste da ingestão de MS, de forma a permitir 10% de sobra no cocho. O fornecimento de água foi *ad libitum*.

Tabela 1 - Composição química dos ingredientes das dietas

Itens	Ingredientes						
	Silagens					Concentrado	
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra	Milho Moído	Farelo de Soja
Matéria Seca ² (%)	22,46	27,12	26,95	26,67	25,12	86,73	88,08
Matéria Orgânica ³ (%)	93,22	94,49	94,50	94,16	95,24	94,50	94,40
Proteína Bruta ³ (%)	3,58	5,47	5,33	5,53	4,40	8,98	45,44
Extrato Etéreo ³ (%)	5,60	5,91	4,44	6,11	6,88	4,15	3,51
FDN ^{1,3,4} (%)	51,97	46,72	47,71	48,12	54,50	11,84	13,86
FDA ³ (%)	37,48	36,80	39,25	41,12	31,50	5,01	7,05
Lignina ³ (%)	5,62	5,99	4,08	2,67	4,11	1,20	1,43
CNF ³ (%)	32,07	36,40	37,01	34,40	29,47	69,53	31,69

¹FDNcp= Fibra em Detergente Neutro corrigido para cinzas e proteína; FDA= Fibra em Detergente Ácido; CNF= Carboidratos Não- Fibrosos 2Baseado na materia natural 3Baseado na materia seca. 4Corrigido para cinzas e proteínas

Tabela 2 – Composição bromatológica das dietas experimentais

	Silagens de Sorgo				
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra
Ingredientes, % na MS	Proporção dos ingredientes (%MS)				
Silagem	45,11	49,62	50,98	50,85	50,15
Milho	39,07	37,83	36,25	36,18	34,66
Farelo de Soja	11,17	8,05	8,38	8,59	10,80
Ureia	0,69	0,63	0,62	0,62	0,64
Cloreto de amônio	1,01	0,93	0,90	0,90	0,81
Sal mineral ¹	2,06	2,14	2,06	2,07	2,02
Calcário	0,89	0,81	0,81	0,79	0,92
	Composição Química (%MS)				
Matéria Seca	38,16	41,70	40,91	40,64	39,09
Matéria Orgânica	89,52	90,25	90,35	90,19	90,72
Matéria Mineral	10,48	9,75	9,65	9,81	9,28
Proteína Bruta	16,54	16,61	16,40	16,71	16,29
Fibra em Detergente Neutro	29,61	28,77	29,77	29,94	32,93
Carboidratos não Fibrosos	45,17	46,91	46,73	45,37	42,30
Carboidratos Totais	74,78	75,69	76,51	75,32	75,23
Extrato Etéreo	4,54	4,79	4,06	4,91	5,27

¹Suplemento mineral (nutriente/kg de suplemento): vitamina A 135.000,00 U.I.; Vitamina D3 68.000,00 U.I.; vitamina E 450,00 U.I.; cálcio 240 g; fósforo 71 g; potássio 28,2 g; enxofre 20 g; magnésio 20 g; cobre 400 mg; cobalto 30 mg; cromo 10 mg; ferro 2.500 mg; iodo 40 mg; manganês 1.350 mg; selênio 15 mg; zinco 1700 mg; flúor máximo 710 mg; Solubilidade do Fósforo(P) em Ácido Cítrico a 2% (min.). excipiente q.s.p - 1,000 g

As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal da Paraíba, Campus II em Areia - PB, onde foram determinadas, das amostras dos ingredientes da ração e sobras dos animais, as porcentagens de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), conforme metodologias citadas por Silva e Queiroz (2002) e fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp) pelo método de Van Soest et al. (1991) com modificações propostas pelo manual do aparelho ANKON (ANKON® Technology Corp.).

Os animais foram abatidos com peso corporal médio de 26,24 kg. Previamente ao abate, os animais foram submetidos a um jejum sólido e dieta hídrica por um período de 16 horas, de acordo com as normas de bem-estar animal. Decorrido esse tempo, foram pesados para obtenção do peso ao abate (PA). O abate foi procedido em concordância com as normas vigentes do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (Brasil, 2007).

Os animais foram insensibilizados por atordoamento com concussão cerebral através de pistola de dardo cativo, seguido de sangria, esfolia, evisceração e pesagem das carcaças para a determinação do peso da carcaça quente. Com o peso da carcaça quente (PCQ) foi calculado seu respectivo rendimento (RCQ), $(RCQ = PCQ/PCA \times 100)$, em que PCQ = peso da carcaça quente; e PCA = peso corporal ao abate.

Sequencialmente, as carcaças foram transferidas para câmara frigorífica à temperatura de $\pm 4^{\circ}\text{C}$ onde permaneceram sob refrigeração por 24 horas, onde permaneceram penduradas com auxílio de ganchos apropriados de modo que fosse mantido um distanciamento de 17 cm entre as articulações tarso-metatarsianas. Decorrido esse período, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça fria (RCF), $[RCF = (PCF/PVA) \times 100]$ e da perda de peso por resfriamento $[PR = (PCQ - PCF)/PCQ \times 100]$.

Aferiu-se o pH e a temperatura interna da carcaça 0 hora e 24 horas *post mortem*, no músculo *Semimembranosus* (SM).

Posteriormente, avaliou-se, de acordo com Cézar e Souza (2007), as seguintes medidas morfológicas das carcaças: comprimento interno da carcaça (CIC); comprimento externo da carcaça (CEC); largura de tórax (LT); largura da garupa (LG); profundidade do tórax (Prof T); perímetro da garupa (PG); perímetro da perna (PP) e comprimento da perna (CP) nas carcaças. Todas as medidas de comprimento e

perímetro foram tomadas utilizando-se fita métrica, e as de largura e profundidade, com auxílio de compasso, cuja abertura registrada foi mensurada com régua. O índice de compactidade da carcaça foi obtido através da fórmula: $ICC = (PCF/CIC)$.

Em seguida, foi realizada na carcaça a avaliação subjetiva (Tabela 3) da conformação e do estado de engorduramento, marmoreio e gordura renal seguindo a metodologia descrita por Cezar e Souza (2007).

Tabela 3 - Escala de avaliação subjetiva da conformação, acabamento, grau de marmoreio e gordura renal das carcaças

Índice	Conformação	Acabamento	Marmoreio	Gordura Renal
1,0	Muito pobre	Excessivamente magra	Muito pouco	Pouca
2,0	Regular	Magra	Pouco	Normal
3,0	Boa	Normal	Bom	Muita
4,0	Muito boa	Gorda	Muito	-
5,0	Excelente	Excessivamente gorda	Excessivo	-

As carcaças foram divididas longitudinalmente, na altura da linha média, e as meias-carcaças esquerdas foram pesadas e seccionadas em cinco regiões (perna, lombo, costela, paleta e pescoço). À proporção que foram realizados os cortes comerciais e que estes foram retirados da carcaça, realizou-se a pesagem individual de cada um deles. Em seguida, o peso dos cinco cortes comerciais foi somado a fim de se determinar o peso da meia-carcaça fria (PMCF), segundo proposto por Cézar e Souza (2007). Na meia-carcaça esquerda foi efetuado um corte transversal, na secção entre a 12^a e 13^a costelas, onde foi determinada, por meio de um paquímetro digital, a espessura de gordura de cobertura sobre o músculo *Longissimus dorsi*.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%, utilizando-se o programa de análise estatística SAS (SAS, 2009), considerando o modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + D_{ij} + e_{ij},$$

Em que: Y_{ij} = valor observado;

μ = média geral do experimento;

D_{ij} = efeito do tratamento ($i = 1, 2, 3, 4, 5$)

j = repetição ($j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$);

e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença entre as mensurações realizadas nas carcaças dos ovinos alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo (Tabela 4). Essa ausência de efeito pode ser explicada pelo fato dos animais terem sido submetidos às dietas experimentais somente na fase de terminação, onde o desenvolvimento do tecido ósseo praticamente já se encerrou, em comparação aos outros tecidos, logo esperava-se que não houvesse influencia das dietas nas medições que dependem diretamente do desenvolvimento ósseo.

Tabela 4 – Morfometria da carcaça de ovinos sem padrão racial definido, alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo.

Variáveis (cm)	Silagens de Sorgo					P	CV %
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra		
Comprimento Externo da Carcaça	53,85	55,42	54,14	54,42	53,0	0,496	2,96
Comprimento Interno da Carcaça	55,57	56,42	56,0	56,92	55,14	0,809	3,38
Largura do tórax	17,71	17,92	17,64	16,92	18,28	0,876	10,81
Largura da garupa	17,71	17,57	16,64	17,14	17,85	0,910	12,16
Profundidade do tórax	23,50	23,42	23,21	24,07	23,28	0,590	4,99
Perímetro da garupa	54,85	54,64	54,14	54,78	55,14	0,957	5,47
Perímetro da perna	35,35	35,0	35,14	34,85	35,14	0,768	4,99
Comprimento da perna	38,35	38,21	38,64	38,92	39,28	0,556	4,03

Não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

Não houve influência ($P > 0,05$) da silagem dos diferentes genótipos de sorgo sobre o peso ao abate, peso de corpo vazio e os pesos de carcaça quente e fria (Tabela 5), o que pode estar relacionado ao fato de as dietas promoverem igual valor nutritivo para os animais, resultando em peso final e de carcaça semelhantes entre os tratamentos avaliados. Porto et al., (2012), citam que o peso de carcaça é influenciado pela velocidade de crescimento, regime nutricional e peso do animal no momento do abate.

Resultados superiores aos desta pesquisa foram encontrados por Mendonça Júnior (2009) em experimento com ovinos SPRD, alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra para PCQ (14,9 kg) e PCF (14,6 kg), respectivamente.

Tabela 5 – Características de carcaça de ovinos sem padrão racial definido, alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo.

Variáveis	Silagens de Sorgo						CV (%)
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra	P	
Peso vivo ao abate (kg)	25,68	26,77	26,28	26,54	25,91	0,949	7,15
Peso de corpo vazio (kg)	20,43	20,86	20,57	20,29	20,71	0,069	7,47
Rendimento biológico (%)	58,3	57,59	57,44	57,2	58,02	0,098	5,83
Peso de carcaça quente (kg)	11,46	11,61	11,55	12,06	11,70	0,829	11,68
Rendimento de carcaça quente (%)	44,50	43,37	43,91	45,40	45,14	0,329	4,29
Peso de carcaça fria (kg)	11,13	11,38	11,29	11,74	11,43	0,835	12,11
Rendimento de carcaça fria (%)	43,24	42,51	42,91	44,15	44,06	0,456	4,74
Perda por resfriamento (%)	2,85	1,97	2,30	2,76	2,38	0,709	38,71
ICC (kg/cm)	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,694	10,47

Não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

ICC- índice de compactidade da carcaça

O rendimento de carcaça, também não houve diferença ($P > 0,05$) entre os animais submetidos aos tratamentos avaliados, com os animais apresentando valores médios de 57,71, 44,46 e 43,37% para o rendimento biológico e rendimentos de carcaça quente e fria, respectivamente (Tabela 5). Na espécie ovina, o rendimento de carcaça varia de 40 a 50%, levando-se em consideração a conformação da carcaça, que envolve o desenvolvimento e o perfil das massas musculares e a quantidade e distribuição da gordura de cobertura (Silva Sobrinho, 2001; Silva Sobrinho e Osório, 2008). De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, podemos afirmar que os rendimentos da carcaça estão de acordo com os estimados pelos autores supracitados.

O rendimento de carcaça é uma característica diretamente relacionada à produção de carne, sendo determinada por fatores intrínsecos (grupo genético, sexo, peso corporal ao nascimento, peso corporal de abate e idade) e/ou extrínsecos (alimentação, tipo de jejum e transporte) (Cezar e Sousa, 2007; Silva Sobrinho e Osório, 2008). Alves et al., (2012) encontraram rendimentos de carcaça quente e fria de 44,95, 42,49% e 54,75, respectivamente, em cordeiros em confinamento alimentados com dietas contendo silagens de sorgo com alto teor de tanino.

O valor médio de perda por resfriamento (PPR) encontrado nesse estudo foi de 2,45 %. Tal resultado pode ser atribuído ao fato das dietas promoverem possível

deposição de tecido adiposo semelhante entre si, prevenindo a perda de peso nas carcaças devido a evaporação, no período em que permaneceram na câmara frigorífica.

A perda por resfriamento está inversamente relacionada ao grau de acabamento das carcaças, visto que a gordura de cobertura confere proteção às carcaças durante o período de resfriamento, diminuindo as perdas. Neste trabalho, a perda por resfriamento das carcaças em todos os tratamentos apresentaram valores de perda inferior a 4% o que, segundo Porto et al., (2012) indica adequado grau de proteção da carcaça. Portanto, quanto menor o percentual de PPR, maior é a probabilidade de a carcaça ter sido manejada e armazenada de forma adequada.

Os índices de compacidade da carcaça (ICC) foram semelhantes entre os animais, que apresentaram valor médio de 0,20 kg/cm. Essa medida é utilizada para avaliar a produção de músculos entre animais de peso vivo semelhante. As médias referentes ao índice de compacidade das carcaças encontrados nessa pesquisa são similares ao encontrado Costa et al., (2010) em carcaça de cordeiros Santa Inês (0,24 kg/cm) e mostram que os animais utilizados neste experimento, mesmo sendo sem padrão racial definido, não especializados em produção de carne, apresentaram boa proporção de músculo por unidade de comprimento e uma boa homogeneidade.

O grau de marmoreio, conformação, acabamento e gordura renal foram semelhantes ($P>0,05$) e apresentaram valores médios de 1,85, 2,45, 2,52, e 2,12 respectivamente (Tabela 6). As avaliações destas características qualitativas contribuem significativamente com o aprimoramento do produto final, favorecendo a comercialização do mesmo.

Tabela 6 – Avaliação subjetiva e da espessura de gordura subcutânea da carcaça de ovinos sem padrão racial definido, alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo.

Variáveis	Silagens de Sorgo					P	CV%
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra		
Marmoreio	1,85	1,71	1,85a	1,85	2,00	0,940	32,82
Conformação	2,57	2,57	2,35a	2,21	2,57	0,720	24,42
Acabamento	2,50	2,35	2,57	2,64	2,57	0,803	17,82
Espessura de gordura (mm)	1,20ab	1,22ab	1,15ab	0,84b	1,61a	0,600	23,04
Gordura renal	2,28	1,92	2,14	2,21	2,07	0,701	27,65

Médias seguidas de letras distintas, na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey ($P<0,05$)

A gordura intramuscular pode ter contribuição preponderante para a qualidade final da carne, no entanto o excesso pode alterar o sabor do produto, no presente estudo foram apresentados valores entre 1,71 e 2,00, sendo considerados baixos, estando entre muito pouco e pouco marmoreio.

O estado de engorduramento foi semelhante entre as dietas caracterizando a homogeneidade do acabamento dos animais se deu de forma homogênea. Cezar e Sousa (2007) reportam que o estado de engorduramento é um bom predictor da composição tecidual da carcaça, pois ele está associado a quantidade de carne presente, uma vez que músculo e gordura estão inversamente relacionados na carcaça. Assim, quanto maior a proporção de gordura na carcaça, menor será a proporção de músculo.

As carcaças deste experimento foram consideradas magras, com conformação regular. Para Cartaxo et al., (2009), a determinação de acabamento da carcaça de cordeiros pode possibilitar aos consumidores, o fornecimento de carne com adequada cobertura de gordura.

Neste trabalho a espessura de gordura dos animais apresentou diferença em função das dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo, com valor médio entre 0,84 a 1,61 mm. A menor espessura de gordura subcutânea foi observada na carcaça dos animais alimentados com a dieta contendo a silagem do sorgo granífero BRS 810 (0,84 mm), embora não se tenha observado diferença na composição das dietas que justificasse este resultado. Segundo Cezar e Sousa (2007), o tecido adiposo subcutâneo nos ovinos deslanados tropicais não é bem desenvolvido, sendo quase que completamente depositado nas cavidades corporais na forma de gordura pélvica.

Fernandes et al., (2009) mencionam que para carcaças de ovinos, ainda não existe um valor padrão de espessura mínima de gordura de cobertura que determine que, a partir de tal valor, há excesso ou baixa deposição de gordura. Moreno et al., (2010) citam que, a quantidade adequada de gordura influencia diretamente o valor comercial, enquanto o excesso resulta em depreciação da carcaça. Além disso, o excesso de gordura causa perdas de eficiência energética, o que aumenta o custo nutricional das dietas e causa prejuízos para a indústria frigorífica, pois há necessidade de mão de obra para retirar esse excesso de gordura, por meio do toalete dos cortes comerciais. De acordo com Medeiros et al., (2009), o valor obtido neste estudo é considerado baixo em relação aos encontrados para animais de raças especializadas. No entanto, considerando

a atual preferência dos consumidores por carne magra ou com pouca gordura, esse valor pode ser considerado satisfatório.

Alves et al., (2012) avaliando as características de carcaça de ovinos alimentados com silagem de sorgo com e sem tanino, encontraram valor médio de 1,47 mm de espessura de gordura, resultado próximo ao encontrado no presente estudo.

Na avaliação subjetiva da gordura perirrenal não foi observada diferença significativa entre os tratamentos, observando-se uma média de 2,12. Fato favorável, considerando que esta gordura cavitária não é comercializada e gera perdas (Amorim et al., 2008).

Os pesos e os rendimentos dos cortes comerciais da carcaça não foram influenciados ($P>0,05$) pela silagem dos diferentes cultivares de sorgo (Tabela 7). Essa ausência de efeito sobre os pesos dos cortes e suas porcentagens reforça a lei da harmonia anatômica citada por Urbano et al., (2013), ao afirmarem que, em carcaças de pesos e quantidades de gordura similares, como visto neste trabalho, quase todas as regiões corporais se encontram em proporções semelhantes, independente da conformação e do genótipo.

A perna foi o corte mais pesado e, conseqüentemente, o que apresentou maior rendimento em relação à meia carcaça esquerda, 31,88%, o que se deve ao fato dessa ser uma região com maior musculosidade e maior rendimento da parte comestível. Os rendimentos médios de lombo e paleta foram de 12,54 e 18,34%. A perna, e o lombo são os cortes de maior valorização comercial, sendo denominados de cortes nobres ou de primeira categoria, tendo em vista o seu melhor rendimento muscular e a maior maciez de sua carne (Sousa et al., 2009). Para os demais cortes, as médias foram 7,92, e 29,42%, para o pescoço e a costela, respectivamente.

Comparando os valores obtidos neste estudo com os compilados por Silva Sobrinho & Osório (2008) para rendimentos de perna, paleta, pescoço, costilhar e lombo 33,0; 19,5; 9,4; 16,2 e 11,7%, respectivamente, na meia carcaça de ovinos de corte, verifica-se que foram aproximados, com exceção ao costilhar (29,42%).

Tabela 7 – Peso e rendimento dos cortes comerciais da carcaça de ovinos sem padrão racial definido, alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo.

Variáveis	Silagens de Sorgo					P	CV %
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra		
PMCF (kg)	5,48	5,65	5,59	5,73	5,60	0,871	11,84
Pescoço (kg)	0,43	0,45	0,41	0,46	0,45	0,826	13,04
Paleta (kg)	1,01	1,02	1,01	1,06	1,00	0,649	11,06
Costela (kg)	1,62	1,66	1,69	1,68	1,61	0,960	14,05
Lombo (kg)	0,67	0,69	0,72	0,69	0,69	0,781	14,40
Perna (kg)	1,73	1,80	1,74	1,82	1,83	0,764	11,29
Rendimento dos cortes comerciais (%)							
Pescoço	8,01	7,99	7,43	8,11	8,10	0,514	10,34
Paleta	18,64	18,26	18,23	18,60	18,00	0,585	4,56
Costela	29,40	29,37	30,20	29,39	28,75	0,970	4,99
Lombo	12,32	12,33	12,98	12,12	12,27	0,235	5,77
Perna	31,61	32,03	31,15	31,77	32,86	0,230	4,26

Não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey ($P > 0,05$)

PMCF – Peso da meia carcaça fria

Segundo Silva Sobrinho et al., (2005), para raças ovinas produtoras de carne, a soma dos rendimentos da perna, lombo e paleta deve apresentar valor superior a 60%. Nesse estudo, a soma dos rendimentos desses cortes foi, em média, de 62,76%. Esse valor está próximo ao encontrado por Pinto et al., (2011), 59,37%, em pesquisa com cordeiros Santa Inês, mostrando que, os animais utilizados no presente estudo, em se tratando de cordeiros sem padrão racial definido não especializados, apresentaram rendimentos dos cortes nobres próximos aos observados em raças especializadas para produção de carne.

A grande variação dos resultados da literatura esta fundamentada nas diferenças de acabamento dos animais, principalmente no que se refere à alimentação. O que, associado às diferenças entre objetivos, dietas e manejos experimentais das diferentes pesquisas, explica os contrastes encontrados na literatura, principalmente em relação aos cortes de segunda e terceira categoria, impedindo maiores comparações entre os trabalhos, mesmo quando da utilização do mesmo genótipo.

Por outro lado, vale ressaltar que, atualmente, são conhecidos e difundidos uma diversificação de cortes e seus aproveitamentos, sendo que sua padronização, ou até mesmo os nomes que lhes são atribuídos, varia muito entre os países e até entre áreas próximas dentro de um mesmo país ou região (Silva et al., 2008).

As silagens dos diferentes cultivares de sorgo não influenciaram ($P>0,05$) a temperatura inicial e final da carne (Tabela 8), assim como também não influenciou ($P<0,05$) o pH da carne, que apresentou média de 6,79 e 5,64, para o pH inicial e final, respectivamente.

Tabela 8 – Medidas de pH e temperatura realizadas às 0 e 24 horas na carcaça dos ovinos sem padrão racial definido, alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo

Variáveis		Silagens de Sorgo					P	CV%
		BRS	BRS	BRS	BRS	Ponta		
		610	655	800	810	Negra		
Temperatura	0 h	33,91	32,75	32,74	34,12	33,41	0,385	4,87
	24 h	4,14	4,14	3,98	4,05	4,01	0,580	5,51
pH	0 h	6,83	6,70	6,80	6,84	6,80	0,960	2,83
	24 h	5,62	5,65	5,63	5,61	5,69	0,650	3,66

Não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey ($P<0,05$)

Segundo Costa et al. (2011), a queda de pH e temperatura durante o processo de *rigor mortis* das carcaças dos animais de açougue influenciam diretamente a qualidade da carne, sendo essa queda controlada, principalmente, pela reserva de glicogênio, pH e temperatura do músculo. Os valores de pH final encontrados nesse estudo mostram que houve uma boa instalação do *rigor mortis* das carcaças durante o processo de resfriamento, o que resulta em carnes com propriedades sensoriais mais desejáveis, ideal tanto para o consumo *in natura*, quanto para a indústria de processamento.

No geral, os resultados dessa pesquisa apontam a possibilidade de terminação de ovinos SPRD alimentados com dietas à base de silagens de sorgo, independente do seu propósito (granífero ou forrageiro), pois atendem as exigências nutricionais dos animais, e resultam em carcaças com elevado rendimento e boa conformação.

4. CONCLUSÃO

O uso de sorgo (granífero, forrageiro ou de duplo propósito) sob a forma de silagem, na terminação de ovinos sem padrão racial definido, proporcionam carcaças com características desejáveis, com bons rendimentos, boa espessura de gordura o que proporcionou uma baixa perda de peso durante o resfriamento. Assim, todos os cultivares de sorgo testados podem ser utilizados na alimentação de ovinos, na forma de silagem sem prejuízos à carcaça do animal.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, D. D.; ARAÚJO, L. M.; MONTEIRO, H. C. F.; LEONEL, F. P.; SILVA, F. V.; SIMÕES, D. A.; GONÇALVES, W. C.; BRANT, L. M. S. 2013. Características de carcaça, componentes não-carcaça e morfometria em ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação. *Semina: Ciênc. Agrár* 34: 3093-3104.
- ALVES, E. M.; PEDREIRA, M. S.; AGUIAR, L. V.; COELHO, C. P.; OLIVEIRA, C. A. S.; SILVA, A. M. P. 2012. Silagem de sorgo com e sem tanino em substituição à silagem de milho na alimentação de ovinos: Desempenho e características de carcaça. *Ciênc. Anim. Bras* 13: 157-164.
- AMORIM, G. L.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R.; GUIM, A.; CABRAL, A. M. D.; MORAES, A. C. A. 2008. Substituição do milho por casca de soja: consumo, rendimento e características da carcaça e rendimento da buchada de caprinos. *Acta Sci. Anim. Sci.* 30: 41-49.
- ARAÚJO FILHO, J. T.; COSTA, R. G.; FRAGA, A. B.; SOUSA, W. H.; CEZAR, M. F.; BATISTA, A. S. M. 2010. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. *R. Bras. Zootec* 39: 363-371.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. 2007. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília, DF.
- CARTAXO, F. Q.; CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H.; GONZAGA NETO, S.; PEREIRA FILHO, J. M.; CUNHA, M. G. G. 2009. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais. *Rev. Bras. Zootec* 38: 697-704.
- CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. 2007. Carcaças ovinas e caprinas - obtenção, avaliação e classificação. 1.ed. Editora Agropecuária Tropical, Uberaba.

- COSTA, R. S.; HENRY, F. C.; QUIRINO, C. R.; HENRIQUES, L. S. V.; CARVALHO, E. C. Q.; ALMEIDA, S. B. 2011. Caracterização do processo de *rigor mortis* em músculos de cordeiros da raça Santa Inês e F1 Santa Inês x Dorper. *R. Ciên. Agrár* 34: 143-153.
- COSTA, R. G.; ARAÚJO FILHO, J. T. D.; SOUSA, W. H. D.; GONZAGA NETO, S.; MADRUGA, M. S.; FRAGA, A. B. 2010. Effect of diet and genotype on carcass characteristics of feedlot hair sheep. *R. Bras. Zootec.* 39: 2763-2768.
- FERNANDES, A. M. M.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; BARROS, C. S.; PRADO, O. R.; SALGADO, J. A. 2009. Composição tecidual e perfil de ácidos graxos do lombo de cordeiros terminados em pasto com níveis de suplementação concentrada. *Ciên. Rural* 39: 2485-2490.
- KUMARI, N. N.; REDDY, Y. R.; BLUMMEL, M.; NAGALAKSHMI, D.; MONIKA, T.; REDDY, B. V. S.; REDDY, C. R. 2013. Growth performance and carcass characteristics of growing ram lambs fed sweet sorghum bagasse-based complete rations varying in roughage-to-concentrate ratios. *Trop Anim Health Prod* 45: 649–655.
- MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V.; DUTRA JÚNIOR, W. M.; SANTOS, G. R. A.; ANDRADE, D. K. B. 2009. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. *R. Bras. Zootec.* 38: 718-727.
- MENDONÇA JÚNIOR, A. F. 2009. Características de carcaça, componentes não-carcaça e qualidade da carne de ovinos alimentados com dietas a base de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) e diferentes fontes de fibra. 104f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2009.

- MORENO, G. M. B.; SOBRINHO, A. G. S.; LEÃO, A. G.; LOUREIRO, C. M. B.; PEREZ, H. L. 2010. Rendimentos de carcaça, composição tecidual e musculabilidade da perna de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 62, 686-695.
- NRC - National Research Council. 2007. Nutrients requirements of small ruminants. National Academy Press, Washington, D.C.
- PINTO, T. F.; COSTA, R. G.; MEDEIROS, A. N.; MEDEIROS, G. R.; AZEVEDO, P. S.; OLIVEIRA, R. L.; TREVIÑO, I. H. 2011. Use of cactus pear (*Opuntia ficus indica* Mill) replacing corn on carcass characteristics and non-carcass components in Santa Ines lambs. *Rev. Bras. Zootec* 40: 1333-1338.
- PORTO, P. P.; SILVA, C. S.; ARTACHO, L.; PISTELLI, A. P.; CONSTANTINO, C. 2012. Aspectos quantitativos da carcaça de cordeiros mestiços suplementados com silagem de milho ou milheto. *Synerg scy* 7: 1-3.
- SAS. 2009. Statistical Analysis System, User's guide: statistics. Version 9.0.
- SILVA, N. V.; SILVA, J. H. V.; COELHO, M. S.; OLIVEIRA, E. R. A.; ARAUJO, J. A.; AMANCIO, A. L. L. 2008. Características de carcaça e carne ovina: uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influencia. *Acta Vet. Bras.* 2: 103-110.
- SILVA SOBRINHO, A. G.; OSÓRIO, J. C. S. 2008. Aspectos quantitativos da produção de carne ovina. In: SILVA SOBRINHO, A.G.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J. C. S. et al. (Eds.) Produção de Carne Ovina, Jaboticabal: FUNEP, p.1-68.
- SILVA SOBRINHO, A. G.; SILVA, A. M. A.; GONZAGA NETO, S.; ZEOLA, N. M. B. L.; MARQUES, C. A. T.; MIYAGI, E. S. 2005. Sistema de formulação de ração e características in vivo e da carcaça de cordeiros em confinamento. *Agropec Cien Semiárido* 1: 39-45.

- SILVA SOBRINHO, A.G. 2001. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.425-460.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. 2002. Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed.: Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.
- SIMON, J. E.; LOURENÇO JÚNIOR, J. B.; FERREIRA, G. D. G.; SANTOS, N. F. A.; NAHUM, B. S.; MONTEIRO, E. M. M. 2009. Consumo e digestibilidade de silagem de sorgo como alternativa para alimentação suplementar de ruminantes na Amazônia Oriental. *Amazônia: Ciên. Desenv* 4: 103 – 119.
- SOUSA, W. H.; BRITO, E. A.; MEDEIROS, A. N.; CARTAXO, F. Q.; CEZAR, M. F.; CUNHA, M. G. G. 2009. Características morfológicas e de carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. *Rev. Bras. Zootec* 38: 1340-1346.
- URBANO, S. A; FERREIRA, M. A; DUTRA JR, W. M; ANDRADE, R. P. X.; SIQUEIRA, M. C. B.; FÉLIX, S. C. R. 2013. Carcass characteristics of sheep fed with castor bean hulls in replacement of Tifton 85 hay. *Ciênc. agrotec.* 37: 85-93.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. 1991. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. *J Dairy Sci* 74: 3583-3597.

CAPÍTULO IV

Componentes não constituintes da carcaça de ovinos terminados em confinamento com silagem de diferentes cultivares de sorgo

Componentes não constituintes da carcaça de ovinos terminados em confinamento com silagem de diferentes cultivares de sorgo

RESUMO

Objetivou-se avaliar os pesos absolutos dos componentes não carcaça e os rendimentos de buchada e panelada de 35 cordeiros, sem padrão racial definido (SPRD), com idade entre 5 e 7 meses e peso vivo médio de $17,7 \pm 3,7$ kg, alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo. O experimento foi conduzido na Estação Experimental Pendência pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária – EMEPA, tendo um período experimental de 42 dias. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (silagem de sorgo BRS 610, BRS 655, BRS 800, BRS 810 e Ponta Negra) e sete repetições. Os animais foram abatidos com peso médio de 26,24 kg. Não houve influência da dieta ($P > 0,05$) sobre o peso ao abate (PA) e o peso de corpo vazio que apresentou valor médio de 26,07 e 20,56 kg, respectivamente. O peso dos órgãos, trato gastrintestinal, subprodutos e depósitos de gordura não foram influenciados ($P > 0,05$) pelas silagens dos diferentes genótipos de sorgo. O rendimento médio da buchada e da panelada foi de 3,78 e 21,54%, respectivamente. Os componentes não corporais e o rendimento de buchada não foram influenciados pelos diferentes cultivares de sorgo.

Palavras: chave: órgãos, panelada, subprodutos, vísceras

Non-carcass components of finishing feedlot lambs fed diets of assorted sorghum cultivars

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the absolute weight of non-carcass components and yields of “buchada” and “panelada” of 35 lambs, without a defined breed, with average age between 5 and 7 months and average body weight of $17,7 \pm 3,7$ kg, fed with assorted sorghum cultivars. The trial was conducted at the Experimental Station Pendencia, which belongs to the Empresa Estadual of Pesquisa Agropecuaria – EMEPA, for 42 days. The lambs were randomly assigned to five treatments (Sorghum silage BRS 610, BRS 655, BRS 800, BRS 810 e Ponta Negra) with seven replicates. The animals were slaughtered with average weight of 26.24 kg. There was no influence of diet ($P>0,05$) on the slaughter body weight (SBW) and empty body weight, with average values of 26.07 and 20.56 kg, respectively. The weight of the organs, gastrointestinal tract, byproducts and fat deposit were not influenced ($P>0,05$) by the different genotypes of sorghum used. The average yield of the “buchada” and “panelada” was 3.78 and 21.54%, respectively. The non-carcass components and “buchada” yield were not influenced by the sorghum cultivars evaluated in this study.

Keywords: byproducts, feedlot, organs, panelada, viscera

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, é notável o grande desenvolvimento da ovinocultura no Brasil, sendo observado um aumento acentuado no consumo interno de carne ovina. Segundo dados do IBGE (2012), o rebanho ovino nacional em 2011 foi de 17.662.201 cabeças, sendo que a região Nordeste responde por 56,7% deste total, constituindo-se numa importante fonte de renda para as populações locais.

A produção de ovinos de corte tem seu foco voltado para a obtenção de um produto final com superioridade nas características relacionadas à carcaça propriamente dita, não sendo dada grande relevância àqueles constituintes não pertencentes à carcaça. A comercialização de ovinos para corte ainda é realizada com base no peso corporal ou no rendimento da carcaça, não havendo a devida valorização dos componentes não-carcaça, proporcionando perdas econômicas para os produtores e dificultando o retorno do capital investido (Camilo et al., 2012). Além disso, a utilização inadequada dos componentes não carcaça resulta em perdas de alimentos e matérias primas que poderiam colaborar para reduzir o preço dos produtos para os consumidores e melhorar o nível de vida das populações de baixo poder aquisitivo.

No Nordeste brasileiro, alguns componentes não carcaça são usados em pratos típicos da culinária regional, como a buchada e o sarapatel (Moreno et al., 2011; Urbano et al., 2012), entretanto, a maior parte dos trabalhos relacionados com abate e comercialização de caprinos e ovinos, avalia apenas o peso e o rendimento de carcaça desses animais, desconsiderando as partes comestíveis do corpo do animal.

A utilização de espécies forrageiras para a produção de silagem de alta qualidade constitui-se numa alternativa viável aos atuais sistemas de produção, por garantir oferta de volumoso de boa qualidade durante o período de escassez de alimentos e por contribuir para a melhoria dos índices zootécnicos do rebanho. Dentre essas espécies forrageiras, o sorgo tem mostrado grande flexibilidade para ser utilizado em diferentes sistemas de produção de forragem, principalmente, por apresentar um baixo custo de produção e possibilidade de aproveitamento da rebrota (Machado et al., 2011).

Em condições semiáridas, o uso de silagem de sorgo pode amenizar o problema de escassez de forragem, permitindo a intensificação da produção, pela terminação de ovinos em confinamento. Existe no mercado muitos cultivares de sorgo. Porém, nem todas são aptas para a produção de silagem de qualidade. Fatores como digestibilidade

do colmo, qualidade dos grãos, resistência a doenças, adaptabilidade ao ambiente e produção de matéria seca afetam diretamente a qualidade da silagem a ser produzida e o desempenho animal na propriedade. A qualidade da silagem vai depender, ainda, do momento de colheita da planta de sorgo, pois o teor de matéria seca vai influenciar o processo fermentativo (Pires et al., 2013).

Com base no exposto, esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o peso dos componentes não carcaça e os rendimentos de buchada e panelada de ovinos sem padrão racial definido, alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Pendência, pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. (EMEPA-PB) no período de agosto a outubro de 2011. A EMEPA está situada no município de Soledade – PB, microrregião do Curimataú Ocidental, tendo como coordenadas geográficas: 7° 8' 18" de latitude Sul e 36° 27' 2" de longitude Oeste, com altitude de 534 m e temperatura média de 30°C.

Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e sete repetições. Trinta e cinco cordeiros machos, não castrados, sem padrão racial definido (SPRD) com idade entre 5 e 7 meses e com peso vivo médio de $17,7 \pm 3,7$ kg, foram confinados em baias individuais medindo 0,80 x 1,20 m, com livre acesso aos comedouros e bebedouros. Inicialmente, os animais foram vacinados contra clostridioses e everminados contra ecto e endoparasitas. O período experimental foi de 42 dias precedidos por 11 dias de adaptação.

Os animais receberam cinco dietas diferentes, sendo que cada dieta continha uma silagem de cultivar de sorgo: BRS 610 (duplo propósito, com boa produção de grãos e colmo); BRS 655, BRS 800 (sorgos graníferos, com maior produção de grãos e menor de colmo e folhas), BRS 810 e Ponta negra (sorgos forrageiros, maior produção de colmo e folhas e menor produção de grãos), disponibilizados pelo programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas - MG. Os cultivares foram escolhidos por apresentarem potencial produtivo e adaptabilidade à região de estudo (Tabela 1).

As dietas foram formuladas com base nas recomendações do NRC (2007) de forma a permitir um ganho de peso médio de 200 g/dia, sendo fornecida na forma de ração completa. Os ingredientes usados para formulação das dietas foram: silagem de sorgo, milho moído, farelo de soja, ureia, cloreto de amônio, calcário e suplemento mineral (Tabela 1 e 2). Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, às 07h30 e 15h30 e as sobras foram colhidas e pesadas para determinação do consumo e ajuste da ingestão de MS, de forma a permitir 10% de sobra no cocho. O fornecimento de água foi *ad libitum*.

Tabela 1 - Composição química dos ingredientes das dietas

Itens	Ingredientes						
	Silagens					Concentrado	
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra	Milho Moído	Farelo de Soja
Matéria Seca ² (%)	22,46	27,12	26,95	26,67	25,12	86,73	88,08
Matéria Orgânica ³ (%)	93,22	94,49	94,50	94,16	95,24	94,50	94,40
Proteína Bruta ³ (%)	3,58	5,47	5,33	5,53	4,40	8,98	45,44
Extrato Etéreo ³ (%)	5,60	5,91	4,44	6,11	6,88	4,15	3,51
FDN ^{1,3,4} (%)	51,97	46,72	47,71	48,12	54,50	11,84	13,86
FDA ³ (%)	37,48	36,80	39,25	41,12	31,50	5,01	7,05
Lignina ³ (%)	5,62	5,99	4,08	2,67	4,11	1,20	1,43
CNF ³ (%)	32,07	36,40	37,01	34,40	29,47	69,53	31,69

¹FDNcp= Fibra em Detergente Neutro corrigido para cinzas e proteína; FDA= Fibra em Detergente Ácido; CNF= Carboidratos Não- Fibrosos 2Baseado na matéria natural 3Baseado na matéria seca. 4Corrigido para cinzas e proteínas

Tabela 2 – Composição bromatológica das dietas experimentais

	Silagens de Sorgo				
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra
Ingredientes, % na MS	Proporção dos ingredientes (%MS)				
Silagem	45,11	49,62	50,98	50,85	50,15
Milho	39,07	37,83	36,25	36,18	34,66
Farelo de Soja	11,17	8,05	8,38	8,59	10,80
Ureia	0,69	0,63	0,62	0,62	0,64
Cloreto de amônio	1,01	0,93	0,90	0,90	0,81
Sal mineral ¹	2,06	2,14	2,06	2,07	2,02
Calcário	0,89	0,81	0,81	0,79	0,92
	Composição Química (%MS)				
Matéria Seca	38,16	41,70	40,91	40,64	39,09
Matéria Orgânica	89,52	90,25	90,35	90,19	90,72
Matéria Mineral	10,48	9,75	9,65	9,81	9,28
Proteína Bruta	16,54	16,61	16,40	16,71	16,29
Fibra em Detergente Neutro	29,61	28,77	29,77	29,94	32,93
Carboidratos não Fibrosos	45,17	46,91	46,73	45,37	42,30
Carboidratos Totais	74,78	75,69	76,51	75,32	75,23
Extrato Etéreo	4,54	4,79	4,06	4,91	5,27

¹Suplemento mineral (nutriente/kg de suplemento): vitamina A 135.000,00 U.I.; Vitamina D3 68.000,00 U.I.; vitamina E 450,00 U.I.; cálcio 240 g; fósforo 71 g; potássio 28,2 g; enxofre 20 g; magnésio 20 g; cobre 400 mg; cobalto 30 mg; cromo 10 mg; ferro 2.500 mg; iodo 40 mg; manganês 1.350 mg; selênio 15 mg; zinco 1700 mg; flúor máximo 710 mg; Solubilidade do Fósforo(P) em Ácido Cítrico a 2% (min.). excipiente q.s.p - 1,000 g

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal da Paraíba, Campus II em Areia - PB, onde foram determinadas, das amostras dos ingredientes da ração e sobras dos animais, as porcentagens de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), conforme metodologias citadas por Silva e Queiroz (2002) e fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp) pelo método de Van Soest et al., (1991) com modificações propostas pelo manual do aparelho ANKON (ANKON[®] Technology Corp.).

Ao término do período experimental (42 dias de confinamento), os animais foram submetidos a jejum sólido e dieta hídrica por 16 horas. Decorrido esse tempo, foram pesados para obtenção do peso ao abate (PA). O abate foi procedido em concordância com as normas vigentes do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (Brasil, 2007). Os animais foram insensibilizados por atordoamento com concussão cerebral através de pistola de dardo cativo, seguido de sangria, esfolagem e evisceração e peso da carcaça quente. O sangue foi recolhido em recipiente previamente tarado, para posterior pesagem.

O trato gastrointestinal (rúmen-retículo, omaso, abomaso, intestinos delgado e grosso) e a bexiga (B) foram esvaziados e lavados para a obtenção do peso corporal vazio (PCV). Os componentes não carcaça foram divididos em órgãos (língua, pulmões + traqueia, coração, fígado, pâncreas, timo, rins, baço, diafragma, testículos + pênis, bexiga + glândulas anexas), esôfago e trato gastrointestinal (TGI) e subprodutos (sangue, pele, cabeça, extremidades e depósitos de gordura: omental, mesentérica, pélvica + renal e inguinal), conforme esquema proposto por Silva Sobrinho (2001).

Os componentes não constituintes da carcaça também conhecido como “Quinto Quarto” da carcaça (sangue, cabeça, patas, pele, língua, coração, pericárdio, pulmões, traqueia, esôfago, baço, fígado, pâncreas, gordura omental, gordura mesentérica, TGI, rins, bexiga + glândula anexa, pênis e testículos) foram pesados individualmente para posterior cálculo de peso total dos órgãos (PTO = língua + pulmão + traqueia + coração + baço + fígado + pâncreas + aparelho reprodutor + rins), visando determinar seu rendimento em relação ao Peso do Corpo Vazio (PCVZ) e Peso ao abate (PA).

O peso da buchada foi calculado através do somatório dos pesos do sangue, fígado, rins, pulmões, baço, língua, coração, omento e TGI vazio (Medeiros et al. 2008). Já o cálculo de panelada foi obtido através do somatório do peso da buchada com a

cabeça e patas (Clementino et al., 2007). Para o cálculo de rendimento de buchada (RB), o mesmo foi determinado com base no peso da buchada em relação ao peso vivo do animal ao abate através da equação: $RB (\%) = (\sum P Bu / PA) \times 100$. O rendimento de panelada foi determinado pela equação: $RP (\%) = RB + \text{cabeça} + \text{patas}$. Também foi calculada a relação destes rendimentos com o PA.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%, procedendo-se, ainda, à correlação de Pearson entre todas as variáveis avaliadas, utilizando-se o programa de análise estatística SAS (SAS, 2009), considerando o modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + D_{ij} + e_{ij},$$

Em que:

Y_{ij} = valor observado;

μ = média geral do experimento;

D_{ij} = efeito do tratamento ($i = 1, 2, 3, 4, 5$)

j = repetição ($j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$);

e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito das dietas ($P>0,05$) sobre o peso ao abate (PA) dos animais, que apresentou valor médio de 26,07 kg (Tabela 3). O peso de corpo vazio (PCV) também não foi influenciado ($P>0,05$) pelo tipo de silagem.

As dietas não influenciaram o desenvolvimento dos órgãos, sugerindo que os pesos de língua, pulmão, traquéia, coração, baço, pâncreas, diafragma, aparelho reprodutor e rins estão mais relacionados ao peso corporal e à maturidade dos animais.

Tabela 3 – Médias de peso ao abate (PA), peso de corpo vazio (PCV), pesos absolutos médios dos órgãos (em kg) e a relação de ovinos SPRD alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo

Variáveis	Silagens de Sorgo					P	CV%
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra		
PA (kg)	25,69	26,77	26,29	25,69	25,91	0,784	7,14
PCV (kg)	20,33	20,72	20,77	20,23	20,74	0,937	7,47
Fígado (kg)	0,45	0,45	0,48	0,47	0,49	0,217	8,45
Coração (kg)	0,18	0,19	0,18	0,20	0,19	0,362	10,00
Diafragma (kg)	0,06	0,09	0,07	0,08	0,10	0,291	28,84
Língua (kg)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,357	13,30
Traqueia (kg)	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,209	25,21
Pulmão (kg)	0,29	0,28	0,33	0,30	0,28	0,371	22,98
Rins (kg)	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,716	10,42
Pâncreas (kg)	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,558	13,21
Baço (kg)	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,936	27,62
Aparelho Reprodutor (kg)	0,31	0,28	0,29	0,37	0,28	0,566	19,13

PTO (kg)	1,56ab	1,53b	1,60a	1,69a	1,59a	0,802	38,76
PTO:PVA (%)	6,07ab	5,72b	6,09ab	6,58a	6,14a	0,576	9,62
PTO:PCV (%)	7,67ab	7,38b	7,70a	8,35a	7,67ab	0,587	9,05

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

PA: Peso ao abate; PCV: Peso corpo vazio; PVA: Peso vivo ao abate. CV = coeficiente de variação

Peso Total do Órgãos (PTO) = língua + pulmão + traqueia + coração + baço + fígado + pâncreas + aparelho reprodutor + rins

Para Camilo et al., (2012), ao contrário dos órgãos ligados aos processos de digestão e metabolismo dos alimentos, os rendimentos de órgãos vitais, como aparelho respiratório e coração, geralmente não são influenciados pela composição da dieta, como foi observado no presente estudo, já que esses órgãos têm prioridade na utilização dos nutrientes, mantendo sua integridade independentemente do estado nutricional dos animais.

Segundo Moreno et al., (2011), em algumas regiões, principalmente no Nordeste brasileiro, esses órgãos, juntamente com as vísceras, são utilizados em pratos típicos da culinária regional, como a buchada e o sarapatel. No presente trabalho o fígado e o coração foram os componentes não carcaça que apresentaram maiores médias, sendo 0,47kg e 0,19kg, respectivamente. Segundo Camilo et al., (2012), o fígado, o coração e os rins são os componentes não carcáceos que apresentam maiores demandas comerciais pelos consumidores, sendo considerados os mais atrativos e de fácil digestão, tornando-os mais valorizados comercialmente quando comparados com as demais vísceras comestíveis, como os estômagos, intestinos, pulmões, língua, entre outros.

O peso total dos órgãos (PTO), a relação PTO:PVA e PTO:PCV foram afetadas pelos tratamentos, com médias de 1,59 kg, 6,12 % e 7,75%, respectivamente. Apresentando maiores médias os animais que foram alimentados com dieta contendo silagem do sorgo forrageiro BRS810 que apresentaram médias 1,69 kg para o peso total dos órgãos, 6,58 % para a relação PTO:PVA e de 8,35 % para a relação PTO:PCV. Apesar da porcentagem do PTO em função do PVA ser representativa, esta pode estar sendo subestimada, pois no PVA está incluído o peso do conteúdo gastrintestinal, o qual não é um componente do peso vivo. Porém a relação PTO:PCV confirma esta representatividade, pois se trata de uma medida mais fiel para essa avaliação.

Não foi verificada diferença ($P>0,05$) para os pesos do trato gastrintestinal (TGI), sangue, pele, cabeça, patas e depósitos de gordura, em função dos tipos de silagem utilizados nas dietas (Tabela 4).

Alguns fatores como o tipo de volumoso e a relação volumoso:concentrado podem afetar o desenvolvimento dos componentes não carcaça, principalmente daqueles mais relacionados à digestão, como o rúmen e retículo (Moreno et al., 2011), entretanto, apesar de as silagens utilizadas serem de cultivares de sorgo diferentes, os teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram semelhantes nas dietas, não influenciando, portanto, o peso do TGI dos animais, que apresentaram valor médio de 1,91 kg.

Tabela 4 – Médias do peso do trato gastrintestinal (TGI), subprodutos e depósitos de gordura de ovinos SPRD alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo

Variáveis	Silagens de Sorgo					P	CV%
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra		
TGI (kg)	1,86	1,94	1,87	1,94	1,93	0,213	9,10
Esôfago (kg)	0,04	0,05	0,05	0,04	0,06	0,493	14,25
Pele (kg)	2,27	2,25	2,36	2,23	2,18	0,524	11,13
Sangue (kg)	0,83	0,75	0,84	0,77	0,78	0,302	13,51
Gordura Renal (kg)	0,33	0,25	0,30	0,27	0,26	0,837	26,26
Gordura Omental (kg)	0,36	0,31	0,33	0,35	0,35	0,451	34,44
Gordura Mesentérica (kg)	0,34	0,32	0,33	0,35	0,31	0,470	19,50
Gordura Inguinal (kg)	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,823	11,15

Não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5%

CV = coeficiente de variação

A pele dos ovinos deslanados são consideradas de excelente qualidade, devido à maior espessura e maior quantidade de fibras de colágeno, distribuídas nas camadas

reticulares e à pequena quantidade de componentes não-estruturais, como glândulas sebáceas, sudoríparas e folículos pilosos, despertando o interesse da indústria vestuária e calçadista, agregando valores bastante significativos ao produto (Medeiros et al., 2008), podendo atingir de 10 a 20% do valor do animal. A silagem dos diferentes cultivares de sorgo não influenciou ($P>0,05$) o peso da pele, que apresentou valor médio de 2,26 kg. Resultado semelhante ao encontrado por Araújo Filho et al., (2007) para ovinos Morada Nova, 2,33 kg.

Provavelmente, em virtude das dietas apresentarem densidades energéticas semelhantes, os depósitos de gordura (renal, omental, mesentérica e inguinal) não foram influenciados ($P>0,05$) pelas silagens de sorgo utilizadas, apresentando valores médios de 0,28; 0,34; 0,33 e 0,04, respectivamente.

Segundo Medeiros et al., (2011), durante o período de escassez de alimentos, essas deposições de gordura podem ser mobilizadas, atuando como reservas energéticas para os ovinos tropicais. Entretanto, a deposição de gordura interna é indesejável, visto que elas não possuem valor comercial e seus pesos, influenciam os pesos e rendimentos das carcaças, além do mais, essas gorduras apresentam altos valores de ácidos graxos saturados e não são utilizadas para consumo humano (Urbano et al., 2012), exceto parte do omento, quando utilizado para preparo de algumas iguarias no Nordeste (Camilo et al., 2012).

No que diz respeito aos componentes comestíveis (Tabela 5), verifica-se que não houve efeito ($P>0,05$) das silagens de diferentes cultivares de sorgo sobre o peso e o rendimento de buchada e peso e rendimento panelada, que apresentaram valores médios de 3,78 kg e 14,60% e, 5,58 kg e 21,54 % em relação ao peso ao abate, respectivamente. Esses resultados eram esperados visto que não houve diferença entre os tratamentos para os pesos de órgãos, vísceras e os subprodutos constituintes da buchada.

Tabela 5 – Peso e rendimento dos componentes comestíveis de ovinos SPRD alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo

Variáveis	Silagens de Sorgo					P	CV%
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra		
Buchada (kg)	3,73	3,74	3,82	3,80	3,80	0,311	9,24

Rendimento de buchada (%)	14,70	14,02	14,57	14,87	14,85	0,962	7,28
Cabeça + patas (kg)	1,72	1,77	1,82	1,84	1,83	0,665	7,11
Panelada (kg)	5,45	5,52	5,65	5,64	5,64	0,718	7,97
Rendimento de panelada (%)	21,46	20,67	21,51	22,04	22,02	0,716	5,84

Não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5%

Buchada (kg) = fígado (kg), coração (kg), aparelho respiratório (kg), sangue (kg), trato gastrointestinal vazio (kg)

Panelada (kg) = buchada (kg) + cabeça (kg) + patas (kg).

CV = coeficiente de variação

A buchada compreende o somatório dos pesos de sangue, fígado, rins, pulmões, baço, língua, coração, omento e trato gastrointestinal. Urbano et al., (2012) em seu trabalho com ovinos SPRD, encontraram valores semelhantes ao do presente estudo para pesos e rendimentos de buchada e panelada, sendo 4,40 kg e 14,26 % para peso e rendimento da buchada e 6,94 kg e 22,52 % para peso e rendimento da panelada.

O peso da cabeça mais patas também não foi influenciado ($P>0,05$) pelos tratamentos (Tabela 5), apresentando médias de 5,58 kg e 21,54%. Para que possam ser comercializadas em conjunto com os miúdos da buchada, a cabeça e as patas passam por um processo de limpeza, onde são retirados cerca de 50% de componentes não comestíveis, como a pele da cabeça e das patas, orelhas, olhos, todo o chanfro e maxilar superior e inferior, além do pré-cozimento a que são submetidos (Dias et al., 2008).

Apesar dos componentes não carcaça não serem considerados nobres, podem representar fonte adicional de renda para o produtor e, muitas vezes, são utilizados para cobrir os custos referentes ao abate do animal, além de representarem um alimento com composição química comparável à da carne. Normalmente, os pesos dos componentes não-carcaça desenvolvem-se de forma similar com o aumento do peso corporal do animal, mas não nas mesmas proporções, ou seja, ocorre queda nas porcentagens em relação ao peso do animal. Não obstante, à medida que a criação de ovinos tecnifica-se, o aproveitamento desses elementos assume grande importância, para o melhor rendimento econômico da atividade, visto que estes subprodutos da carcaça são proteína animal de excelente qualidade e que tem apresentado crescente potencial para a alimentação humana.

4. CONCLUSÃO

O uso da silagem de diferentes cultivares de sorgo (BRS610, BRS655, BRS800, BRS810 e Ponta Negra) na alimentação de ovinos sem padrão racial definido terminados em confinamento não interfere nas características dos componentes não carcaça.

Dietas contendo silagem do sorgo forrageiro BRS 810 apresentaram maior peso total dos órgãos (PTO).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ARAÚJO FILHO, J. T. D.; COSTA, R. G.; FRAGA, A. B.; SOUSA, W. H. D.; GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A. S. M.; CUNHA, M. D. G. G. 2007. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. *R. Bras. Saúde Prod. Anim.* 8: 394-404.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. 2007. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília, DF, 252p.
- CAMILO, D. A.; PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; COSTA, M. R. G. F.; MIZUBUTI, I. Y.; RIBEIRO, E. L. A.; CAMPOS, A. C. N.; PINTO, A. P.; MORENO, G. M. B. 2012. Peso e rendimento dos componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova alimentados com diferentes níveis de energia metabolizável. *Semina: Ciên. Agr* 33: 2429-2440.
- CLEMENTINO, R. H.; SOUSA, W. H.; MEDEIROS, A. N.; CUNHA, M. G. G.; GONZAGA NETO, S.; CARVALHO, F. F. R.; CAVALCANTE, M. A. B. 2007. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. *Rev. Bras. Zootec* 36: 681-688.
- DIAS, A. M. A.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R.; GUIM, A.; SILVA, G.; SILVA, A. C. 2008. Características de carcaça e rendimento de buchada de caprinos alimentados com farelo grosso de trigo em substituição ao milho. *Rev. Bras. Zootec* 37:1280-1285.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. 2012. Sistema IBGE de recuperação automática. Pesquisa pecuária municipal. – SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp>>. Acesso em: 27 dez 2013.

- MACHADO, F. S.; RODRÍGUEZ, N. M.; GONÇALVE, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; RIBAS, M. N.; PÔSSAS, F. P.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; JAYME, D. G.; PEREIRA, L. G. R. 2011. Consumo e digestibilidade aparente de silagens de sorgo em diferentes estádios de maturação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec* 63: 1470-1478.
- MEDEIROS, G. R.; COSTA, R. G.; ANDRADE, M. G. L. P.; AZEVEDO, P. S.; MEDEIROS, A. N.; PINTO, T. F.; SOARES, J. N.; SUASSUNA, J. M. A. 2011. Estado de engorduramento da carcaça de ovinos Santa Inês e Morada Nova abatidos com diferentes pesos. *AICA* 1: 243-246.
- MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A.; ALVES, K. S.; MATTOS, C. W.; SARAIVA, T. A.; NASCIMENTO, J. F. 2008. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. *Rev. Bras. Zootec* 37: 1063-1071.
- MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; LEÃO, A. G.; PEREZ, H. L.; LOUREIRO, C. M. B.; PEREIRA, G. T. 2011. Rendimento dos componentes não carcaça de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. *Rev. Bras. Zootec* 40: 2878-2885.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2007. Nutrients requeriments of small ruminants. 1.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 362 p.
- PIRES, D. A. A.; ROCHA JR, V. R.; SALES, E. C. J.; REIS, S. T.; JAYME, D. G.; CRUZ, S. S.; LIMA, L. O. B.; TOLENTINO, D. C.; ESTEVES, B. L. C. 2013. Características das silagens de cinco genótipos de sorgo cultivados no inverno. *Rev. Bras. Milho e Sorgo* 12: 68-77.
- SAS. 2009. Statistical Analysis System, User's guide: statistics. Version 9.0.
- SILVA SOBRINHO, A. G. 2001. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: MATTOS, W. R. S. (Ed.). A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba: FEALQ, p.425-446.

- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. 2002. Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed.: Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.
- URBANO, S. A.; FERREIRA, M. A.; DUTRA JÚNIOR, W. M.; ANDRADE, R. P. X.; FÉLIX, S. C. R.; CAMPOS, J. T. S.; SIQUEIRA, M. C. B. 2012. Substituição do feno de tifton pela casca de mamona na dieta de ovinos: componentes não-carcaça. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec* 64: 1649-1655.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. 1991. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. *J Dairy Sci* 74: 3583-3597.

CAPÍTULO V

Qualidade da carne de ovinos terminados em confinamento com dietas com silagens de diferentes cultivares de sorgo

Qualidade da carne de ovinos terminados em confinamento com dietas com silagens de diferentes cultivares de sorgo

RESUMO:

Objetivou-se avaliar a influência de dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo sobre as características físicas e químicas na carne de ovinos Sem Padrão Racial Definido com idade entre 5 e 7 meses e peso vivo médio de $17,7 \pm 3,7$ kg, alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo. O experimento foi conduzido na Estação Experimental Pendência pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária – EMEPA, tendo um período experimental de 42 dias. Utilizou-se um delineamento inteiramente ao acaso, com cinco tratamentos (silagem de sorgo BRS 610, BRS 655, BRS 800, BRS 810 e Ponta Negra) e sete repetições. Ao atingirem o peso de abate de 26,24 kg os animais foram encaminhados ao abate. Procedeu-se à análise do pH, cor, perda de peso por cocção, força de cisalhamento, determinação de umidade, proteínas, cinzas e lipídios totais no músculo *Longissimus dorsi*. As dietas não influenciaram os parâmetros de pH (5,64), cor ($L^*23,13$, $a^* 18,00$, $b^* 15,78$), perda de peso por cocção (34,43%), umidade (72,53%), proteína (24,08%), Cinzas (1,09%) e Lipídeos (2,99%). A força de cisalhamento diferiu entre as dietas, com a silagem do cultivar BRS 655 propiciando uma carne mais macia (2,10 kgf/cm²). As silagens de sorgo utilizadas na confecção das dietas de cordeiros em confinamento não interferem nas características de qualidade da carne de ovinos sem padrão racial definido. Dietas contendo silagem de sorgo granífero BRS 655 proporcionaram uma carne mais macia.

Palavras-chave: força de cisalhamento, cor, gordura, maciez, proteína

Meat quality of finishing feedlot lambs fed diets of assorted sorghum cultivars

ABSTRACT:

This study aimed to evaluate the influence of diets containing silage of different sorghum cultivars on the physical and chemical characteristics in the meat of lambs. Thirty five animals of undefined breed with average age between 5 and 7 months and average body weight of $17,7 \pm 3,7$ kg were used. The trial was conducted at the Experimental Station Pendência, which belongs to the Empresa Estadual of Pesquisa Agropecuária – EMEPA, for 42 days. The lambs were randomly assigned to five treatments (sorghum silage BRS 610, BRS 655, BRS 800, BRS 810 e Ponta Negra) with seven replicates. When they reach 26,24 kg of weight, the animals were sent to be slaughtered. Proceeded to the analysis of pH, color, cooking losses, shear force, determination of humidity, protein, ash and total amount of lipids in the *Longissimus dorsi* muscle. The diets did not influence the parameters of pH(5.64), colour ($L^*23,13$, $a^* 18,00$, $b^* 15,78$), cooking losses (34,43 %), humidity (72, 53%), protein (24,08%), ash (1,09%) or lipids (2,99%). The shear force differed among the diets, with the silage of cultivar BRS 655 providing a tender meat (2,10 kgf/cm²). The sorghum silages used in in the diets did not interfere in the meat quality characteristics of feedlot lambs. Diets containing sorghum grain silage BRS 655 provided a tender meat.

Keywords: color, fat, flavor, protein, tenderness

1. INTRODUÇÃO:

A ovinocultura brasileira vem crescendo nos últimos anos, em virtude ao aumento do consumo de carne ovina nos grandes centros urbanos, propiciando o incremento da produção de cordeiros (Hashimoto et al., 2012). Embora considerada uma proteína de alto valor biológico, o consumo da carne desta espécie, segundo Rodrigues et al., (2008), ainda é considerado baixo quando comparado àquelas provenientes de bovinos, suínos, aves e peixes, resultante da inconstante oferta do produto final, associada à baixa qualidade das carcaças comercializadas, afetando seu consumo no Brasil.

A determinação da qualidade da carne vem se tornando cada vez mais objetiva, respaldada em testes químicos e físicos, uma vez que é uma combinação dos atributos sabor, suculência, textura, maciez e aparência, associados a uma carcaça com pouca gordura, muito músculo e preços acessíveis. Tejeda et al., (2008) mencionaram que a qualidade e aceitabilidade da carne de cordeiros é determinada pelas características físicas e químicas, as quais incluem o teor e composição de gordura, e seus aspectos sensoriais. Em estudos desenvolvidos, são relatados que a qualidade da carne pode ser afetada tanto por fatores intrínsecos quanto extrínsecos, tais como: genótipo e peso de abate, sexo, dieta, sistema de produção, estresse pré-abate, taxa de resfriamento da carcaça e idade ao abate (Abdullah et al., 2009).

Os consumidores iniciam a avaliação da carne pela cor e a quantidade de gordura de cobertura que a mesma apresenta, seguidas pela perda de líquidos por descongelamento e cocção e, a maciez, considerada o mais importante aspecto qualitativo da carne. O mercado tem preferência por carnes de ovinos que sejam magras devido a mudanças no padrão de consumo e o cuidado em relação à saúde (Teixeira et al., 2005; Juarez et al., 2009).

O uso de silagem pode contribuir para elevar a produtividade animal e a rentabilidade dos sistemas produtivos. O sorgo é bastante usado para silagem, devido ao seu potencial de produção de biomassa, em condições de deficiência hídrica e solos pobres, tolerância às doenças e pragas, facilidade de cultivo e conservação, bom valor nutritivo, fonte de fibra digestível e amido, além de excelente consumo animal, o que proporciona destacado desempenho na produção de carne e pode ser fornecido para animais em pastejo ou confinados (Simon et al., 2009).

O sorgo pode ser utilizado em diferentes sistemas de produção de forragem, principalmente por apresentar baixo custo de produção, possibilidade de aproveitamento da rebrota, apresenta maior amplitude de época de plantio, além de sua resistência ao déficit hídrico e às altas temperaturas (Machado et al., 2011). Em condições semiáridas, o uso de silagem de sorgo pode amenizar o problema de escassez de forragem, permitindo a intensificação da produção, pela terminação de ovinos em confinamento. No entanto, é importante avaliar se as diferenças no valor nutritivo dos cultivares, decorrentes de divergências agronômicas, podem afetar o valor nutritivo da dieta, e, dessa forma, a qualidade da carne de ovinos confinados.

As características físico-químicas são as que afetam diretamente o mercado estando submetidas a diversos fatores de variação *ante mortem* e *post mortem*, muitos deles ainda desconhecidos, sendo oportuno estudar a influência da dieta sobre a qualidade da carne, uma vez que o seu conhecimento, permitirá melhoria na mesma. Nesse contexto, objetivou-se avaliar a composição físico-química da carne de cordeiros Sem Padrão Racial Definido, alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo.

2. MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Pendência, pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. (EMEPA-PB) no período de agosto a outubro de 2011. A EMEPA está situada no município de Soledade – PB, microrregião do Curimataú Ocidental, tendo como coordenadas geográficas: 7° 8' 18" de latitude Sul e 36° 27' 2" de longitude Oeste, com altitude de 534 m e temperatura média de 30°C.

Antes do início do experimento, o projeto foi submetido ao comitê de ética no uso de animais UFPB – João Pessoa-PB, sendo aprovado, com protocolo: CEUA N° 0203/14.

Trinta e cinco cordeiros machos, não castrados, Sem Padrão Racial Definido (SPRD) com idade entre 5 e 7 meses e peso vivo inicial médio de $17,7 \pm 3,7$ kg, foram distribuídos em cinco tratamentos, constituídos por dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo e sete repetições.

As silagens foram confeccionadas em tambores de 200 litros. Os cultivares de sorgo utilizados na confecção das silagens foram BRS 610, BRS 655, BRS 800, BRS 810 e Ponta negra, com densidade de semeadura de 12 sementes/metro linear, sendo as plantas colhidas manualmente, no momento em que os grãos encontravam-se no estado leitoso: pastoso, como descrito no Capítulo 2 (página 39). Os cultivares BRS 810 e Ponta Negra têm características forrageiras, ou seja, com maior produção de colmo e folhas e menor produção de grãos, o híbrido BRS 610 tem características de duplo propósito, com boa produção de grãos e colmo e os híbridos BRS 655 e BRS 800 tem características de sorgos graníferos, com maior produção de grãos e menor de colmo e folhas.

Os cordeiros foram alojados em baias individuais (0,80 m x 1,20 m), com livre acesso aos comedouros e bebedouros. Inicialmente, os animais passaram por um período de adaptação de onze dias, no qual foram vacinados contra clostridioses e everminados contra ecto e endoparasitas.

As dietas (Tabela 1 e 2) foram formuladas para um ganho diário de 200 g/dia (NRC, 2007). A ração e a água foram oferecidas *ad libitum* duas vezes ao dia (07:30 e as 15:30h). As sobras foram colhidas e pesadas para determinação do consumo e ajuste da ingestão de MS, de forma a permitir 10% de sobra no cocho.

Tabela 1 - Composição química dos ingredientes das dietas

Itens	Ingredientes						
	Silagens					Concentrado	
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra	Milho Moído	Farelo de Soja
Matéria Seca ² (%)	22,46	27,12	26,95	26,67	25,12	86,73	88,08
Matéria Orgânica ³ (%)	93,22	94,49	94,50	94,16	95,24	94,50	94,40
Proteína Bruta ³ (%)	3,58	5,47	5,33	5,53	4,40	8,98	45,44
Extrato Etéreo ³ (%)	5,60	5,91	4,44	6,11	6,88	4,15	3,51
FDN ^{1,3,4} (%)	51,97	46,72	47,71	48,12	54,50	11,84	13,86
FDA ³ (%)	37,48	36,80	39,25	41,12	31,50	5,01	7,05
Lignina ³ (%)	5,62	5,99	4,08	2,67	4,11	1,20	1,43
CNF ³ (%)	32,07	36,40	37,01	34,40	29,47	69,53	31,69

¹FDNcp= Fibra em Detergente Neutro corrigido para cinzas e proteína; FDA= Fibra em Detergente Ácido; CNF= Carboidratos Não- Fibrosos 2Baseado na matéria natural 3Baseado na matéria seca. 4Corrigido para cinzas e proteínas

Tabela 2 – Composição bromatológica das dietas experimentais

	Silagens de Sorgo				
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra
Ingredientes, % na MS	Proporção dos ingredientes (%MS)				
Silagem	45,11	49,62	50,98	50,85	50,15
Milho	39,07	37,83	36,25	36,18	34,66
Farelo de Soja	11,17	8,05	8,38	8,59	10,80
Ureia	0,69	0,63	0,62	0,62	0,64
Cloreto de amônio	1,01	0,93	0,90	0,90	0,81
Sal mineral ¹	2,06	2,14	2,06	2,07	2,02
Calcário	0,89	0,81	0,81	0,79	0,92
	Composição Química (%MS)				
Matéria Seca	38,16	41,70	40,91	40,64	39,09
Matéria Orgânica	89,52	90,25	90,35	90,19	90,72
Matéria Mineral	10,48	9,75	9,65	9,81	9,28
Proteína Bruta	16,54	16,61	16,40	16,71	16,29
Fibra em Detergente Neutro	29,61	28,77	29,77	29,94	32,93
Carboidratos não Fibrosos	45,17	46,91	46,73	45,37	42,30
Carboidratos Totais	74,78	75,69	76,51	75,32	75,23
Extrato Etéreo	4,54	4,79	4,06	4,91	5,27

¹Suplemento mineral (nutriente/kg de suplemento): vitamina A 135.000,00 U.I.; Vitamina D3 68.000,00 U.I.; vitamina E 450,00 U.I.; cálcio 240 g; fósforo 71 g; potássio 28,2 g; enxofre 20 g; magnésio 20 g; cobre 400 mg; cobalto 30 mg; cromo 10 mg; ferro 2.500 mg; iodo 40 mg; manganês 1.350 mg; selênio 15 mg; zinco 1700 mg; flúor máximo 710 mg; Solubilidade do Fósforo(P) em Ácido Cítrico a 2% (min.). excipiente q.s.p - 1,000 g

Os animais permaneceram 42 dias em avaliação, sendo abatidos com peso corporal médio de 26,24 kg. Previamente ao abate, os animais foram submetidos a jejum sólido e dieta hídrica por um período de 16 horas, de acordo com as normas de bem-estar animal. O método de abate adotado foi o do atordoamento com concussão cerebral, seguido por sangria, esfolagem e evisceração. As carcaças foram lavadas, pesadas e refrigeradas em câmara frigorífica a 4 °C, por 24 horas.

Foram coletadas amostras do músculo *Longissimus dorsi* da região dorso lombar, seccionado na altura da 10ª a 13ª costela. Em seguida, as amostras foram individualmente embaladas, identificadas e armazenadas a -20°C até o início das análises.

No preparo das amostras para análises, os lombos foram descongelados sob refrigeração (8°C) na noite que antecedeu o início das análises e dissecados para a retirada da gordura de cobertura das amostras.

O valor do pH da carne foi mensurado as 0 horas e 24 horas após o abate, sendo mensurado usando um pHmetro portátil acoplado a um eletrodo de penetração previamente calibrado com soluções tampão de pH 4,00 e 7,00, inserido no centro das amostras.

A avaliação da cor da carne foi realizada com auxílio de um colorímetro MINOLTA CR300 (Minolta, 1998), operando no sistema CIE (L^* , a^* , b^*), sendo L^* a luminosidade, a^* a intensidade da cor vermelha e b^* a intensidade da cor amarela. O colorímetro foi calibrado com placa de cerâmica branca e o iluminante utilizado foi o C, 10° para a observação padrão. Antes da análise, as amostras foram expostas ao ar atmosférico durante trinta minutos (Cañeque & Sañudo, 2000). Este procedimento é importante, pois através dele que ocorre a reação entre a mioglobina do músculo e o oxigênio do ar de modo que haja a formação de oximioglobina, principal pigmento responsável pela cor vermelho brilhante da carne (Renner, 1982). Decorrido esse tempo, e conforme descrito por Miltenburg et al. (1992), as coordenadas L^* , a^* e b^* foram mensuradas em três pontos distintos da superfície interna do músculo, sendo calculada posteriormente a média das triplicatas de cada coordenada por amostra animal.

A perda de peso por cocção (PPC) foi determinada utilizando as amostras do lombo com aproximadamente 1,5 cm de espessura, 3,0 cm de comprimento e 2,5 cm de largura, seguindo a metodologia de Duckett et al., (1998). As amostras foram

distribuídas em bandejas previamente identificadas e taradas e, em seguida, foram assadas em forno pré-aquecido a 170 °C, até que a temperatura do centro geométrico atingisse 71 °C (30 minutos). Para a verificação da temperatura interna da amostra utilizou-se um termopar de cobre, inserido no centro geométrico de cada amostra, equipado com um termômetro digital. Em seguida, as amostras foram resfriadas à temperatura ambiente e novamente pesadas para obtenção da perda de peso por cocção, que foi calculada pela diferença de peso das amostras antes e depois de submetidas ao tratamento térmico e expressas em porcentagem.

A textura foi avaliada pela força de cisalhamento (FC), conforme metodologia descrita por (Wheeler et al., 1995). As amostras para esta análise foram aquelas cozidas na perda por cocção, as quais foram resfriadas (8°C) por 24 horas. Após esse período foram retirados dois cilindros de cada fatia de carne, no sentido das fibras musculares, com o auxílio de um vazador circular de aço inoxidável de 1,27cm de diâmetro. Os cilindros foram cortados transversalmente, utilizando-se um texturômetro (G-R MANUFACTURING CO, MODELO 3000) equipado com uma lâmina de aço inox tipo Warner-Bratzler com célula de carga de 25 kgf e velocidade de corte de 20 cm/min, sendo a força de cisalhamento expressa em kgf/cm².

As amostras do músculo *Longissimus dorsi* para a análise de composição centesimal foram picadas com faca e homogeneizadas em liquidificador. Todas as análises foram realizadas em duplicata.

Os teores de umidade, cinzas e proteína foram determinados conforme metodologia descrita pela AOAC (2000), nos artigos 985.41; 920.153 e 928.08, respectivamente. Os lipídios totais foram extraídos de acordo com a metodologia descrita por Folch et al., (1957), através da extração com a solução clorofórmio:metanol (2:1), seguido pela evaporação do solvente em estufa a 105°C.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%, considerando o modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + D_{ij} + e_{ij},$$

Em que:

Y_{ij} = valor observado;

μ = média geral do experimento;

D_{ij} = efeito do tratamento ($i = 1, 2, 3, 4, 5$);

j = repetição ($j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$);

e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação.

No estudo das correlações (CORR), foi usado o nível de significância de 5% e para melhor explicar as (co) variações entre estas características, utilizando o programa de análise estatística SAS (SAS, 2009).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dieta influenciou a força de cisalhamento (FC) da carne, sendo aquela com silagem de sorgo BRS 655 (Tabela 3) a que promoveu a menor média (2,10 kgf) para esse parâmetro, indicando uma menor resistência à mastigação. O pH, a luminosidade (L*), intensidade de vermelho (a*), intensidade de amarelo (b*) e a perda por cocção (PPC) não foram influenciados pelas dietas.

Tabela 3 - Valores médios das características físicas da carne de cordeiros SPRD, alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo

Silagens de Sorgo								
Parâmetros		BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra	P	CV (%)
pH 0 h		6,83a	6,70a	6,80a	6,84a	6,80a	0,960	2,83
pH 24h		5,62a	5,65a	5,63a	5,61a	5,69a	0,650	3,66
COR	L*	22,02a	22,45a	20,03a	21,34a	20,80a	0,218	8,33
	a*	18,65a	18,30a	18,67a	18,37a	18,62a	0,560	8,84
	b*	16,09a	16,63a	15,29a	16,18a	15,73a	0,309	7,80
² PPC%		34,13a	34,63a	33,81a	34,47a	34,40a	0,338	13,64
³ FC (kgf)		2,77a	2,10b	2,52a	2,50a	2,73a	0,034	17,99

Letras distintas na mesma linha diferem pelo teste de Tukey a 5%

¹PPC= Perdas de peso por cocção ³FC= Força de Cisalhamento

O pH da carne é um dos parâmetros de qualidade mais importantes, pois interfere nos demais atributos, podendo modificar as características de qualidade, além de alterar as características organolépticas da carne. Os valores de pH da carne dos cordeiros deste trabalho encontrou-se em torno de 5,64 (Tabela 3), sendo este resultado desejável, estando próximo da faixa considerada normal para carne ovina que, segundo Gama et al., (2009), varia de 5,5 a 5,8 para pH após 24h, e indicam a inexistência de estresse pré-abate, uma vez que a pouca susceptibilidade ao estresse pela espécie ovina, acarreta em queda do pH dentro dos valores normais, comprovando com isso que a transformação do músculo em carne (*rigor mortis*) ocorreu como esperado.

Os valores de pH da carne dos cordeiros deste trabalho estão em conformidade com informações da literatura (Pinheiro et al., 2009; Vieira et al., 2010; Leão et al.,

2012). É importante ressaltar que a constatação de valores normais de queda do pH, sugere que outros parâmetros indicadores da qualidade da carne, como, cor e maciez, apresentarão bons resultados, pois estes são influenciados por este parâmetro.

As dietas não influenciaram ($P>0,05$) as variáveis de luminosidade e intensidade de vermelho e amarelo nas amostras de carne de cordeiros. Diversos autores citam valores superiores a 30,0 para a luminosidade da carne ovina (Madruga et al., 2008; Pinheiro et al., 2009; Vieira et al., 2010; Leão et al., 2012). As médias verificadas neste estudo foram inferiores a esse valor, permitindo afirmar que a carne avaliada era mais escura que as estudadas por esses autores, com médias variando entre 20,80 – 22,45.

A intensidade de vermelho (a^*) da carne de cordeiros não foi afetada pela dieta, variando entre 18,30 a 18,67. Dentre os fatores que mais influenciam a cor da carne se destacam a concentração de mioglobina, tipo de fibra muscular, manejos pré e pós abate e pH. Segundo Jacob et al., (2012), carnes com potencial hidrogeniônico alto apresentam coloração mais escura devido a maior absorção da luz, pois há um aumento da atividade da citocromo-oxidase, que reduz as possibilidades de captação de oxigênio e, portanto, há predomínio da mioglobina de cor vermelha púrpura.

O valor de b^* verificado neste estudo não foi afetado pelas dietas, com valores entre 15,29 a 16,63. Segundo Leão et al., (2012), dietas com baixo teor de carotenoides, como grãos, feno e silagem, propiciam redução da cor amarela da gordura da carne, em função da diluição da cor da gordura. Reportaram ainda que a intensidade da absorção de luz pelo carotenoide armazenado na gordura de cordeiros em confinamento é negativamente correlacionada ao período de confinamento, comprovando que este efeito é mediado pela diluição da gordura de coloração branca.

O resultado da perda de peso por cocção (PPC) encontrado nesta pesquisa variou de 29,48 e 34,63%, os quais foram semelhantes ($P<0,05$) entre os tratamentos. Os valores são superiores aos encontrados por Rodrigues et al., (2008) para cordeiros Santa Inês (20,25%) e inferiores aos observados por Santello et al., (2010) para cordeiros ½ Dorper-Santa Inês (média de 19,55%).

Em geral, os principais fatores que influenciam a perda de peso por cocção são: o método de transferência de calor da superfície e temperatura interna da carne (Panea et al., 2008), pois afetam a quantidade de encolhimento do tecido conectivo, por meio da expulsão de fluidos da carne e, desnaturação das proteínas do musculo através da perda da capacidade de retenção da água. Vieira et al., (2010) comentaram que

variações nos valores de perda de peso por cozimento podem ser também atribuídas a metodologia empregada na análise, a exemplo da retirada ou padronização da capa de gordura externa, além de temperatura e forno utilizados no processo de cozimento.

A maciez da carne é importante parâmetro de qualidade, portanto, carnes mais macias apresentam maior valor comercial, sendo característica importante em sistemas de terminação de cordeiros. A dieta contendo silagem de sorgo BRS 655 (granífero) proporcionou uma carne mais macia, com valor de 2,10 kgf/cm². De acordo com Alves et al., (2008), animais terminados em dietas ricas em grãos apresentam maior porcentagem de gordura de marmoreio proporcionando uma maior maciez, suculência e sabor a carne.

Cezar e Sousa (2007), consideram que os filetes de carne que não resistirem ao corte sob pressão menor que 2,27 kgf/cm², indicam que a carne é macia, se resistirem a 2,27 – 3,63 kgf/cm² são consideradas com maciez mediana, se resistirem à pressão acima de 3,63 kgf/cm² é considerada uma carne dura e se passar de 5,44 kgf/cm² é tida como extremamente dura. As amostras analisadas no presente estudo apresentaram cisalhamento entre 2,10 – 2,99 kgf/cm², sendo consideradas macias e de maciez mediana, de acordo com a classificação supracitada.

Observa-se que a dieta não afetou ($P>0,05$) os percentuais de umidade, proteína, cinzas e lipídeos avaliados na carne, resultando em valores médios de 72,53, 24,08, 1,09 e 2,99 %, respectivamente (Tabela 4). Isto ocorreu provavelmente devido a composição química das dietas serem semelhantes.

Tabela 4 - Valores médios (%) da composição centesimal da carne de cordeiros SPRD, alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo

Parâmetros	Silagens de Sorgo					P	CV %
	BRS 610	BRS 655	BRS 800	BRS 810	Ponta Negra		
Umidade (%)	72,50	72,28	72,22	72,78	72,89	0,809	1,63
Cinzas (%)	1,06	1,06	1,13	1,10	1,11	0,498	4,74
Proteína (%)	23,33	23,62	24,40	24,72	24,32	0,268	7,35
Lipídios (%)	3,08	2,97	2,60	2,98	3,34	0,215	44,82

Não houve diferença entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5%

A composição centesimal da carne ovina varia com o grau de maturidade do animal e com as diferentes partes da carcaça, conforme a idade, teor de gordura e

natureza da alimentação ingerida pelo animal. De acordo com Madruga et al., (2008) a composição química da carne ovina apresenta valores médios de 75% de umidade, 23% de proteína, 4% de gordura e 1,1% de matéria mineral, sendo muito influenciada pela alimentação e acabamento dos animais. Os teores encontrados neste estudo condizem com estes resultados.

Na carne destinada ao consumo, o teor de umidade no momento da mastigação traduz sensação de suculência e maciez ao consumidor. No presente estudo a umidade não foi influenciado pelas dietas, apresentando valor médio de 72,53 %. Resultados obtidos por Pinheiro et al., (2009) ao avaliarem cordeiros terminados em confinamento constataram que as dietas utilizadas não influenciaram os valores de umidade do músculo estudado, encontrando média de 74,05% de umidade, condizentes, portanto, com os resultados deste estudo.

O percentual de cinzas ficou entre 1,06 – 1,13%, não sofreu influência do alimento utilizado ($P>0,05$). Nos tecidos cárneos, esse valor encontra - se ao redor de 1% e varia pouco, independentemente da dieta.

A proteína é o segundo maior componente da carne, integrando tecidos musculares e conjuntivos. Sua disponibilidade em aminoácidos essenciais e suas características de digestibilidade lhe conferem elevado valor biológico pela disponibilidade em aminoácidos essenciais (Pardi et al., 2001). O valor médio de proteína verificado entre os tratamentos ficou ao redor de 24,08%, resultado superior aos relatados por Santos et al., (2008), que obtiveram valores que variaram entre 19,08% e 21,06% de proteína, ao avaliarem a carne de cordeiros Santa Inês e Bergamácia, que são animais especializados para produção de carne.

Na composição centesimal, a gordura é o componente que apresenta maior variação e, normalmente, as quantidades depositadas resultam do balanço energético da dieta e exigências metabólicas do animal. O teor de gordura encontrado no presente trabalho variou entre 2,60 a 3,34, podendo ser considerada, de acordo com Leão et al., (2011), uma carne magra, por ter menos de 5% de gordura. Isto indica a possibilidade de uso das silagens estudadas como estratégia nutricional, haja visto que as mesmas não aumentam a proporção de gordura na carne, o que é altamente desejável sob o ponto de vista alimentar do consumidor.

Osório et al., (2013) afirmaram que a idade também influencia no teor de gordura, pois como os animais eram jovens, aproximadamente 8 meses de idade no

abate, apresentavam menos gordura em sua composição muscular, uma vez que os nutrientes ingeridos são convertidos na formação da sua estrutura física, formação de ossos e tecidos. Essa concentração para o teor lipídios pode ser considerado um ponto positivo, diante da busca dos consumidores por alimentos com baixos teores de gordura.

Para avaliar o grau de associação entre os atributos físico-químicos e nutricionais da carne de cordeiros Sem Padrão Racial Definido, alimentados com dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo, procedeu-se à análise de correlação de Pearson, considerando todas as informações independentes das fontes de variação (Tabela 5).

O componente da cor b^* apresentou correlação positiva moderada ($r = 0,631$) com a força de cisalhamento. Como o teor de amarelo (b^*) está relacionado à coloração da gordura, então, maiores níveis de gordura intra (marmoreio) e intermuscular conduzem a menores perdas de peso por cocção e, conseqüentemente, a obtenção de carnes mais macias e suculentas, visto que a gordura presente na carne atua como barreira contra a perda de umidade (Costa et al., 2011).

Tabela 5 - Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre parâmetros físicos de cor (L^* , a^* , b^*), força de cisalhamento (FC), perda de peso por cocção (PPC) e químicos de Lipídeos (Lip), Umidade (U), Cinzas (C) e Proteína (Ptn) da carne de cordeiros SPRD, alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo

Variáveis	a^*	b^*	FC	PPC	Lip	U	C	Ptn
L^*	0,991**	0,973**	0,628**	0,877**	0,175	-0,082	0,021	0,083
a^*	-	0,977**	0,599**	0,844**	0,173	-0,115	0,036	0,114
b^*		-	0,631**	0,846**	0,154	-0,095	0,009	0,177
FC			-	0,712**	0,044	-0,091	0,312*	0,288
PPC				-	0,139	0,030	0,131	0,185
Lip					-	0,200	0,026	-0,167
U						-	-0,327	0,101
C							-	0,250
Ptn								-

ns ($p > 0,05$); * ($P < 0,05$); ** ($P < 0,01$)

A perda de peso por cocção manteve uma correlação positiva com os componentes da cor (L^* , a^* , b^*) e com a força de cisalhamento ($r = 0,877$, $0,844$, $0,846$

e 0,712, respectivamente), indicando que a textura e a cor da carne são alteradas pelo seu teor de umidade. Com o desenvolvimento do animal, este irá apresentar cor mais intensa da carne, já que a concentração do pigmento mioglobina no músculo *Longissimus dorsi* se incrementa com a idade. O depósito de gordura aumenta e a quantidade de água presente no músculo diminui, resultando em uma menor intensidade luminosa e uma carne mais macia.

Percebeu-se correlação positiva entre os componentes da cor, sendo que L* correlacionou-se positivamente com a* e b*, $r = 0,991$, e $r = 0,973$, respectivamente, sugerindo que os tecidos com maior intensidade de cor (vermelho e amarelo) apresentaram também maior luminosidade.

Força de cisalhamento e cinzas apresentaram correlação fraca ($r = 0,312$) indicando que, a alimentação recebida pelos animais, foi direcionada para a formação de tecidos. Enquanto o animal cresce e se desenvolve, a concentração de água diminui e a proporção de cinzas e proteínas se elevam até atingirem valores constantes.

4. CONCLUSÃO

Nas condições experimentais utilizadas verificou-se que para os músculos *Longissimus dorsi*, o uso de silagens de diferentes cultivares de sorgo na dieta, não interferem nas características físico-químicas, exceto sobre a força de cisalhamento onde a dieta com silagem do sorgo BRS 655 proporcionou uma carne mais macia.

O uso de diferentes cultivares de sorgo (BRS 655, BRS 610, BRS 800, BRS810 e Ponta Negra) na terminação de cordeiros, não interfere na qualidade química e física da carne, exceto para o parâmetro de maciez onde a dieta contendo silagem do cultivar de sorgo BRS 655 proporcionou uma carne mais macia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDULLAH, A. Y.; QUDSIEH, R. I. 2009. Effect of slaughter weight and aging time on the quality of meat from Awassi ram lambs. *Meat Sci* 82: 309–316.
- ALVES, D. D.; TONISSI, R. H.; GOES, B.; MANCIO, A. B. 2008. Maciez da carne bovina. *Ciêñ. Anim. Bras.* 6: 135-149.
- AOAC, 2000. Official methods of analysis, 17th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. 2200p.
- CANÉQUE, V.; SAÑUDO, C. 2000. Metodologia para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en ruminantes. Madrid: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología y Alimenticia, 255p.
- CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. 2007. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação. Agropecuária Tropical, Uberaba. 147p.
- COSTA, R. G.; LIMA, C. A. C.; MEDEIROS, A. N.; LIMA, G. F. C.; MARQUES, C. A. T.; QUEIROGA, R. C. R. E. 2011. Composição centesimal e análise sensorial da carne de ovinos Morada Nova alimentados com dietas contendo melão em substituição ao milho. *Rev. Bras. Zootec* 40: 2799-2804.
- DUCKETT, S. K.; KLEIN, T. A.; DODSON, M. V.; SNOWDER, G. D. 1998. Tenderness of normal and callipyge Lamb aged fresh or after freezing. *Meat Sci* 49: 19-26.
- FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, S. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem* 226: 497–509.
- GAMA, K. V. M. F.; SOARES, R. F.; SILVA, R. A.; ARAÚJO, A. S. Características físico-químicas da carne ovina comercializada no município de Pombal – PB - Brasil. *Rev. Verde Agr. Desenv. Sust* 4: 131 -134. 2009.

- HASHIMOTO, J. H.; OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; BONACINA, M. S.; LEHMEN, R. I.; PEDROSO, C. E. S. 2012. Qualidade de carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. *Rev. Bras. Zootec* 41: 438-448.
- JACOB, R. H.; THOMSON, K. L. 2012. The importance of chill rate when characterizing colour change of lamb meat during retail display. *Meat Sci* 90: 478-484.
- JUÁREZ, M.; HORCADA, A.; ALCALDE, M. J.; VALERA, M.; POLVILLO, O.; MOLINA, A. 2009. Meat and fat quality of unweaned lambs as affected by slaughter weight and breed. *Meat Sci* 83: 308-313.
- LEÃO, A. G.; SILVA SOBRINHO, A. G.; MORENO, G. M. B.; BORBA, H.; GIAMPIETRO, A.; ROSSI, R. C.; PEREZ, H. L. 2012. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. *Rev. Bras. Zootec* 41:1253-1262.
- LEÃO, A. G.; SILVA SOBRINHO, A. G.; MORENO, G. M. B.; BORBA, H.; SOUZA, H. B. A.; PEREZ, H. L.; LOUREIRO, C. M. B. 2011. Características nutricionais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. *Rev. Bras. Zootec* 40: 1072-1079.
- MACHADO, F. S.; RODRÍGUEZ, N. M.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; RIBAS, M. N.; PÔSSAS, F. P.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; JAYME, D. G.; PEREIRA, L. G. R. 2011. Consumo e digestibilidade aparente de silagens de sorgo em diferentes estádios de maturação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec* 63: 1470-1478.
- MADRUGA, M.S., VIEIRA, T.R.L., CUNHA, M.G.G.; PEREIRA FILHO, J.M.; QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUSA, W. H. 2008. Efeito de dietas com níveis crescentes de caroço de algodão integral sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês. *Rev. Bras. Zootec* 37: 1496-1502.

- MILTENBURG, G. A.; WENSING, T.; SMULDERS, F. J. M.; BREUKINK H. J. 1992. Relationship between blood hemoglobin, plasma and tissue iron, muscle heme pigment, and carcass color of veal. *J Anim Sci* 70: 2766–2772.
- MINOLTA Co. 1998. Precise Color Communication – color control from perception to instrumentation. Osaka: Minolta Co., Ltd., 59p.
- NRC, 2007. Nutrient requirements of small ruminants, 7 ed. National research council, Washington, DC: National Academic Press, 408 p.
- OSÓRIO, M. T. M.; BONACINA, M. S.; OSÓRIO, J. C. S.; ROTA, E. L.; FERREIRA, O. G. L.; TREPTOW, R. O.; GONÇALVES, M. S.; OLIVEIRA, M. M. 2013. Características sensoriais da carne de ovinos Corriedale em função da idade de abate e da castração. *Rev. Agr* 6: 60-66.
- PANEA, B.; SANUDO, C.; OLLETA, J. L.; CIVIT, D. 2008. Effect of ageing method, ageing period, cooking method and sample thickness on beef textural characteristics. *Span. J. Agric. Res* 6: 25–32.
- PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. 2001. Ciência, higiene e tecnologia da carne. 2.ed. Universidade Federal de Santa Goiás: Goiânia. 623p.
- PINHEIRO, R. S. B., JORGE, A. M., MOURÃO, R. C. POLIZEL NETO, A.; ANDRADE, E. N.; GOMES, H. F. B. 2009. Qualidade da carne de cordeiros confinados recebendo diferentes relações de volumoso:concentrado na dieta. *Ciênc. Tecnol. Aliment* 29: 407-411.
- RENERRE, M. 1982. La couleur de la viande et sa mesure. Bull. Techn. C.R.Z.V.. (pp. 47–54).

- RODRIGUES, G. H.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; MENDES, C. Q.; URANO, F. S.; CASTILLO, C. J. C. 2008. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. *Rev. Bras. Zootec* 37: 1869-1875.
- SANTELLO, G. A.; MACEDO, F. A. F.; LOURENÇO, F. J.; MACEDO, R. M. G.; JACOBS DIAS, F.; ALCALDE, C. R. 2010. Morfologia muscular e características qualitativas da carne de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês. *Rev. Bras. Saúde Prod. An* 11: 876-887.
- SANTOS, C. L.; PEREZ, J. R. O.; CRUZ, C. A. C.; MUNIZ, J. A.; SANTOS, Í. P. A.; ALMEIDA, T. R. V. 2008. Análise centesimal dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. *Ciênc. Tecnol. Aliment* 28: 51-59.
- SAS, 2009. SAS/STAT User's guide. Cary: STATS. Statistical analyses system.
- SIMON, J. E.; LOURENÇO JÚNIOR, J. B.; FERREIRA, G. D. G.; SANTOS, N. F. A.; NAHUM, B.S.; MONTEIRO, E.M.M. 2009. Consumo e digestibilidade de silagem de sorgo como alternativa para alimentação suplementar de ruminantes na Amazônia Oriental. *Amazônia: Ciên. Desenv* 4, 113 – 119.
- TEIXEIRA, A.; BATISTA, S.; DELFA, R.; CADAVEZ, V. 2005. Lamb meat quality of two breeds with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight. *Meat Sci* 71, 530–536.
- TEJEDA, J. F.; PEÑA, R. E.; ANDRÉS, A. I. 2008. Effect of live weight and sex on physicochemical and sensorial characteristics of Merino lamb meat. *Meat Sci* 80:1061–1067.

- VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G.; GARRUTTI, D. S.; DUARTE, T. F.; FÉLEX, S. S.; PEREIRA FILHO, J. M.; MADRUGA, M. S. 2010. Propriedades físicas e sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês terminados em dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*). *Ciênc. Tecnol. Aliment* 30: 372-377.
- WHEELER, T. L.; KOOHMARAIE, M.; SHACKELFORD, S. D. 1995. Standardized Warner Bratzler shear force procedures for meat tenderness measurement. Clay Center: Roman L. Hruska U.S. MARC. USDA, 7p.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs a avaliar o desempenho, características da carcaça, componentes não carcaça e da carne de cordeiros Sem Padrão Racial Definido alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo (BRS 655, BRS 610, BRS 800, BRS810 e Ponta Negra). Optou-se pela utilização de cordeiros Sem Padrão Racial Definido porque que tem sido criada no Nordeste do Brasil, porém ainda é pouco estudada, mas tem despertado o interesse de pesquisadores devido a qualidade de sua carne e pele e principalmente devido a sua rusticidade.

A utilização de silagens de sorgo na terminação de ovinos jovens em confinamento pode ser uma alternativa interessante para padronizar o fornecimento de carne ovina de qualidade, visto que esse é um dos grandes entraves na cadeia produtiva de carne ovina, principalmente no Semiárido Brasileiro, onde a falta de padrão da carne ovina afeta diretamente o mercado consumidor.

As dietas contendo silagens de diferentes cultivares de sorgo não interferem no consumo de matéria seca em ovinos Sem Padrão Racial Definido, bem como no desempenho dos animais, expressos em termos de ganho de peso, indicando semelhanças entre as silagens de sorgo quanto aos parâmetros nutricionais.

O estudo das características da carcaça e da carne é realizado em partes distintas para facilitar a compreensão e a realização das análises. A similaridade na qualidade da carne dos cordeiros em função das dietas fornecidas acenam para a possibilidade de utilizar cultivares de sorgo mais produtivos, independentemente da sua aptidão para produção de grão ou forragem, e pode ser um dos parâmetros de escolha do cultivar de sorgo a ser utilizado para a produção de silagem, visando a terminação de ovinos em confinamento.