



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ureia em substituição ao farelo de soja: características físico-químicas e sensoriais da carne ovina

Nubia Maria Guedes Medeiros

Recife – PE
Fevereiro de 2021



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ureia em substituição ao farelo de soja: características físico-químicas e sensoriais da carne ovina

Nubia Maria Guedes Medeiros

Graduanda

Prof^ª Dr^ª Luciana Felizardo Pereira Soares

Orientadora

Recife – PE

Fevereiro de 2021

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

- N962u Medeiros, Nubia Maria Guedes
Ureia em substituição ao farelo de soja: características físico-químicas e sensoriais da carne ovina / Nubia Maria Guedes Medeiros. - 2021.
30 f.
- Orientadora: Luciana Felizardo Pereira Soares.
Inclui referências.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Zootecnia, Recife, 2021.
1. confinamento. 2. palma. 3. Santa Inês. 4. maciez. 5. suculência. I. Soares, Luciana Felizardo Pereira, orient.
II. Título

CDD 636



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

NUBIA MARIA GUEDES MEDEIROS

Graduanda

Monografia submetida ao Curso de Zootecnia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em 25/02/2021

EXAMINADORES

Prof^ª Dr^ª Luciana Felizardo Pereira Soares

Prof^ª Dr^ª Andreia Fernandes de Souza

Dr^ª Érica Carla Lopes da Silva

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo dom da vida, pela sabedoria, por ser meu sustento em momentos de dificuldade e me dar forças para seguir com gratidão.

Meus pais Luzinete Medeiros e Adigemi Guedes que são os motivos pela minha busca de conhecimentos, são meus professores da vida, agradeço a compreensão e apoio em toda minha trajetória.

Minha irmã, por todo apoio, cumplicidade, compartilhamento e troca de experiências da vida.

Meus familiares, principalmente, Josefa, Francisco, Jaqueline, Janaine, Luan e Anna Clara pelo apoio, palavras e compreensão.

A família que Deus me deu, Luiz Henrique, Erineide, Nelson, Manuela e Luis Miguel por todo apoio, palavras, serem abrigo em dias difíceis.

Aos colaboradores do experimento, por todo ensinamento, por toda a paciência, em especial ao mestrando Ruan Neves, Dr^a Érica Carla, Dr^a Kelly Santos e Bruna Abreu.

Prof^a Dr^a Luciana Felizardo por toda orientação e paciência.

Prof^a Dr^a Darclat Malerbo por todo o ensinamento, orientação e acolhimento.

Aos meus amigos e colegas que fizeram com que essa caminhada fosse mais leve, em especial Milena Oliveira, Lucas Farias, Felipe Gusmão e Rodrigo Siqueira.

A todos os avaliadores que formaram o painel treinado, por contribuir na realização deste estudo.

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	8
INTRODUÇÃO	9
OBJETIVOS	10
REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1 Raça Santa Inês	11
3.2 Ureia na alimentação de ruminantes	12
3.3 Aspectos físicos e sensoriais da carne	12
MATERIAL E MÉTODOS	14
4.1 Animais, tratamentos e delineamento experimental	14
4.2 Abate e amostragem da carne	16
4.3 Análises de qualidade da carne	16
Análise química	16
Perdas por cocção	16
Força de cisalhamento	17
Capacidade de retenção de água	17
Coloração	17
pH	17
Análise sensorial	18
4.4 Procedimentos estatísticos	18
RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Proporção dos ingredientes e composição nutricional.....	15
Tabela 2. Características químicas do músculo <i>Longissimus lumborum</i>	19
Tabela 3. Características de pH e físicas do músculo <i>Longissimus lumborum</i>	20
Tabela 4. Características sensoriais do músculo <i>Longissimus lumborum</i>	22

RESUMO

A alimentação é determinante nos caracteres sensoriais da carne, com isso, objetivou-se avaliar a influência da substituição parcial do farelo de soja por ureia em dietas com palma orelha de elefante mexicana sobre as características físicas e sensoriais da carne de ovinos. Foram utilizados 40 ovinos Santa Inês, machos não castrados, com 4 meses de idade e peso médio inicial de $22 \pm 1,0$ Kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado. As dietas experimentais foram compostas por palma Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta Haw*), feno de tifton (*Cynodon dactylon (L.) Pers*), farelo de soja (*Glycine max (L.)*), milho moído, ureia e sal mineral. Os tratamentos consistiram de níveis crescentes de ureia (0%, 0,8%, 1,6% e 2,4%) em substituição parcial ao farelo de soja. Foram analisados os atributos físicos, como força de cisalhamento, capacidade de retenção de água, cor e perdas de peso na cocção, os parâmetros químicos (umidade, proteína, lipídios e matéria mineral) e os aspectos sensoriais de cor, aroma, sabor, maciez, suculência e aceitação global da carne de ovinos. Os níveis de substituição do farelo de soja por ureia não influenciaram as características químicas, de pH, capacidade de retenção de água, força de cisalhamento, coloração, permitiram valores aceitáveis em atributos sensoriais como aparência geral, cor, aroma característico ovino, aroma estranho, maciez, suculência e sabor característico ovino ($P > 0,05$), enquanto o aumento dos níveis proporcionou menor perda por cocção ($P < 0,05$) e menor sabor estranho ($P < 0,05$) nas características físicas e sensoriais, respectivamente. Recomenda-se a substituição do farelo de soja por até 2,4% de ureia em dietas para ovinos por não alterar as características físicas, químicas e sensoriais do produto cárneo, tornando uma fonte alternativa de síntese proteica.

Palavras chave: confinamento, palma, Santa Inês, maciez, suculência

ABSTRACT

Feeding is a determining factor in the sensory characteristics of meat, with the aim of evaluating the influence of partial replacement of soybean meal with urea in diets with Mexican elephant ear palm on the physical and sensory characteristics of sheep meat. Forty Santa Inês male sheep, 4 months of age and average initial weight of 22 ± 1.0 kg, were used, distributed in a randomized block design. The experimental diets consisted of Mexican Elephant Ear palm (*Opuntia stricta Haw*), tifton hay (*Cynodon dactylon (L.) Pers*), soybean meal (*Glycine max (L.)*), ground corn, urea and mineral salt. The treatments consisted of increasing levels of urea (0%, 0.8%, 1.6% and 2.4%) to replace soybean meal. The variables analyzed were: determined physical attributes, such as shear force, color, water retention capacity and cooking weight losses, chemical parameters (moisture, protein, lipids and mineral matter) and sensory aspects of color, aroma, flavor, softness, juiciness and global

acceptance of sheep meat. The levels of substitution of soybean meal for urea did not influence the chemical characteristics, pH, water retention capacity, shear strength, color, allowed acceptable values in sensory attributes such as general appearance, color, characteristic sheep aroma, strange aroma, tenderness, juiciness and characteristic sheep flavor ($P > 0.05$), while increased levels provided less cooking loss ($P < 0.05$) and less strange flavor ($P < 0.05$) in physical and sensory characteristics, respectively. It is recommended to replace soybean meal with up to 2.4% urea in diets for sheep as it does not alter the physical, chemical and sensory characteristics of the meat product, making it an alternative source of protein synthesis.

Keywords: confinement, palm, Santa Inês, softness, juiciness

1. INTRODUÇÃO

O País possuía, em 2018, aproximadamente 18,9 milhões de ovinos, e cerca de 66% do efetivo do rebanho nacional concentrava-se na região Nordeste, seguida da região Sul, com 21% dos animais (IBGE, 2018). A ovinocultura no Nordeste brasileiro cresceu significativamente nos últimos anos em relação à região Sul, devido a diminuição de raças especializadas em produção de lã no Sul do Brasil por alta na produção de fios sintéticos. Pesquisa realizada pela Embrapa Agroindústria e Alimentos em 2019, sobre consumo da carne ovina determinou que o consumo frequente é mais expressivo na região Sul, com 72,2%. A desproporcionalidade sobre a concentração destes animais em relação ao consumo de carne no Nordeste, é devido a criação pouco tecnificada nesta região.

O confinamento de cordeiros é uma estratégia que visa a oferta de carcaças com padrão de qualidade ao longo do ano e aumento da eficiência da atividade. O milho e o farelo de soja estão presentes na maioria das formulações de rações concentradas. O uso desses insumos onera o sistema de produção e limita a ovinocultura, sendo necessária a busca por alimentos alternativos que torne viável a terminação de ovinos em confinamento, e dessa forma a oferta de produtos cárneos de qualidade acessíveis ao consumidor. Estes alimentos alternativos devem oferecer valores nutricionais adequados para os animais, deste modo, compensar economicamente a substituição. O cultivo de palma forrageira é uma alternativa para produção de animais ruminantes, é uma cactácea, adaptada às condições edafoclimáticas do semiárido, é composta por altas concentrações de carboidratos solúveis que variam de 52 a 66%, dependendo dos estádios vegetativos e condições de solo (MELO et al. 2019).

Dentre os nutrientes, a proteína possui elevado valor no mercado, o farelo de soja contém maior porcentagem de proteína verdadeira, sendo o mais utilizado na produção animal e na alimentação humana. Os ruminantes têm a capacidade de sintetizar a proteína microbiana através do nitrogênio não proteico (NNP). O uso da ureia na dieta destes animais apresenta-se como um método de economia, permitindo poupar insumos normalmente utilizados na alimentação humana e de outros animais não ruminantes (EMBRAPA, 2008). A ureia é produzida a partir da reação entre amônia e gás carbônico sob elevadas condições de temperatura e pressão, possui cerca de 281 g de equivalente proteico em 100 g, enquanto o farelo de soja possui 46 g de equivalente proteico.

O foco na cadeia produtiva tem como objetivo a produção de produtos de qualidade, aqueles que possuem características físico-químicas e sensoriais desejáveis ao consumidor. Ao referir-se à qualidade da carcaça, os resultados indicam que a alimentação tem papel importante para otimizar a busca da qualidade na produção de carne de animais jovens e propiciar oferta constante de carne resfriada.

Olleta et al. (2009), agruparam a qualidade da carne de ovinos em dois grandes blocos: análise instrumental e análise sensorial, que seriam denominadas, respectivamente, quantitativas e subjetivas. As características qualitativas da carne, de maior importância, são: a velocidade de queda do pH e a leitura final deste, atributos químicos e físico-químicos, perfil lipídico, atributos sensoriais, como aparência, aroma, sabor (flavor), suculência, maciez e textura, parâmetros obtidos por meio de aferições por instrumentos, como a capacidade de retenção de água, cor e dureza. O flavor, como particularidade, ainda que possa ser analisado por métodos físico-químicos mais ou menos complexos, apresenta deficiente interpretação instrumental, de modo que é obrigatória a utilização da análise sensorial.

2. OBJETIVOS

Geral

Avaliar a influência da substituição do farelo de soja por ureia em dietas com palma orelha de elefante mexicana sobre as características físicas, químicas e sensoriais da carne de cordeiros.

Específicos

- Determinar o pH da carne;

- Avaliar a composição química (umidade, proteína, lipídeos e matéria mineral) da carne de cordeiros;
- Analisar os atributos sensoriais (sabor, cor, aroma, flavor, textura e suculência) da carne de cordeiros;
- Verificar os parâmetros físicos (força de cisalhamento, cor, capacidade de retenção de água e perdas por cocção) da carne de cordeiros.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Raça Santa Inês

A raça Santa Inês foi desenvolvida no Nordeste brasileiro, resultante de cruzamentos intercorrentes das raças Bergamacia, Morada Nova, Somalis e outros ovinos sem raça definida (SRD) (SOUSA et al., 2015). A raça apresenta grande porte, com bom potencial de crescimento e boa produção de leite para criar os cordeiros, e baixa taxa de partos múltiplos (FIGUEIREDO et al., 1983; COSTA, 2019), se destaca por apresentar alto valor adaptativo e reprodutivo, o que a tornou como excelente alternativa na produção de carne para quase todas as regiões tropicais do Brasil, além da excelente qualidade de pele (SOUSA et al., 2003). Sendo a de maior importância econômica, quando se trata de criação de ovinos no Brasil (AGUIRRE et al., 2016).

Em relação ao rendimento de carcaça de ovinos da raça Santa Inês, a variação entre 48 a 50% é considerado satisfatório (LOMBARDI et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2018), a raça é conhecida no Brasil por apresentar baixos teores de gordura na carcaça e na carne. Pinheiro et al. (2019) não observaram a presença de gordura intramuscular nas amostras que pudessem influenciar na luminosidade da carne. Cunha et al. (2008) verificaram camada de gordura à média de 1,1 mm para cordeiros Santa Inês, este valor é considerado baixo porque não fornece uma boa cobertura de gordura para a carcaça (OLIVEIRA et al., 2018). Segundo Lira et al. (2017) os cordeiros Santa Inês, terminados a pasto, mesmo com pequena cobertura de gordura subcutânea foi adequada para evitar maiores perdas durante o resfriamento na câmara fria.

3.2 Ureia na alimentação de ruminantes

Segundo Haddad (1994), quando há substituição do farelo de soja por ureia, há apenas nitrogênio para ser incorporado pelos microrganismos para síntese de proteína microbiana, deve ser incluído na dieta um concentrado energético com baixo teor de proteína. É comum a utilização do fubá de milho como fonte energética, numa relação de sete partes de milho e uma de ureia, em substituição do farelo de soja. Mas, a utilização do fubá de milho como fonte energética, compromete os custos de produção (MELO et al., 2003).

O fornecimento de alimentos ricos em carboidratos solúveis de rápida degradação no rúmen é fundamental para o melhor aproveitamento da ureia, pois será o aporte necessário de esqueletos de carbono, maximizando a utilização do nitrogênio para a síntese de proteína microbiana. A palma forrageira é um alimento que contém altos teores de carboidratos não fibrosos (61,79%) e elevado coeficiente de digestibilidade da matéria seca, valores entre 70,61 e 67,09%, colaborando para a utilização da ureia (SANTOS et al., 1990; WANDERLEY et al., 2002). Abreu et al. (2019) indicaram que a carne de cordeiros submetidos a dieta com substituição de farelo de trigo por palma forrageira, promoveu benefícios das características sensoriais da carne de cordeiro.

Segundo Sousa (2017) houve diferenças entre os tratamentos com diferentes níveis de ureia, à medida que o nível de ureia nas dietas foi aumentando houve um aumento do ganho médio diário e ganho de peso total. Moraes et al. (2009), avaliando bovinos em fase de terminação, concluíram que o nível de 2,4% promoveu um aumento do consumo de forragem, o aumento do nível de ureia não alterou a digestibilidade total, ruminal e intestinal dos demais nutrientes e não afetou a eficiência microbiana. Já em caprinos terminados com ureia na ração, Silva Filho et al. (2020), observaram que não houve diferenças para as características do peso corporal inicial e final, assim como no escore corporal, demonstrando que a utilização de ureia em substituição ao farelo de soja na dieta de cabritos Saanen inteiros, não influenciou no desenvolvimento corporal dos animais.

3.3 Aspectos físicos e sensoriais da carne

A qualidade da carne está relacionada a características de carcaça, o estudo desta característica em especial a ovina, necessita de padrões metodológicos que possibilitem a padronização e o dimensionamento da cadeia produtiva (SILVA et al., 2008). É uma

avaliação de parâmetros relacionados com medidas objetivas e subjetivas e deve estar ligado aos aspectos e atributos inerentes à porção comestível (SANTOS et al., 2000). A qualidade da carne é resultante da combinação entre sabor, suculência, textura, maciez e aparência, constituintes que exercem influência na aceitação do produto (MADRUGA, 2000). Com isso, produtor, indústria e pesquisadores devem atentar para o fato de que as propriedades sensoriais da carne, exigidas pelo consumidor, são de fundamental importância no momento da compra do produto (MATURANO, 2003).

A queda do pH e da temperatura durante o processo de rigor mortis das carcaças influenciam diretamente a qualidade da carne (DE OLIVEIRA et al., 2004). A diminuição do pH nas carcaças mostra que os indicadores dos parâmetros de qualidade, como a capacidade de retenção de água, o sabor, a cor e a textura, são satisfatórios. O estado físico da carne está intimamente relacionado ao pH, tendo sido vistas carnes com pH altos com colorações mais escuras devido à maior absorção da luz, enquanto aquelas com pH baixos tinham coloração mais claras, pelo efeito contrário (OSÓRIO et al., 2017).

O consumidor avalia principalmente a coloração da carne no momento da compra, sendo a cor vermelha fator fundamental na compra do produto (CALNAN et al., 2014; ABREU et al., 2019). Após o preparo, processo de cocção, as principais qualidades da carne ovina foram maciez, quando o consumo de carne ovina é alto, odor e sabor, quando a frequência de consumo é baixa (MÉRCIO et al. 2020).

As perdas no cozimento das carnes estão relacionadas às perdas durante o processo de preparo para o consumo e são influenciadas pela genética, dieta, peso de abate, capacidade de retenção de água e gordura (SAÑUDO et al., 1997; BRESSAN et al., 2001; BEZERRA et al., 2016). As tecnologias de cozimento podem ser usadas para alcançar mudanças físicas na estrutura muscular, aumentar a amaciação e desnaturação muscular, solubilizar as proteínas e resultar em mudanças texturais e suculentas (SOLIS et al., 2016).

Pinheiro et al. (2019) considera que as modificações na cor da carne de cordeiro Santa Inês e na oxidação lipídica, além de alterações em outras características de qualidade como as perdas por cozimento da carne podem estar relacionados à perda de água durante o descongelamento.

Os fatores ou atributos sensoriais pelos quais o consumidor julga a qualidade da carne são, principalmente, sabor, maciez e suculência, características que estão relacionadas ao estado de engordamento da carcaça (SAÑUDO et al., 2008). A alimentação é preponderante

na determinação dos caracteres sensoriais da carne, e o uso de concentrado na dieta promove o aumento da suculência e, pelo fato de alterarem a composição em ácidos graxos da gordura, permitem modificar o sabor e o odor (SIQUEIRA et al., 2002). Segundo Ferrão et al. (2009), dieta com maior proporção de concentrado obtém maior aroma característico. Vieira et al. (2010) observaram que o aumento da pontuação para os atributos de odor e sabor característicos é mais acentuado à medida que se incluiu o caroço de algodão integral na alimentação dos cordeiros, e recomenda a utilização do caroço de algodão em nível de até 40%.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Animais, tratamentos e delineamento experimental

O experimento realizado no setor de caprinovinocultura do Departamento de Zootecnia (DZ) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), região metropolitana do Recife, PE, situada sob as coordenadas geográficas de 8°04'03''S e 34°55'00''W. Todos os procedimentos foram realizados com autorização da Comissão Interna de Ética no Uso de Animais (CEUA/UFRPE), e pelo Comissão de Ética no Uso de Animais (CEP) envolvendo seres humanos (número de protocolo: 23082.010516/2018-32).

Foram utilizados 40 ovinos Santa Inês, machos não castrados, com 4 meses de idade e peso médio inicial de aproximadamente $22,0 \pm 1,0$ Kg, antes do início do experimento, todos os animais foram identificados e submetidos ao controle de endo e ectoparasitas, vacinados contra clostridioses. A área experimental destinada aos animais foi constituída de baias individuais, com dimensões de 1,0 m x 1,8 m, providas de bebedouros e comedouros, dispostas em aprisco coberto. O período experimental foi de 75 dias, sendo os 15 primeiros dias destinados à adaptação dos animais às instalações, às dietas e ao manejo, e os 60 dias restantes para avaliação e coleta de dados.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes e composição nutricional das dietas experimentais com base na matéria seca

Alimentos	Dietas (níveis de substituição)			
	0%	0,8%	1,6%	2,4%
	(g/kg MS)			
Feno de Tifton	300,00	300,00	300,00	300,00
Palma OEM	400,00	400,00	400,00	400,00
Milho	130,00	172,00	214,00	256,00
Farelo de soja	150,00	100,00	50,00	0,00
Ureia + Sulfato de amônio	0,00	8,00	16,00	24,00
Sal mineral	20,00	20,00	20,00	20,00
Composição química (g/kg MS)				
Matéria seca	208,94	208,97	208,99	209,01
Matéria mineral	116,93	113,93	110,93	107,92
Proteína bruta	133,10	132,32	132,74	133,16
Extrato etéreo	21,16	22,01	22,87	23,72
Fibra em detergente neutro	319,31	318,75	318,18	317,62
Fibra em detergente ácido	159,67	154,86	150,04	145,23
Carboidratos totais	730,00	744,92	759,85	774,77
Carboidratos não fibrosos	410,69	426,18	441,67	457,15
Nutrientes digestíveis totais	644,54	640,31	636,07	631,84

OEM: Orelha de Elefante Mexicana

As dietas experimentais foram compostas por palma Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* Haw), feno de tifton (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), farelo de soja (*Glycine max* (L.)), milho (*Zea mays*) moído, ureia e sal mineral. Os tratamentos consistiram de níveis crescentes de ureia, com 0%, 0,8%, 1,6% e 2,4%, em substituição ao farelo de soja. Formuladas para serem isonitrogenadas, de forma a atender as exigências nutricionais de ovinos, visando um ganho médio diário de 200 g, de acordo com as recomendações nutricionais do NRC (2007), conforme Tabela 1.

As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, às 08 e 16 h e o fornecimento de água *ad libitum*. Com a quantidade fornecida ajustada diariamente, baseada na ingestão voluntária do animal com sobras de 15%.

Os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) dos ingredientes da dieta foram determinados de acordo com metodologias descritas em Detmann et al. (2012).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, utilizando o peso como covariável, com quatro tratamentos e dez repetições.

4.2 Abate e amostragem da carne

Ao final do experimento os animais foram submetidos a uma dieta hídrica e jejum de sólidos por 16 horas para realização do abate, seguindo as normas do MAPA (BRASIL, 2000). A insensibilização foi realizada seguindo as normas de Regulamentação de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (Brasil, 2017).

Após a esfolagem e evisceração, as carcaças foram colocadas em câmara fria a 4°C por 24 horas. Para as avaliações físicas, químicas e sensoriais foram utilizadas amostras do lombo (*Longissimus lomborum*).

4.3 Análises de qualidade da carne

Análise química

As amostras foram encaminhadas para laboratório Centro de Apoio à Pesquisa (CENAPESQ), UFRPE Sede, para serem previamente liofilizadas, moídas em moinho bola, pesadas para realização de análise de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Lipídeos e Matéria Mineral (MM), segundo Detmann (2012).

Perdas por cocção

Na avaliação das perdas por cocção as amostras foram previamente descongeladas durante 24 horas, sob refrigeração (4°C), e cortadas em bifês de 2,5 cm de espessura. Em seguida, os bifês foram assados em forno pré-aquecido à temperatura de 200°C, até atingir 70°C no centro geométrico, sendo a temperatura monitorada através de termômetro especializado para cocção de carne (Acurite®). As perdas durante a cocção foram calculadas pela diferença de peso das amostras antes e depois da cocção e expressas em porcentagem.

Força de cisalhamento

Para a determinação da força de cisalhamento das amostras cozidas remanescentes do procedimento de determinação de perdas por cocção foram retiradas pelo menos seis amostras cilíndricas, com um vazador de 1,27 cm de diâmetro, no sentido longitudinal da fibra. A força necessária para cortar transversalmente cada cilindro foi medida com lâmina Warner-Bratzler Shear Force com célula de carga de 25 kgf e velocidade de 20 cm/min. A média das forças de cisalhamento de cada cilindro foi utilizada para representar o valor da dureza de cada amostra.

Capacidade de retenção de água

A capacidade de retenção de água (CRA %) foi determinada de acordo com a metodologia proposta por Sierra (1973), em que amostras de músculo com aproximadamente 300 mg foram colocadas entre dois pedaços de papel filtro previamente pesados (P1), e prensadas por cinco minutos, utilizando-se um peso de 3,4 kg. Após a prensagem, as amostras de músculo foram removidas e os papéis novamente pesados (P2). A capacidade de retenção de água foi calculado com auxílio da seguinte fórmula: $CRA (\%) = (P2 - P1)/S \times 100$, em que “S” representa o peso da amostra.

Coloração

A avaliação da coloração foi realizada no músculo *Longissimus lumborum*, após padronização dos cortes em uma espessura de 2,5 cm, seguida de exposição ao ar por 30 minutos em ambiente refrigerado, em geladeira (4°C). As leituras foram realizadas com auxílio de um colorímetro, realizadas três medições em diferentes pontos do músculo, utilizando-se os valores médios para representação da coloração.

pH

A mensuração do pH foi realizada com o uso de phmetro digital. Uma amostra de 5g de músculo foi pesada, macerada e homogeneizada com 50 mL de água deionizada, segundo metodologia descrita por Zapata (2000).

Análise sensorial

Para a análise sensorial foi realizado o acompanhamento da Plataforma Brasil. Foi utilizado o lombo esquerdo (*Longissimus lomborum*), cozido de acordo com metodologia proposta para determinação das perdas na cocção. Foi realizado o teste afetivo de aceitação, em cabines individuais, no Departamento de Zootecnia UFRPE. O painel composto por 12 provadores treinados, avaliaram sensorialmente os atributos de aparência, sabor, aroma, maciez e suculência das amostras, utilizando-se uma escala não estruturada de 10 cm (FERREIRA, 2000), com o objetivo de verificar se existiam diferenças entre os tratamentos. As amostras foram embaladas em papel alumínio, servidas em recipientes descartáveis de cor branca, codificados com três dígitos numéricos. Os provadores receberam as amostras e a ficha para avaliar os atributos. Cada provador foi servido com duas amostras de aproximadamente 2,5 cm³. Para remover o sabor residual entre as amostras, foi servida água a temperatura ambiente e uma bolacha sem sal.

4.4 Procedimentos estatísticos

As variáveis estudadas foram interpretadas por meio de análises de variância e regressão, ao nível de significância de 5%, utilizando-se o pacote estatístico SAS (2003).

Para a análise sensorial, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, considerando-se os quatro tratamentos e o número de repetições definido em função dos provadores utilizados por tratamentos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros químicos do lombo esquerdo não foram afetados pela substituição do farelo de soja por ureia na dieta (Tabela 2). Esses resultados podem ser atribuídos a semelhança na composição química das dietas, que são isoproteicas. Bernardes (2017), utilizando dietas isoproteicas obteve resultados na composição centesimal com valores médios de 72,27% de umidade; 20,9% de proteína; 0,97% de matéria mineral e 3,04% de lipídeos. No presente estudo a carne apresentou teores de lipídeos mais baixos, segundo Schönfeldt et al. (1993), menor teor de lipídeos é encontrado em animais jovens em relação

aos mais velhos. A dieta pode ter influenciado em maior quantidade de aminoácidos, aumentando a relação músculo:gordura.

Tabela 2. Características químicas do músculo *Longissimus lumborum* de ovinos

Variáveis	Níveis de Substituição(%)				EPM	P-valor	
	0	0,8	1,6	2,4		L	Q
Umidade (%)	74,5	75,3	76,1	75,1	0,246	0,231	0,067
PB (%)	20,0	19,3	18,7	19,4	0,247	0,295	0,180
Lipídios (%)	2,27	2,51	2,22	2,62	0,085	0,357	0,648
MM (%)	0,98	0,94	0,95	0,98	0,013	0,917	0,240

PB - Proteína Bruta; MM - Matéria Mineral; EPM - Erro Padrão da Média

O perfil do consumidor tem passado por mudanças, pois a busca por carnes magras tem aumentado. Estudo realizado por Cougo et al. (2019), sobre o perfil de consumidores da carne ovina, afirmaram que 57,4% preferem com pouca gordura, 38,6% preferem carne gorda, 3,6% sem gordura e 2,4% com muita gordura.

SOUSA (2018), indica que a alimentação com carne magra associada a uma base alimentar com alimentos minimamente processados pode prevenir doenças cardiovasculares. A carne integra a composição de uma alimentação adequada e saudável, em virtude de suas propriedades nutricionais, há presença de gordura especialmente saturadas, e quando consumidas em excesso representam risco para o incremento de doenças crônicas (LONGO-SILVA, 2019).

O pH da carne não foi afetado ($P>0,05$) pela substituição do farelo de soja por ureia na dieta (Tabela 3). O pH é de fundamental importância para o processo de transformação do músculo em carne, é o maior responsável pelo efeito da carne perder exsudato, por isso, valores da capacidade de retenção de água (CRA) estão relacionados diretamente aos valores de pH (GOTARDO et al., 2020), devido as reproduções eletrostáticas entre proteínas diminuem e a quantidade de água entre elas fica menor (OSÓRIO et al., 2017). Carnes com pH muito baixo perdem mais água e são mais secas e, as com pH mais elevado apresentam boa retenção de água e, conseqüente, maior suculência (POLLI et al., 2020). Foi observado,

para o pH, um valor médio de 5,8. Assim, a média obtida neste trabalho pode ser considerada adequada (BEZERRA et al., 2016; ABREU et al., 2019).

Tabela 3. Características de pH e físicas do músculo *Longissimus lumborum* de ovinos

Variáveis	Níveis de Substituição (%)				EPM	P-valor	
	0	0,8	1,6	2,4		L	Q
pH	5,82	5,83	5,76	5,86	0,028	0,896	0,405
CRA (%)	21,6	22,9	23,8	21,9	0,821	0,795	0,346
PPC (%)	28,4	26,4	26,9	21,8	0,785	0,003	0,237
FC (kg/cm ²)	3,75	3,35	3,12	2,99	2,139	0,195	0,772
L*	42,9	42,8	42,7	44,2	0,446	0,348	0,388
a*	14,1	14,9	13,0	15,0	0,359	0,797	0,450
b*	5,79	6,12	5,15	6,44	0,228	0,623	0,290

CRA - capacidade de retenção de água; PPC - Perda Por Cocção; FC - Força de Cisalhamento; EPM - Erro Padrão da Média

A substituição do farelo de soja por ureia não promoveu diferença ($P>0,05$) nos parâmetros físicos da carne, exceto as perdas por cocção, diminuiu linearmente (Tabela 3).

A capacidade de retenção de água é parâmetro biofísico-químico que se poderia definir como o maior ou menor nível de fixação de água de composição do músculo nas cadeias de actinmiosina (OSÓRIO et al., 2017). Ramos (2020) obteve valores de 22,72 a 20,54 em hambúrgueres produzidos com carne de ovinos, valores que assemelham ao presente estudo.

No momento da compra a cor é o que influencia na escolha do consumidor, a cor vermelha é de maior aceitação (CALNAN et al., 2014). O valor de L* avaliado em uma escala de 0 (preto) a 100 (branco), a coordenada a* varia do vermelho (+a*) ao verde (-a*) e a coordenada b* do amarelo (+b*) ao azul (-b*) (MACDOUGAL, 1994). Quanto maiores os valores de L*, mais pálida, e maiores valores de a* e b* indicam maior intensidade das cores vermelha e amarela, respectivamente (MILTENBURG et al., 1992). No presente estudo a coloração não foi afetada ($P>0,05$), foram observados valores médios de 43,15, 14,25 e 5,87 para L*, a* e b*, respectivamente. Em estudos sobre quais fatores influenciavam a cor da carne ovina, Calnan et al. (2016), perceberam que com o aumento do pH, houve diminuição

da luminosidade (L^*), encontrando média de 34,9, obtendo carnes mais escuras, enquanto para a^* e b^* 18,5 e 3,8, respectivamente. Os resultados de similaridade encontrados para a coloração da carne podem estar relacionados com idades semelhantes dos cordeiros e ao sistema de confinamento (ABREU et al., 2019). Outro fator que altera a coloração da carne é a dieta e segundo Daley et al. (2010) o aumento do amarelo (b^*) da gordura em ruminantes é devido à ingestão dietética de carotenóides.

Zapata et al. (2000) encontraram valores de perdas na cocção da carne que variaram de 21,45 a 23,9%. Kemp et al. (1981), estudando a qualidade da carne de ovinos castrados e fêmeas, encontraram perdas na cocção de 31,4% para os dois sexos. A perda por cocção demonstrou diferença a partir do aumento dos níveis de ureia na dieta, diminuiu a perda de água após o cozimento, demonstrando possível suculência no consumo. As perdas durante o cozimento tendem a ser menores quando a carne apresenta maior teor de gordura quando comparadas aquelas com menor teor, devido às mudanças estruturais causadas pelo aumento da capacidade de retenção de água causada pela gordura (LAWRIE, 2005).

Os valores encontrados no presente estudo para força de cisalhamento estão dentro dos aceitáveis por Boleman et al. (1997), se mostrando muito macia a moderadamente macia, sendo classificada de acordo com o método determinado por Warner-Bratzler, a força de cisalhamento da carne de cordeiros em muito macia (2,27 a 3,58 kgf/cm²), moderadamente macia (4,08 a 5,40 kgf/cm²) e pouco macia (5,90 a 7,21 kgf/cm²). Bonacina et al. (2011), verificaram que os machos obtiveram carne com maior força de cisalhamento (2,59 kgf/cm²) quando comparado às fêmeas (2,33 kgf/cm²), devido a gordura atuar diluindo o tecido conjuntivo dos elementos da fibra muscular, dando maior maciez a carne (LAWRIE, 2005; POLLI et al., 2020), por machos apresentaram menor quantidade de gordura na carne exibindo constituição muscular mais densa, o que resultou em carne menos macia quando comparados às fêmeas (STARKEY et al., 2017).

Os resultados de maciez, capacidade de retenção, perda por cocção e força de cisalhamento foram atribuídos devido os animais serem criados em confinamento, obtendo maior valor nestes parâmetros, como estudo por Santos et al. (2015) em que afirmam que a carne de animais terminados em pastejo apresenta menor maciez, diminui o teor de lipídeos, perda por cocção e capacidade de retenção de água (MENEZES JUNIOR et al., 2014).

A substituição parcial do farelo de soja por ureia não promoveu diferenças ($P>0,05$) nos parâmetros sensoriais da carne, exceto no atributo sabor estranho, que diminuiu linearmente de acordo com o aumento dos níveis de substituição (Tabela 4).

Tabela 4. Características sensoriais do músculo *Longissimus lumborum* de ovinos

Atributos	Níveis de Substituição (%)				EPM	P-valor
	0	0,8	1,6	2,4		
Aparência Geral	4,92	6,11	5,56	6,17	0,528	0,108
Cor	2,84	3,23	3,49	3,21	0,378	0,559
Aroma Característico Ovino	3,48	2,80	3,19	3,54	0,435	0,422
Aroma Estranho	1,00	1,07	0,76	0,86	0,205	0,590
Maciez	5,70	5,75	4,94	5,54	0,681	0,728
Suculência	4,86	5,13	4,45	5,02	0,725	0,816
Sabor Característico Ovino	2,58	2,52	2,06	2,52	0,323	0,544
Sabor Estranho*	1,05a	0,50b	0,51b	0,63b	0,169	0,006

EPM - Erro Padrão da Média

As menores notas foram atribuídas ao aroma estranho e sabor estranho, 0,92 e 0,67, respectivamente, estão relacionados a escala do quanto o avaliador gostou da carne, valores menores sob aspectos de parâmetros estranhos, demonstra possível preferência. As maiores notas foram da aparência geral (5,69), maciez (5,48) e suculência (4,86), são médias que podem ser consideradas como atributos satisfatórios, encontrados valores próximos em estudo com ovinos alimentados com diferentes formas de processamento de volumoso, por estarem próximos ou superiores ao valor médio na escala de 0 a 10 utilizado na avaliação (DE BARROS, 2018).

A suculência está relacionada a capacidade de retenção de água, que tornou a média mais baixa, o estudo foi realizado com animais jovens e não castrados, que pode apresentar carne menos suculenta por ainda não ter feito a deposição de gordura intramuscular (OSÓRIO et al., 2009). Devido as notas serem próximas a média de uma escala de 0 a 10 em parâmetros que estão relacionados a características físicas como força de cisalhamento e capacidade de retenção de água, segundo Sañudo et al. (2008) são fatores ou atributos sensoriais pelos quais o consumidor julga a qualidade da carne, além do sabor e odor (OSÓRIO et al., 2009).

O sabor e odor foram atribuídos, pelos avaliadores, abaixo da média. Dieta com maior proporção de concentrado obtém maior aroma característico (FERRÃO et al., 2009). Porém

Tshabalala et al. (2003) concluíram que a concentração e a diferença no perfil dos ácidos graxos contribuem para diferenças nas características sensoriais da carne, o que influencia a diferença ($P < 0,05$) no parâmetro de sabor estranho que foi reduzido de acordo com o aumento dos níveis de ureia em substituição ao farelo de soja. Normalmente, a intensidade do odor da carne ovina se eleva com o aumento do peso de abate (MARTINEZ-CEREZO et al., 2005; COSTA et al., 2008), os animais do presente estudo são animais jovens e não castrados, o que possibilita menor deposição de gordura, explicando os menores valores para odor e sabor característico ovino, que segundo Sañudo et al. (2008) são características que estão relacionadas ao estado de engorduramento da carcaça.

6. CONCLUSÃO

Recomenda-se a substituição do farelo de soja por até 2,4% de ureia em dietas para ovinos não castrados por não alterar as características físicas, químicas e sensoriais da carne, sendo indicado sua utilização parcial como fonte para síntese de proteína microbiana.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, K. S. F.; VERAS, A. S. C.; FERREIRA, M. A.; MADRUGA, M. S.; MACIEL, M. I. S.; FELIX, S. C. R.; VASCO, A. C. C. M.; URBANO, S. A. Qualidade da carne de ovinos alimentados com dietas contendo palma *forrageira* (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck). **Meat Science**, V. 148 , 2019 , pp 229-235.

AGUIRRE, E. L.; MATTOS, E. C.; ELER, J. P.; BARRETO NETO, A. D.; FERRAZ, J. B. Estimation of genetic parameters and genetic changes for growth characteristics of Santa Ines sheep. **Genetics and Molecular Research**, v.15, 2016.

BEZERRA, L. S.; BARBOSA, A. M.; CARVALHO, G. G. P.; SIMIONATO, J. I.; FREITAS JR, J. E.; ARAÚJO, M. L. G. M. L.; CARVALHO, B. M. A. Qualidade da carne de cordeiros alimentados com rações com bolo de amendoim. **Meat Science** , 121 , pp. 88 - 95. 2016.

BERNARDES, G. M. C. **Composição tecidual da carcaça, centesimal e lipídica da carne de cordeiros submetidos a dieta de alto grão e viabilidade econômica da atividade.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria. 2017.

BOLEMAN, S. J.; BOLEMAN, S. L.; MILLER, R. K.; TAYLOR, J. F.; CROSS, H. R.; WHEELER, T. L.; KOOHMARAIE, M.; SHACKELFORD, S. D.; MILLER, M. F.; WEST, R. L.; JOHNSON, D. D.; SAVELL, J. W. Consumer evaluation of beef of known categories of tenderness. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, p.1521–1524, 1997.

BONACINA, M. S.; TERESA, M.; OSÓRIO, M.; CARLOS, J.; CORRÊA, G. F.; HASHIMOTO, J. H. Influência do sexo e do sistema de terminação de cordeiros Texel × Corried ale na qualidade da carcaça e da carne The influence of sex and finishing system on carcass and meat quality of Texel × Corriedale lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40 (6), 1242–1249. 2011.

BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J. R. O.; LEMOS, A. L. S. C.; BONAGUIRIO, S. Efeito do peso ao abate de Cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físicas-químicas da carne. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. **Meat Science**, 21. 2001, pp. 293 - 303.

CALNAN, H. B.; JACOB, R. H.; DW PETHICK, D. W.; GARDNER, G. E. Fatores que afetam a cor da carne de cordeiro do músculo longissimus durante a exibição: A influência do peso do músculo e da capacidade oxidativa do músculo. **Meat Science**, 96, p. 1049 - 1057. 2014.

CALNAN, H.; JACOB, R.H.; PETHICK, D.W.; GARDNER, G.E. Fatores de produção influenciam a cor do *longissimus* fresco de cordeiro mais do que características musculares, como concentração de mioglobina e pH. **Meat Science**. Volume 119, P. 41-50. 2016.

COSTA, R. G.; CARTAXO, F. Q.; dos SANTOS, N. M.; do EGYPTO, R. D. C. R. (2008). Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 3, 2008.

COSTA, T. M. S. **Utilização da ureia na alimentação de bovinos e equinos**. 41 f. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

COUGO, A. C. T. S.; MAYSONNAVE, G. S.; MARIANI, A. B., de ÁVILA FERNANDES, C.; PASCOALI, L. L. Perfil do consumidor de carne ovina na comunidade acadêmica do Brasil. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 17, p. 1-8, 2019.

CUNHA, M. D. G. G.; CARVALHO, F. F. R. D.; GONZAGA NETO, S.; CEZAR, M. F. (2008). Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1112-1120, 2008.

DALEY, C.; ABBOTT, A.; DOYLE, P.; NADER, G.; LARSON S. Uma revisão dos perfis de ácidos graxos e do teor de antioxidantes em bovinos alimentados com capim e grãos. **Nutrition Journal**, p. 10. 2010.

DE BARROS, G. F. N. P. **Características físico-químicas de carne de ovinos alimentados com diferentes formas de processamento de volumoso**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2018.

DE OLIVEIRA, I.; DA SILVA, T. J. P.; DE FREITAS, M. Q.; TORTELLY, R.; DE OLIVEIRA PAULINO, F. Caracterização do processo de rigor mortis em músculos de cordeiros e carneiros da raça Santa Inês e maciez da carne. **Acta Scientiae Veterinariae**, 25-31, 2004.

Embrapa Agroindústria de Alimentos. **Avaliação dos hábitos de compra do consumidor brasileiro e consumo de carne ovina**. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2019. 29 p. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1110438>

Embrapa Semiárido. **Utilização da uréia na alimentação de ruminantes no semi-árido**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 45., 2008, Lavras. Biotecnologia e sustentabilidade: anais. Lavras: UFLA: SBZ, 2008. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/161870>.

FERRÃO, S. P. B.; BRESSAN, M. C.; OLIVEIRA, R. P.; PÉREZ, J. R.; RODRIGUES, E. C.; NOGUEIRA, D. A. Características Sensoriais da Carne de Cordeiros da Raça Santa Inês

Submetidos a Diferentes Dietas. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 185-190, jan./fev., 2009.

FIGUEIREDO, E. A. P.; OLIVEIRA, E. R.; BELLAVER, C.; SIMPLICIO, A. A. **Hairsheep performance in Brazil** In: H. A. Fitzhugh and Bradford G. E. (Eds.) *Hairsheep of Western Africa and the Americas*. p. 125-140, Westview Press, Boulder, Colorado. 1983.

GOTARDO, L. R. M.; BATTAGUIN, H. V.; GONÇALVES, L. A.; de CARVALHO, F. A. L.; PANEA DOBLADO, B.; TRINDADE, M. A. **Efeitos de diferentes períodos de maturação nos parâmetros físicos de qualidade de carne de cordeiros**. 2020.

HADDAD, C. M. **Ureia em suplementação alimentares**. In: Simpósio Nordeste de Alimentação de Ruminantes, 2., Piracicaba; 1994. p.306.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Pecuária**. 2018. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 19 Mai. 2020.

KEMP, J. D.; ELY, D. G.; FOX, J. D.; MOODY, W. G. Carcass and Meat Characteristics of Crossbred Lambs with and Without Finnish Landrace Breeding. **J. Anim. Sci.**, 52 (5): 1026-1033, 1981.

LAWRIE, R.A. Qualidade sensorial da carne. **Ciência da carne**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.

LIRA, A. B. A. B.; GONZAGA NETO, S.; SOUSA, W. H.; RAMOS, J. P. F.; CARTAXO, F. Q.; SANTOS, E. M.; CÉZAR, M. F.; FREITAS, F. F. Desempenho e características de carcaça de dois biótipos de ovinos da raça Santa Inês terminados a pasto suplementados com blocos multinutricionais. **Rev. bras. saúde prod. anim.** vol.18 no.2 Salvador Apr./June 2017.

LOMBARDI, L.; JOBIM, C.C.; BUMBIERIS JÚNIOR, V.H.; CALIXTO JÚNIOR, M.; MACEDO, F.A.F.de. Característica da carcaça de cordeiro terminados em confinamento recebendo silagem de grão de milho puro ou com adição de girassol ou ureia. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.32, p.263-269, 2010.

LONGO-SILVA, G. Tendência temporal e fatores associados ao consumo de carnes gordurosas na população brasileira entre de 2007 a 2014. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 1175-1188, 2019.

MADRUGA, M. S. Castrations and slaughter age effects on panel assessment and aroma compounds of the mestiço goats meat. **Meat Sci.** 56:117-125. 2000.

MARTINEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO C.; MEDEL, I.; OLLETA, J.L. Breed, slaughter weight and ageing time effects on sensory characteristics of lamb. **Meat Science**, v.69, p.571-578, 2005.

MATURANO, A. M. P. **Estudo do efeito do peso de abate na qualidade da carne de cordeiros da raça Merino Australiano e Ile de France x Merino**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 93 f. 2003.

MACDOUGALL, D. B. Colour of meat. In: PEARSON, A. M.; DUTSON, T. R. (Ed). Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products: advances in meat research series. New York: **Elsevier Science**, v.9, p.79-93. 1994.

MELO, A. A. S.; FERREIRA, M. A.; VERÁS, A. S. C.; LIRA, M. A.; LIMA, L. E.; VILELA, M. S.; MELO, E. O. S.; ANDRADE, D. K. B. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira em dietas para vacas em lactação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 25, no. 2, p. 339-345, 2003.

MELO, S. A. F.; PESSOA, D. V.; ALVES, F. C.; CUNHA, D. S.; BARBOSA, S. N.; SILVA, G. D.; NASCIMENTO, D. B.; LIMA, R. S.; CAMPOS, F. S.; ANDRADE, A. P.; MAGALHÃES, A. L. R.; TEODORO, A. L. Fracionamentos dos carboidratos da *Opuntia stricta* haw Variedade Orelha de Elefante Mexicana em diferentes Estádios Vegetativos. **Forragicultura: ciência, tecnologia e biodiversidade**. p. 50-55. 2019.

MENEZES JUNIOR, E. L. D.; BATISTA, A. S. M.; LANDIM, A. V.; ARAÚJO FILHO, J. T. D.; HOLANDA JUNIOR, E. V. Qualidade da carne de ovinos de diferentes raças de reprodutores terminados sob dois sistemas de produção. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 517-527. 2014.

MÉRCIO, T. Z.; PEREIRA, G. R.; PEREIRA, P. R. R. X.; ZAGO, D.; BARCELLOS, J. O. J. Comportamento do consumidor e a percepção de qualidade da carne ovina em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**. v.26, n.1, p.101-113, 2020.

MILTENBURG, G. A. J.; WENSING T. H.; SMULDERS, F. J. M.; BREUKINK, H. J. Relationship Between Blood Hemoglobin, Plasma and Tissue Iron, Muscle Heme Pigment, and Carcass Color of Veal. **J. Anim. Sci.**, 70:2766-2772, 1992.

MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; MORAES, K. A. K.; VALADARES FILHO, S. C.; ZERVOUDAKIS, J. T.; DETMANN, E. Ureia em suplementos protéico-energéticos para bovinos de corte durante o período da seca: características nutricionais e ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.770-777, 2009.

OLIVEIRA, F. G.; SOUSA, W. H.; CARTAXO, F. Q.; CUNHA, M. G. G.; RAMOS, J. P. F.; CEZAR, M. F.; MENEZES, L. M.; OLIVEIRA, A. B. Características de carcaça de ovinos da

raça Santa Inês com diferentes biótipos e pesos de abate. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.19, n.3, p.347-359 jul./set., 2018.

OLLETA J. L.; SAÑUDO, C.; **La carne ovina. Ovinotecnia: producción y economía en la especie ovina.** Zaragoza, España: Prezas Universitaria de Zaragoza. p. 327-336. 2009.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; FERNANDES, A. R. M.; VARGAS JR, F. M. **Produção e Qualidade de Carne Ovina.** Produção de ovinos no Brasil. 1. ed. São Paulo: Roca. p. 656, 2017.

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

PINHEIRO, R. S. B.; FRANCISCO, C. L.; LINO, D. M.; BORBA, H. Qualidade da Carne de Borrego Santa Inês Resfriada e Congelada até 12 Meses. **Meat Since**. p. 72-78V.148, fev. de 2019.

POLLI, V. A.; COSTA, P. T.; GARCIA, J. A. B.; RESTLE, J.; DUTRA, M. M. M.; VAZ, R. Z. **Estresse térmico e qualidade da carne ovina**—uma revisão. *Research, Society and Development*. 2020.

RAMOS, L. M. G. **Qualidade de produtos cárneos de ovinos alimentados com dietas contendo líquido da casca da castanha do caju (LCC).** 2020.

SANTOS, M. S. dos; NOGUEIRA, H. C.; FERREIRA, R. R.; SANTOS, P. B. dos; LEÃO, E. de S.; OLIVEIRA, A. P. de; SANTANA JÚNIOR, H. A. de. Qualidade da carne de bovinos terminados em pastejo. **Arq. Ciênc. Vet. Zool.** UNIPAR, Umuarama, v. 18, n. 2, p. 109-114, abr./jun. 2015.

SANTOS, M.V.F.; LIRA, M. A.; FARIAS, I. et al. Estudo comparativo das cultivares de palma forrageira gigante, redonda (*Opuntia ficus indica* Mill) e miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) na produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.19, n.6, 1990.

SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O. Cortes comerciais de cordeiros Santa Inês. **Encontro mineiro de ovinocultura**, Lavras. p.149-168, 2000.

SAÑUDO, C.; CAMPO RIBAS, M. M.; SILVA SOBRINHO, A. G.; Qualidade da carcaça e da carne ovina e seus fatores determinantes. **Produção de carne ovina**. p. 177-228, 2008.

SAÑUDO, C.; CAMPO, M. M.; SIERRA, I.; MARÍA, G. A.; OLLETA, J. L.; SANTOLARIA, P. Efeito da raça nas carcaças e na qualidade da carne de cordeiros em lactação. **Meat Science**, 46, p. 357 - 365, 1997.

SCHÖNFELDT, H. C., NAUDÉ, R. T., BOK, W., van HEERDEN, S. M., SOWDEN, L. & BOSHOFF, E. Cooking- and juiciness-related quality characteristics of goat and sheep meat. **Meat Science**, 34(3), 381-394. 1993.

SILVA FILHO, C. A. Características produtivas de cabritos Saanen terminados com ureia na ração. **Boletim De Indústria Animal**, v. 77, p. 1-10, 2020.

SILVA, N. V.; SILVA, J. H. V.; COELHO, M. S.; OLIVEIRA, E. R. A.; ARAUJO, J. A.; AMANCIO, A. L. L. Características de carcaça e carne ovina: uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.4, p.103-110, 2008.

SIQUEIRA, E. R.; ROÇA, R. O.; FERNANDES, S.; UEMI, A. Características sensoriais da carne de cordeiros das raças Hampshire Down, Santa Inês e mestiços Bergamácia x Corriedale abatidos com quatro distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1269-1272, jun. 2002.

SOLIS, J. E.; RODRIGUEZ, K. A. F.; SANDOVAL, B. F.; ROSAS, F. H.; CAZARES, A. S. H. Alterações microestruturais e físicas na carne de cordeiro mexicana cozida barbacoa feita com carne resfriada e congelada. **Meat Science**, 118, p. 122 - 128, 2016.

SOUSA, B. B.; BENICIO, A. W. A.; BENICIO, T.M.A. **Caprinos e ovinos adaptados aos trópicos**. J Anim Behav Biometeorol, 42-50. 2015.

SOUSA, R. C. S. **Evidências científicas da alimentação na prevenção e tratamento das doenças cardiovasculares: revisão integrativa**. 2018.

SOUSA, W. H.; LÔBO; R. S. B.; MORAIS, O. R. Ovinos Santa Inês: estado da arte e perspectivas. In: **Simpósio Internacional Sobre Caprinos E Ovinos De Corte**, 2., João Pessoa. Anais... João Pessoa: Emepa, 501-509. 2003.

SOUZA, F. C. **Níveis de ureia em dietas a base de resíduo de panificação para ovinos em terminação**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo. 2017.

STARKEY, C. P.; GEESINK, G. H.; van de VEN, R.; Hopkins, D. L. The relationship between shear force, compression, collagen characteristics, desmin degradation and sarcomere length in lamb biceps femoris. **Meat Science**, 126, 18–21. 2017.

TSHABALALA, P. A.; STRYDOM, P. E.; WEBB, E. C.; KOCK, H. L. Meat quality of designated South African indigenous goat and sheep breeds. **Meat Science**, v.65, p.563-570, 2003.

VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G.; GARRUTTI, D. S.; DUARTE, T. F.; FÉLEX, S. S. S.; FILHO, J. M. P.; MADRUGA, M. S. 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.** vol.30 no.2 Campinas Apr./June 2010.

WANDERLEY, L. W.; Ferreira, M. A.; ANDRADE, D. K. B.; VÉRAS, A. S. C.; FARIAS, I.; LIMA, L. E.; DIAS, A. M. A.; Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituição à silagem de sorgo (L.) Moench) na ração de vacas Holandesas em lactação. **Ver. Bras. Zootec.** vol.31 no.1 Viçosa Jan./Feb.2002.

ZAPATA, J. F. F.; SEABRA, L. M. J.; NOGUEIRA, C. M.; BARROS, N. Estudo da qualidade da carne ovina do Nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. **Food Science and Technology**, 20(2), 274-277. 2000.