



**QUALIDADE DE CARNE DE CORDEIROS EM
DIFERENTES IDADES ALIMENTADOS COM EXTRATO
DE ALCALOIDE PIPERIDÍNICO DE ALGAROBA**

SAMILLE NERES DA SILVA

2022



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**QUALIDADE DE CARNE DE CORDEIROS EM
DIFERENTES IDADES ALIMENTADOS COM EXTRATO
DE ALCALOIDE PIPERIDÍNICO DE ALGAROBA**

Autor: Samille Neres da Silva
Orientador: Prof. Dr. Herymá Giovane de Oliveira Silva

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Agosto de 2022

SAMILLE NERES DA SILVA

**QUALIDADE DE CARNE DE CORDEIROS EM DIFERENTES
IDADES ALIMENTADOS COM EXTRATO DE ALCALOIDE
PIPERIDÍNICO DE ALGAROBA**

Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Orientador: Prof. Dr. Herymá Giovane de Oliveira Silva
Co-orientadores: Prof. Dr^a.Cristiane Leal dos Santos Cruz
Prof. Dr.Marcio dos Santos Pedreira

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Agosto de 2022

Ficha Catalográfica Preparada pela Biblioteca da UESB, Campus de Itapetinga

636.085 Silva, Samille Neres da.

S583q Qualidade de carne de cordeiros em diferentes idades alimentados com extrato de alcaloide piperidínico de algaroba. / Samille Neres da Silva. – Itapetinga-BA: UESB, 2022.

54f.

Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Sob a orientação do Prof. D. Sc. Herymá Giovane de Oliveira Silva e coorientação da Prof.^a D. Sc. Cristiane Leal dos Santos Cruz e Prof. D. Sc. Márcio dos Santos Pedreira.

1. Cordeiros - Qualidade de carne - Extrato alcaloídico de algaroba - Dieta. 2. Carne ovina - Parâmetros físico-químicos. 3. Carne ovina - Parâmetros centesimais. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação de Doutorado em Zootecnia, *Campus* de Itapetinga. II. Silva, Herymá Giovane de Oliveira. III. Cruz, Cristiane Leal dos Santos. IV. Pedreira, Márcio dos Santos. V. Título.

CDD(21): 636.085

Catálogo na Fonte:

Adalice Gustavo da Silva – CRB 535-5ª Região
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Ovinos – Alimentação – Aditivo - Extrato alcaloídico piperidínico
2. *Prosopis juliflora*
3. Algaroba - Extrato alcaloídico - Dieta para ovinos

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: “Qualidade de carne de cordeiros em diferentes idades alimentados com extrato alcalóidico piperidínico de algaroba”.

Autor (a): Samille Neres da Silva

Orientador (a): Prof. Dr. Herymá Giovane de Oliveira Silva

Co-orientador (a): Prof^a. Dr^a. Cristiane Leal dos Santos
Prof. Dr. Márcio dos Santos Pedreira

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:

Prof. Dr. Herymá Giovane de Oliveira Silva – UESB
Orientador

Prof^a. Dr^a. Cristiane Leal dos Santos Cruz

Prof^a. Dr^a. Mara Lúcia Albuquerque Pereira – UESB

Prof. Dr. Ariomar Rodrigues dos Santos – IFBAIANO

Dr^a. Laize Vieira Santos - PNPd/ UESB

Data de realização: 24 de agosto de 2022

Nunca tenha medo de confiar o futuro desconhecido a um Deus conhecido...

Corrie ten Boom

AGRADECIMENTOS

A Deus, por nunca me deixar desistir, me dando força em os momentos dessa jornada;

Aos meus pais, Anibal e Marcia, pelo apoio e amor que me incentivam a prosseguir;

Aos meus avós, Sergipe e Neuza, pelo carinho e amor dedicados a mim, e orações em meu favor.;

Aos meus irmãos e companheiros de vida, Simone, Ana Suelle, Júnior; e aos meus sobrinhos, Pedro, Bernardo e Manuela, pelo carinho, companheirismo e força;

Ao meu namorado Fredy, pelo carinho, apoio e companheirismo;

À minha amiga e irmã Rhavena, por toda amizade e ajuda;

Aos meus cunhados, Ramon e Washington, e ao meu tio Ramon, pelo carinho;

Ao professor Herymá, pela orientação, paciência e experiência transmitida durante o curso de graduação, mestrado e doutorado. Muito obrigada;

À minha coorientadora Dr^a Cristiane Leal, pelos ensinamentos, e disponibilidade em ajudar durante a realização do experimento e análises;

À Professora Dr^a. Mara Lúcia Albuquerque Pereira, pela ajuda na elaboração do extrato de algaroba, e esclarecimento de dúvidas;

À minha colega da Pós-Graduação e companheira de experimento: Samantha, pela amizade, apoio e ensinamentos. Com você a jornada se tornou mais leve, obrigada;

Aos mestres, que me ajudaram ao longo dessa jornada, contribuindo com seus ensinamentos;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de aprendizado;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio com bolsa de estudo durante a realização do curso;

Aos funcionários da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Bogoio, Loro, Barriga e Guilherme;

A Sagra e toda equipe da Unidade Experimental de Caprinos e ovinos (UECO), pela ajuda em todos os momentos e paciência nas análises laboratoriais;

A José Queiroz, pelo incentivo, amizade, prestatividade e empréstimo de equipamentos;

A Ana Paula e Aroldo do Laboratório de Métodos e Separações Químicas (LABMESQ), pela disponibilidade em ajudar nas análises;

À equipe do Setor de ovino e caprinocultura (SETOC), André, Diogo, Kainan, Polliana, Brayanne, Bruna, Gleyse, Hellen, Caio, Jaíne, Iuri, Willians, Ycaro, João Vitor, Matheus, Lucineia, Sol, Gleidson, Ted, Vinicius, Weiber, pela ajuda constante na condução do experimento e análises. Sem vocês a realização desse sonho não seria possível, muito obrigada.

A todos, que de forma direta e indireta, me auxiliaram nesse trabalho.

BIOGRAFIA

SAMILLE NERES DA SILVA, filha de Miralva Souza Neres da Silva e Anibal Pereira da Silva, nascida em Itapetinga, Bahia, no dia 25 de março de 1991.

Realizou graduação na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no curso de zootecnia de 2010 a 2015.

Ingressou em março de 2015 no Mestrado em Zootecnia, área de concentração em Produção de Ruminantes, desenvolvendo pesquisa em Crescimento e desenvolvimento de ovinos da raça, pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), com conclusão no ano de 2017.

Em março de 2018, iniciou o Doutorado, na área de Produção e Nutrição de ruminantes, pela (UESB), Campus de Itapetinga, desenvolvendo pesquisa em Qualidade de carne de cordeiros em diferentes idades alimentados com extrato de alcaloide piperidínico de algaroba, com conclusão em 2022.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	x
RESUMO	xii
ABSTRACT.....	xiii
I REFERENCIAL TEÓRICO	1
1.1 INTRODUÇÃO	1
1.2 REVISÃO DE LITERATURA	2
1.2.1 A utilização do extrato de algaroba como aditivo nutricional	2
1.2.1.1 Alcaloides de algaroba.....	4
1.2.1.2 Mecanismo de ação dos alcaloides piperídínicos de algaroba.....	6
1.2.2 Fisiologia muscular e os músculos Longíssimos lumborum, Bíceps femoris, Tríceps Brachii, Quadríceps e Semimembranosus.....	7
1.2.3 Parâmetros físico-químicos da carne ovina	10
1.2.3.1 Potencial hidrogeniônico (pH)	10
1.2.3.2 Capacidade de retenção de água (CRA)	11
1.2.3.3 Força de cisalhamento (FC).....	11
1.2.3.4 Perda de peso por cocção (PPC).....	11
1.2.4 Composição Centesimal da carne ovina	12
1.2.5 Influência da idade sobre a composição tecidual e regional carcaça.....	13
1.3 Referências bibliográficas	15
II OBJETIVOS	23

2.1	Objetivo Geral.....	23
2.2	Objetivos Específicos.....	23
III	MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1	Área experimental, instalações e delineamento.....	24
3.2	Obtenção do extrato de alcaloide piperidínico de algaroba.....	24
3.3	Composição das dietas experimentais.....	25
3.4	Período experimental.....	26
3.5	Abate dos cordeiros e obtenção das amostras de músculos.....	26
3.6	Análises laboratoriais.....	28
3.6.1	Determinação dos parâmetros físico-químicos.....	28
3.6.1.1	Potencial hidrogeniônico (pH).....	28
3.6.1.2	Capacidade de retenção de água (CRA).....	29
3.6.1.3	Perda de peso por cocção (PPC).....	29
3.6.1.4	Força de cisalhamento (FC).....	29
3.6.2	Determinação dos parâmetros centesimais.....	30
3.6.2.1	Umidade.....	30
3.6.2.2	Matéria mineral.....	30
3.6.2.3	Proteína Bruta.....	30
3.6.2.4	Gordura.....	30
3.6.2.5	Energia (calor combustão).....	31
3.7	Análises estatísticas.....	32
IV	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
4.1	Peso dos músculos.....	33
4.2	Parâmetros físico-químico.....	36
4.3	Parâmetros centesimais.....	42
V	CONCLUSÕES.....	50
VI	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

APA	Alcaloides piperidínicos de algaroba
BF	Bíceps femoris
CNF	Carboidratos não fibrosos
CRA	Capacidade de retenção de água
EN	Energia
FC	Força de cisalhamento
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
FDNi	Fibra em detergente neutro indigestível
GT	Gordura total
LL	Longissimus Lumborum
MM	Matéria mineral
NDT	Nutrientes digestíveis totais
NIDA	Nitrogênio insolúvel em detergente ácido
NIDIN	Nitrogênio insolúvel em detergente neutro
PB	Proteína bruta
PH	Potencial hidrogeniônico
PIDA	Proteína insolúvel em detergente ácido
PPC	Perda de peso por cocção
QD	Quadríceps
SM	Semimembranosus
TB	Tríceps Brachii
UM	Umidade

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Estrutura química da juliprosopina (1), prosoplorina (2) e juliprosina (3).	5
FIGURA 2. Localização dos músculos <i>Longissimus Lumborum</i> no lombo, <i>Tríceps Brachii</i> na paleta, <i>Bíceps Femoris</i> , <i>Quadríceps</i> , e <i>Semimembranosus</i> no pernil.....	27
FIGURA 3. Músculos <i>Longissimus Lumborum</i> , <i>Tríceps Brachii</i> , <i>Bíceps Femoris</i> , <i>Quadríceps</i> e <i>Semimembranosus</i>	28
FIGURA 4. Curva de crescimento dos músculos de ovinos dos 90 aos 180 dias, consumindo dieta controle e com adição de APA.....	36

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1. Composição química bromatológica do volumoso e concentrado	26
TABELA 2. Média de peso dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM, aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (T1) e com APA (T2).....	34
TABELA 3. Valores médios do potencial hidrogeniônico (pH), dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias. de cordeiros alimentados dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).....	37
TABELA 4. Valores médios da capacidade de retenção de água (CRA), dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).....	39
TABELA 5. Valores médios da perda de peso por cocção (PPC) dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).....	40
TABELA 6. Valores médios da força de cisalhamento (FC) dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).....	41
TABELA 7. Valores médios percentuais da umidade (UM), dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).....	42
TABELA 8. Valores médios percentuais da composição centesimal da gordura total (GT) dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).....	44

TABELA 9. Valores médios percentuais da proteína bruta (PB) dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).....	46
TABELA 10. Valores médios percentuais da material mineral (MM) dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).....	47
TABELA 11. Valores médios percentuais de energia (EN) dos músculos dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).....	48

RESUMO

Silva, Samille Neres da. **Qualidade de carne de cordeiros em diferentes idades alimentados com extrato de alcaloide piperidínico de algaroba**. Itapetinga, BA: UESB, 2022. 54 p. Tese. (Doutorado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).*

Objetivou-se avaliar a qualidade da carne de ovinos consumindo extrato de alcaloide piperidínico de algaroba (APA) abatidos em diferentes idades. O experimento foi conduzido no setor de ovinocultura, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Juvino Oliveira, município de Itapetinga Bahia. Foram utilizados quarenta e oito ovinos, mestiços Dorper x Santa Inês, machos, não castrados com peso médio de 15 ± 5 kg e idade de 60 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), em arranjo fatorial 2x4, com dois tratamentos (dieta controle e com extrato) e quatro idades experimentais (90, 120, 150, 180 dias). Em cada idade eram abatidos, um grupo de 12 animais (sendo 6 da dieta controle e 6 da dieta com adição de extrato APA). Os músculos foram retirados da carcaça direita de cada animal e armazenados até a realização das análises laboratoriais. As variáveis estudadas foram peso, parâmetros físico-químicos (potencial hidrogeniônico (pH), perda de peso por cocção (PPC), capacidade de retenção de água (CRA), força de cisalhamento (FC)) e composição centesimal (umidade (UM), proteína (PT), gordura total (GT), matéria mineral (MM) e energia (EN)). Não houve efeito da adição de APA na dieta sobre as variáveis avaliadas, contudo a idade influenciou todas as variáveis exceto para o pH. A porcentagem de proteína apresentou interação de acordo com a idade. A média de peso observada nos músculos foram: 0,26 kg no *Longissimus lumborum*, 0,38 kg no *Bíceps femoris*, 0,29 kg no *Quadríceps*, 0,12kg *Semimembranosus* e o *Triceps brachii*, 0,14kg. O pH apresentou médias, variando de 5,64 a 5,89, a CRA de 72,2 a 75,32%, o PPC de 31,61 a 35,02%, a FC de 3,71 a 4,55kgfcm². A umidade variou de 72,42 a 75,18% e a gordura total de 3,33 a 4,43%. Para os valores proteína apenas o músculo *Longissimus lumborum* apresentou interação tratamento x idade (P=0,0486). A proteína variou de 17,58 a 20,24%. A matéria mineral de 1,12 a 1,38% e a energia de 0,14 a 0,15 Mcal/100g. Os músculos dos animais mais jovens apresentaram maiores teores de umidade e menores de gordura, e com o avanço da idade as quantidades de água diminuíram e gordura aumentaram, sendo que as concentrações de proteína, matéria mineral, e energia se mantiveram com pouca oscilação, durante o período experimental. A inclusão de extrato de alcaloide piperidínico de algaroba não prejudica a qualidade de carne. Outros estudos com APA devem ser realizados considerando a fase de maior deposição de proteína na carcaça.

Palavras-chave: aditivo, músculo, ovino, *Prosopis juliflora*

* Orientador: Herymá Giovane de Oliveira Silva, Dr. UESB e Co-orientadores: Cristiane Leal dos Santos Cruz, Dr^a. UESB e Marcio dos Santos Pedreira, Dr. UESB

ABSTRACT

Silva, Samille Neres da. **Quality of lamb's meat in different ages fed by algarobe's piperidine alkaloid extract.** Itapetinga, BA: UESB, 2022. 54 p. Thesis. (Doctorate in Animal Science, Area of Concentration in Ruminant Production).*

The objective was to evaluate the meat quality of sheep consuming mesquite piperidine alkaloid extract (APA) slaughtered at different ages. The experiment was conducted at sheep's farming sector, of Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Juvino Oliveira Campus, city of Itapetinga, Bahia. It was used forty-eight sheep, hybrid dorper x Santa Inês, males, not neutered with average weight of 15 ± 5 kg and age of 60 days. The experimental lineation was completely randomized (DIC), in factorial arrangement 2x4, with two treatments (control diet and with extract) and four experimental ages (90, 120, 150, 180 days). In each age was slaughtered, a group of 12 animals (being 6 of control diet and 6 of diet with addition of extract APA). The muscles was retired of right carcass of each animal and stocked until the realization of laboratorial analysis. The variables was studied was weight, physical-chemistry parameters (hydrogenic potential (pH), weight loss by cooking (WC), capacity of water retention (CWA), shear force (SF)) and centesimal composition (humidity (UM), protein (PT), total fat (FT), mineral material (MM) and energy (EN)). There was not effect of addition of APA on diet with evaluate variables, however the age had influenced all the variables except for the pH. The percentage of protein presented interaction according with the age. The weight average observed in muscles was: 0,26 kg in *Longíssimus lumborum*, 0,38 kg in *Bíceps femoris*, 0,29 kg in *Quadríceps*, 0,12kg *Semimembranosus* and the *Triceps brachii* 0,14kg. The pH presented averages, varying of 5,64 to 5,89, to CWA of 72,2 to 75,32%, the WC of 31,61 to 35,02%, to SF of 3,71 to 4,55kgfcm². The humidity varied in 72,2 to 75,18% and the total fat of 3,33 to 4,43%. For the protein values only the muscle *Longissimus l* presented interaction treatment x age (P=0,0486). The protein varied of 17,58 to 20,24%. The mineral material of 1,12 to 1,38% and the energy of 0,14 to 0,15 Mcal/100g. The muscles from younger animals presented larger humidity contents and lower of fat, and with the advance of the age the quantities of water was decreased and the fat was increased, being that the protein concentrations, mineral material, and energy kept with little oscillation, during the experimental period. The inclusion of algarobe's piperidine alkaloid extract doesn't damage the meat quality. Another studies with APA must be realized considering the phases of greater deposition of protein in carcass.

Keyword: addictive, muscle, sheep, *prosopis juliflora*

* Advisor: Herymá Giovane de Oliveira Silva, Dr. UESB and Co-advisor: Cristiane Leal dos Santos Cruz, Dr.^a. UESB e Marcio dos Santos Pedreira, Dr. UESB

I REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura de corte tem demonstrado um expressivo potencial de crescimento com uma demanda de mercado cada vez mais exigente, levando assim mudanças na cadeia produtiva de modo a produzir produtos padronizados e com qualidade satisfatória.

Nesse sentido, o desenvolvimento de estratégias para a manipulação da fermentação ruminal, como a utilização de aditivos em sistemas de confinamento é de extrema importância, para melhorar os processos benéficos e diminuir ou até mesmo neutralizar os processos ineficientes para o desempenho animal (Possamai et al., 2011).

Os ionóforos, como a monensina sódica, foram por muito tempo consagrados pela sua eficácia antimicrobiana (Gomes et al., 2010), pois são capazes de interagir passivamente com íons e cátions, servindo, assim, como veículo de transporte para esses íons, através da membrana celular, o que altera o balanço químico entre o meio interno e externo da célula, forçando uma constante perda de energia e morte celular, selecionando as bactérias gram-negativas produtoras de ácido succínico ou que fermentam ácido láctico e inibindo as gram-positivas produtoras de ácido acético, butírico, láctico e H₂, promovendo assim modificações nos produtos gerados no rúmen (Reis, 2011).

Entretanto, vem sendo ampliada ao longo dos anos, pesquisas com agentes antimicrobianos não sintéticos, como produtos de origem vegetais, obtidos por extração de compostos do metabolismo secundário de plantas, que possam modificar o padrão da fermentação ruminal e melhorar o desempenho animal sem prejudicar a saúde (Kholif & Olafadehan, 2021), pois o surgimento de bactérias resistentes, levou algumas instituições a proibirem a utilização antimicrobianos ionóforos para fins não terapêuticos, com o objetivo de prevenir uma provável toxicidade no produto final.

A algarobeira (*Prosopis juliflora* (Sw.) D.C.) comumente conhecida como algaroba ou mesquite, é uma planta leguminosa arbórea perene, de crescimento rápido,

quase sempre verde e resistente à seca, cresce em áreas semiáridas em todo o mundo, sendo uma alternativa promissora, pois pode ser utilizada como matéria-prima para obtenção de alcaloides com ação biogênica (Chaturvedi & Sahoo, 2013; Neto et al., 2015).

O extrato de alcaloides piperidínicos de algaroba (APA), pode ser utilizado como aditivo alimentar modificador da fermentação ruminal, pois possui propriedades antimicrobianas contra bactérias gram-positivas que se assemelham com a dos ionóforos, com capacidade de reduzir a produção de metano entérico em ovinos, melhorar a utilização de energia e proteína e o desempenho, sem afetar a digestibilidade da matéria seca e da fibra dos alimentos (Santos, 2016; Santos, 2017; Sousa, 2018), além de diminuir a quantidade de proteína na dieta total (Sousa, 2019 ; Brito et al., 2020), e não alterar a palatabilidade do alimento (Gonçalves, 2019), melhorando assim eficiência produtiva em ruminantes.

Apesar de seu potencial de uso ser bastante conhecido como agente modificador da fermentação ruminal, há poucos estudos atualizados sobre a influência do extrato de alcaloides piperidínicos de algaroba na qualidade de carne dos ovinos.

O conteúdo nutritivo da carne sofre influência direta da dieta fornecida, e a qualidade da carne é a resultante das características organolépticas, físico-químicas e centesimais, estas são influenciadas por fatores intrínsecos e extrínsecos ao animal no decorrer de seu processo produtivo. Identificar estes fatores e minimizar os efeitos depreciativos sobre a carne é de grande importância para toda a cadeia produtiva, uma vez que melhorias qualitativas podem favorecer o aumento da produção de carne ovina de qualidade (Silva, 2015).

Desta forma, objetivou-se avaliar a qualidade da carne de ovinos consumindo extrato de alcaloide piperidínico de algaroba (APA) abatidos em diferentes idades.

1.2 REVISÃO DE LITERATURA

1.2.1 A utilização do extrato de algaroba como aditivo nutricional

A algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) D.C.) é um dos maiores sucessos de adaptação entre as espécies introduzidas nas regiões semi-áridas do Brasil. Devido às suas características nutricionais e capacidade de crescer em condições de escassez de água, o

que a torna uma fonte potencial para substituir forrageiras de alto valor. Vem sendo utilizada na alimentação animal, pois as vagens apresentam elevado valor nutritivo e de alta palatabilidade, além de ser uma excelente fonte de proteínas, fibras, açúcares e compostos fitoquímicos como alcalóides, taninos, fenólicos, esteróides, terpenos e flavonóides (Ruiz-Nieto et al., 2020).

O extrato produzido através de alcaloides piperidínicos algaroba (APA) tem sido utilizado como aditivo alimentar modificador da fermentação ruminal, com o intuito de diminuir produtos inutilizáveis pelo animal, elevando a produção de propionato e, conseqüentemente mitigando metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂) (Santos et al., 2013).

Um dos primeiros estudos realizados para a avaliação antimicrobiana de extratos da vagem de algaroba, foi feito por Batatinha (1997), utilizando a técnica RUSITEC (Rumen Simulation Technology), este pesquisador indicou que o extrato alcaloídico das vagens aumentou a quantidade de tiamina, tiaminadifosfato, tiaminamonofosfato, proteínas, ácidos propiônico e n-valérico, após 23 dias de fermentação, enquanto a produção de metano, ácidos acético e i-valérico diminuíram na maior concentração deste extrato.

Desde então foram realizados diversos trabalhos sobre o consumo, comportamento ingestivo, produção de proteína microbiana e outros parâmetros nutricionais utilizando extrato (APA), apresentando como principais resultados, modificação no crescimento de microrganismos do rúmen e alteração no processo de fermentação, e como consequência, redução na perda de nitrogênio via urina, aumento da eficiência de síntese de proteína microbiana, mitigação no metano e melhora na utilização da fibra e da proteína bruta da dieta (Santos, 2017; Ribas, 2019; Sousa, 2019; Brito et al., 2020).

Além desses benefícios observa-se ainda, menor necessidade inclusão de proteína na dieta, quando se utiliza o aditivo, indicando que o extrato possui potencial para melhorar a utilização e manter o ganho de peso animal, devido a melhora na sincronização de proteína e energia (Santos, 2016; Sousa, 2019; Brito et al., 2020).

Essa estratégia para reduzir o fornecimento de proteína alimentar e aumentar o rendimento de proteína microbiana, pode melhorar o desempenho animal, e ainda reduzir custos ou desperdícios gerados pela inclusão de excesso de proteína bruta na dieta (Lu et al., 2019).

A dose ideal necessária para obter esses efeitos favoráveis, ainda vem sendo avaliada, em ovinos, (Santos, 2016) adicionou o extrato em 0,104% na MS da dieta de alto concentrado, e observou redução do consumo de compostos nitrogenados e maior eficiência de síntese de proteína microbiana no rúmen, (Santos, 2017), encontrou maior peso corporal final em cordeiros durante o confinamento na dose de 9,2 mg.kg⁻¹ de MS, (Ribas, 2019) na mesma dose, mostrou que houve aumento na atividade de ruminação e síntese de proteína microbiana, (Sousa, 2018) observou melhoria na utilização da fibra e da proteína bruta da dieta, além de mitigar o metano ao incluir doses entre 17,3 e 27,8 mg/kg da dieta, (Sousa, 2019) afirmou que, a adição de 25,2 mg.kg⁻¹ de MS da dieta pode ser utilizada em para reduzir a demanda de proteína dietética, e (Brito et al., 2020) manteve o ganho de peso corporal mesmo com a redução de proteína na dieta com a inclusão de APA a 31,5mg/kg MS.

1.2.1.1 Alcaloides de algaroba

Os alcaloides, são classificadas como moléculas nitrogenadas de baixo peso molecular, derivados do metabolismo secundário, heterocíclico e ativo de plantas, e estão presentes em torno de 20% das espécies vegetais, foram considerados na sua maioria um fator negativo na alimentação animal, porém, estudos já comprovaram grandes benefícios na produtividade de ruminantes (Memelink et al., 2001; Calabro, 2015; Da Silva et al., 2018).

São provenientes de aminoácidos aromáticos (triptofano, tirosina), os quais são derivados do ácido chiquímico e de aminoácidos alifáticos (ornitina, lisina) (Peres, 2004). Já foram descobertos cerca de 12.000 compostos com grande variedade de estruturas químicas e funções. (Cozier et al., 2006; Aniszewski, 2007; Kroymann, 2011; IUPAC, 2012).

O extrato produzido com vagens e folhas de algaroba possuem atividade antibacteriana, antimetanogênico, (Santos et al., 2013; Pereira et al., 2016), e propriedades anti-inflamatórias (Ahmad et al., 1989a, 1989b), antifúngicas (AlMusayeib et al., 2012, e, nematicida (Aqeel et al., 1989; Batatinha et al., 2011; Lima e al., 2017), sendo essas características atribuída aos alcaloides (Ahmad et al., 1986; Batatinha, 1997).

Na espécie *P. juliflora* podem ser encontrados os alcaloides: julifloridine, Nmethyljulifloridine, juliprosopine (juliflorine), julifloricine, juliprosine (também conhecida como jufloorina, apresenta núcleo piperidínico com atividade tóxica),

isojuliprosine, 3'-oxo-juliprosopine, secojuliprosopinal, 3-oxo-juliprosine, 3'-oxojuliprosine e juliprosinene (Damasceno et al., 2017).

Santos et al. (2013), ao analisarem o extrato alcaloídico de vagens de algaroba indicaram a presença prosoplorina, como um constituinte químico das vagens de algaroba, e apontaram as vagens como uma fonte potencial para o desenvolvimento de um aditivo alimentar alternativo que diminui a produção indesejada de metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂) durante a digestão ruminal. A estrutura química dos principais alcaloides com função antimicrobiana da planta. pode ser observada na (figura 1).

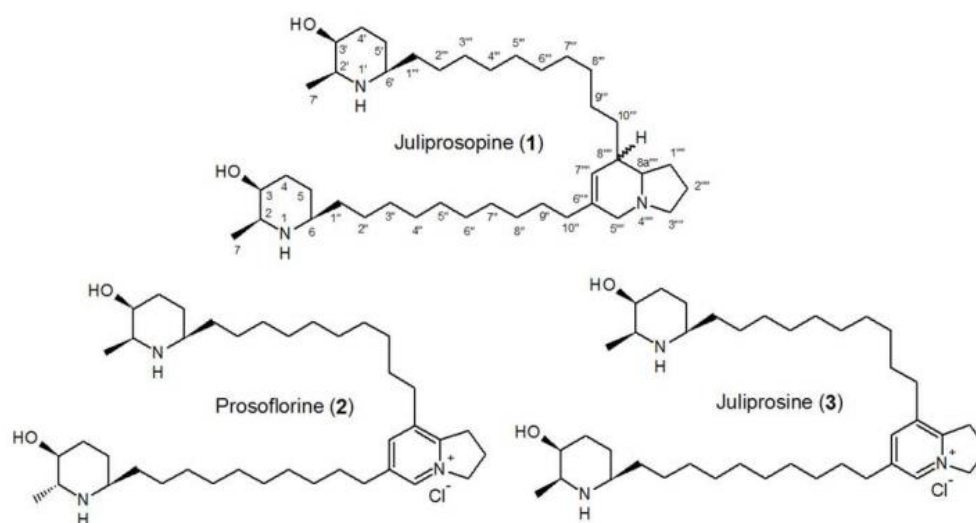


Figura 1. Estrutura química da juliprosopina (1), prosoplorina (2) e juliprosina (3).

Fonte: Santos et al. (2013).

Os alcaloides da *Prosopis juliflora* são do tipo piperidina, com estrutura complexa e natureza alcalina, apresentam em sua estrutura um anel heterocíclico saturado, característica específica desse grupo, são considerados compostos de defesa, em virtude de muitos alcaloides piperidínicos serem tóxicos. Eles podem atuar dessensibilizando receptores nicotínicos de acetilcolina, inicialmente incitam os receptores, no entanto a permanência nos locais de ação inibe a condução de cátions (Na⁺, Ca²⁺ e K⁺). De maneira que caso ocorra a ação na junção neuromuscular, os alcaloides produziram fasciculações instáveis no músculo esquelético que são rapidamente seguidas de paralisia, evoluindo para insuficiência respiratória (Reynolds, 2005; Choudhary et al., 2005; Green et al., 2012).

1.2.1.2 Mecanismo de ação dos alcaloides piperídínicos de algaroba

O mecanismo de ação de APA consiste em razão dos bloqueios dos canais de Ca^{2+} na membrana celular. Alcaloides piperídínicos de algaroba, parece ter afinidade pelos íons de Ca^{2+} e proteínas ligadoras de cálcio na célula bacteriana. Essas propriedades se devem aos anéis indólicos e heretocíclicos que conferem caráter polar e apolar devido às longas cadeias de carbono. Essa dupla polaridade pode promover um efeito desorganizador na membrana celular, alterando o transporte de íons e outras substâncias importantes desencadeando em morte celular (Chourdary et al., 2005).

Em células eucariotas o íon cálcio apresenta-se como mensageiro versátil, pois regula vários processos celulares como: metabolismo, motilidade, transporte, ciclo celular e expressão gênica (Permyakov e Kretsinger, 2009). Nas células procariotas, ainda existem poucos resultados relatados, entretanto acredita-se que as bactérias são capazes de realizar equilíbrio intracelular de cálcio (Knight et al., 1991; Herbaud et al., 1998). Sendo assim, a ligação de alcaloides de piperidina a essas CaPBs podem desorganizar suas funções estruturais ou reguladoras de tamponamento, sensoriais e transdutoras de sinal, exaurindo energeticamente a célula bacteriana, comprometendo sua sobrevivência (Dominguéz et al., 2015).

Como resultado desse mecanismo, o APA consegue inibir o crescimento de bactérias gram-positivas (grupo ao qual pertence a maioria das bactérias fibrolíticas) (Santos et al., 2013). Entretanto, em gram-negativas, apresentam pouca ou nenhuma ação, pois essas bactérias possuem uma camada lipídica externa que contém porina (canais de proteínas), com um tamanho limite de aproximadamente 600 Da, e nos alcaloides de APA foi observado massa molecular de 670,43 g.mol⁻¹, não passando assim pela camada de proteção, os ionóforos também apresentam massa molecular maiores que 600 Da, justificando comportamento semelhante aos alcaloides (Nagajara et al., 1997).

Com a seleção a favor das gram-negativas eleva-se assim a produção de propionato, que é reconhecido como mais eficiente fonte energética para os ruminantes. Disponibilizando mais energia metabolizável do alimento para ser aproveitado pelos animais, conseqüentemente, aumentando o desempenho dos tecidos corporais (Rangel et al., 2008).

1.2.2 Fisiologia muscular e os músculos Longíssimos lumborum, Bíceps femoris, Tríceps Brachii, Quadríceps e Semimembranosus

O produto cárneo depende fundamentalmente da natureza estrutural e química dos músculos. Através da compreensão dos eventos bioquímicos que ocorrem no tecido muscular vivo, é possível compreender que a carne é uma organização complexa de músculo esquelético, tecido conjuntivo, fibras nervosas, vasos sanguíneos e gordura, onde a quantidade dos constituintes irá depender do tipo de músculo em questão, além disso, resulta de uma série de reações físico-químicas que ocorrem no tecido muscular a partir do abate, ou mesmo antes, o que determina a qualidade final do produto (Rübensam e Monteiro, 2000).

O tecido muscular esquelético representa 40 a 50% do peso corporal. É formado por feixes de células muito longas (até 30 cm), cilíndricas e multinucleadas, com um diâmetro que varia de 10 a 100µm, chamadas fibras musculares esqueléticas (Gomide et al., 2013).

No músculo, as fibras musculares estão organizadas em feixes envolvidos por uma membrana externa de tecido conjuntivo, o epimísio. Do epimísio partem septos muito finos de tecido conjuntivo, que se dirigem para o interior do músculo, dividindo-o em fascículos. Esses septos são chamados de perimísio. Cada fibra muscular, por sua vez, é envolvida por uma camada muito fina de fibras reticulares, formando o endomísio que também é considerado tecido conjuntivo (Mantese, 2002). Podendo assim afirmar, que a constituição do músculo é constituída basicamente por fibras musculares e tecido conjuntivo.

As fibras podem ser de três tipos: oxidativas, glicolíticas e intermediárias e para essa classificação são considerados aspectos estruturais, metabólicos e funcionais (Peter et al., 1972). Cada fibra apresenta suas peculiaridades sendo diferente entre si. As fibras oxidativas apresentam menor diâmetro, número elevado de capilares, alta quantidade de mioglobina, coloração vermelha escura, metabolismo oxidativo, elevado número de mitocôndrias, alto teor lipídico, contração lenta e alta resistência à fadiga. Já as fibras glicolíticas apresentam maior diâmetro, número inferior de capilares, baixa quantidade de mioglobina, coloração branca, metabolismo glicolítico, baixo número de mitocôndrias, baixo teor lipídico, contração rápida e baixa resistência à fadiga. E por fim as fibras intermediárias, que apresentam diâmetro intermediário, grande número de capilares, alta quantidade de mioglobina, coloração vermelha, metabolismo oxidativo e glicolítico,

grande número de mitocôndrias, teor lipídico intermediário, contração rápida e resistência à fadiga (Hunt & Hedrick, 1977).

O tecido conjuntivo por sua vez, é forte e rígido, tem função estrutural de sustentação muscular, bem como, de separar diferentes músculos, distinguindo-se pela condução eficiente da força contrátil dos elementos musculares ao esqueleto, via tendões, produzindo assim o movimento (Bailey, 1983; Bailey & Light, 1989).

A distribuição e a frequência dos tipos de fibras nos músculos podem ser influenciadas pela idade, o peso, a raça, a nutrição e fatores intrínsecos (genética) e extrínsecos (ambientais) (Casses & Cooper, 1971; Essén-Gustavsson, 1995). Além disso a localização anatômica, intensidade da atividade realizada, concentração de glicogênio e à atividade enzimática são fatores que modificam diretamente a qualidade de carne. Os músculos brancos, são conhecidos como músculos de sustentação, que executam movimentos ou contrações rápidas, necessitam de um período de descanso maior, dependem basicamente de um metabolismo anaeróbio para obter energia, necessitam de mais glicogênio muscular em relação à mioglobina e mitocôndrias e tem um pH final de 5,5 - 5,6 enquanto os músculos vermelhos, que são geralmente conhecidos como músculos de tração, executam longos períodos de atividade e tem curto período de descanso possuem altos teores de fibras vermelhas (Kirchofer et al., 2002), já que necessitam de muito oxigênio para seu metabolismo. O metabolismo oxidativo requer sistema circulatório bem desenvolvido e elevada concentração de mitocôndrias e mioglobina, tem menor quantidade de glicogênio e tendem para um pH final de 5,6 – 5,8 (Roncalés, 2001).

A localização do músculo pode influenciar na coloração, maciez, capacidade de retenção e pH da carne, quando se compara músculos da região do traseiro e dianteiro do animal, já que na região do traseiro há maior quantidade de músculos de sustentação e no dianteiro, músculos de tração (Joo et al., 2013).

O pernil fica localizado em uma posição abrange o tarso, tíbia, fêmur, ísquio, púbis, ílio, vértebras sacrais e as duas primeiras vértebras coccígeas. A paleta, é o membro da parte anterior da carcaça incluindo a musculatura da escapula e na parte distal, com a secção feita ao nível da porção média da articulação cárpica e, o lombo que compreende toda região das vértebras lombares (Fernandes Júnior et al., 2013).

Os cortes, o pernil, lombo e costilhar são considerados cortes de primeira, a paleta corte de segunda, o baixo ou peito, pescoço e rabo são considerados corte de terceira (Vergara et al., 2005).

O pernil é considerado o mais nobre da carcaça ovina, por encontrar-se nele a maior massa muscular e o maior rendimento da porção comestível, portanto, sendo responsável por grande parte do valor econômico da carcaça (Silva Sobrinho, 2001; Araújo Filho et al., 2007).

O pernil e a paleta juntos representam mais de 50% do peso da carcaça, por esta razão as análises quantitativas e qualitativas são feitas nestes cortes por sua grande representatividade e correlação com toda carcaça (Cañeque & Sañudo, 2005; Osório & Osório, 2005; Cezar & Sousa, 2007).

O músculo *Longísimus lumborum* está localizado no lombo entre a 1^o e a 6^o vertebra lombar, apresenta maturidade tardia e correlação positiva com a quantidade de carne comercial da carcaça. Na região lombar, está ligado a todo o comprimento das superfícies posteriores dos processos transversais das vértebras lombares e à camada anterior da fáscia dorsolombar (Cruz, 2013).

O músculo *Tríceps brachii* está localizado na paleta, no tubérculo infraglenoidal da escápula, e pela porção lateral pela face posterior do úmero, acima do sulco para o nervo radial (Cruz, 2014).

O músculo *Bíceps femoris*, consiste de um músculo grande, localizado na perna, na superfície lateral (externa) da coxa (Soeparo, 1994), como o próprio nome indica, tem duas partes presas no fêmur, principal osso da perna (Cruz, 2013).

O músculo *Quadríceps* é formado pelos músculos reto femoral, vasto lateral, vasto medial e vasto intermédio e possui função de permitir a movimentação e estabilização articular (Da Silva, 2016).

O músculo *Semimembranosus*, está localizado no fêmur, na região medial posterior, inferior da coxa, próximo à articulação do joelho, e posterior ao músculo grácil; é responsável pela extensão do quadril, flexão e rotação medial do joelho (Cruz, 2014). Composto o corte do pernil, apresenta maturidade mediana, sendo indicados para estudos sobre a qualidade da carne (Vasconcelos et., 2014).

1.2.3 Parâmetros físico-químicos da carne ovina

Os parâmetros físico-químicos são propriedades mensuráveis que determinam o valor para a comercialização, sendo consideradas importantes tanto para os varejistas como para os consumidores por conferir qualidade a carne e assim influenciar a aceitação por parte do consumidor na hora da compra (Rota et al., 2006).

1.2.3.1 Potencial hidrogeniônico (pH)

No animal vivo o pH varia de 7,3 a 7,5. No post mortem animal ocorrem mudanças de ordem fisiológica no organismo, todas necessárias ao desenvolvimento do rigor mortis. Dentre as quais, a alteração que ocorre no pH muscular, é considerada o principal evento envolvido na transformação do músculo em carne (Zeola et al., 2002).

No abate, o músculo ainda se encontra mole e extensível. A queda do pH no post mortem atinge níveis tão baixos, que inativa as enzimas envolvidas no processo de glicólise, cessando a refosforilação de adenosina trifosfato (ATP) e pela ausência desta molécula energética ocorre a formação da cadeia rígida actomiosina, o pH pode chegar a 5,4 de duas a oito horas após a sangria, convertendo-se em estrutura relativamente rígida, conhecido como rigor mortis ou rigidez cadavérica (Ramos & Gomide, 2007). Neste processo, o glicogênio muscular na carne, favorece a formação do ácido láctico, diminuindo o pH e tornando a carne macia e succulenta, com um sabor ligeiramente ácido e um odor cárneo característico. A carne ovina atinge o pH final entre 5,5 e 5,8 de 12 a 24 horas após o abate (Silva & Sobrinho, 2005).

Quando ocorre o declínio exagerado do pH ou seu valor normal se modifica, a qualidade da carne é afetada. Em ovinos, passado 24 horas se o pH estiver superior a (6,2) a carne irá reter grande quantidade de água, o que implica em curto tempo de conservação e coloração se originam as chamadas carnes DFD (dark, firm, dry), ou seja, escuras, duras e secas. Por outro lado, quando se encontra abaixo de 5,8 em menos de 4 horas, originam as chamadas carnes PSE (pale, soft, exudative), ou seja, pálidas, moles e exudativas caracterizado pela má retenção de água além do aspecto pálido e mole (Guerrero et al., 2013).

O controle da queda do pH é importante, pois está relacionado à cor, à maciez, à textura e à capacidade de retenção de água da carcaça (Bianchini et al., 2007), consideráveis características qualitativas da carne

1.2.3.2 Capacidade de retenção de água (CRA)

A capacidade de retenção de água é a capacidade da carne de reter água mediante a aplicação de forças externas, como as decorrentes do aumento da temperatura na cocção, do corte, prensagem e centrifugação (Gomide et al., 2013).

Menor capacidade de retenção de água da carne, implicará em maiores perdas do valor nutritivo pelo exsudato liberado, que resulta em carne mais seca e com menor maciez. Por outro lado, a excessiva capacidade de retenção de água ocasiona muitos problemas sensoriais e tecnológicos. A capacidade de retenção de água está ligada à quantidade de gordura presente no músculo. A carne tende a liberar menor quantidade de líquido quanto maior for o conteúdo de gordura no músculo, resultando assim em carne mais suculenta (Osório et al., 2009).

1.2.3.3 Força de cisalhamento (FC)

A força de cisalhamento tem sido usada como forma de avaliação da maciez e da textura da carne, podem ser avaliadas instrumentalmente, através de texturômetro, que tem a capacidade de mensurar a força necessária para que uma lâmina corte ao meio um fragmento muscular. Essa medição se faz pelo método de Warner-Bratzler, sendo expressa em N ou Kgf (Alves et al., 2005). No qual a unidade de medida são os quilogramas de força necessários para cortar uma amostra de 1 cm³.

Diversos fatores influenciam na FC, como por exemplo: manejo empregado no pré-abate, velocidade de instalação do rigor mortis, pH no post mortem, temperatura pré abate, 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 (Gonsalves et al., 2012).

1.2.3.4 Perda de peso por cocção (PPC)

A perda de peso no cozimento é uma importante característica de qualidade, associada ao rendimento da carne após o preparo (Pardi et al., 1993), podendo ser

influenciada pela capacidade de retenção de água nas estruturas da carne (Bouton et al., 1971).

Durante o cozimento, o calor provoca alterações na aparência e nas propriedades físicas da carne. Quando sua temperatura atinge valores entre 60 e 70 °C ocorre uma forte contração das células musculares e perda de suco, provocando, conseqüentemente, diminuição significativa na maciez (Bressan et al., 2004).

1.2.4 Composição Centesimal da carne ovina

Os principais constituintes químicos da carne são água, proteína, gordura e minerais, e com o avançar da idade ocorre incremento na proporção de gordura, acompanhado por diminuição de água e proteína. Em animais jovens normalmente o corpo é rico em água e proteína, o que faz com que a relação água: proteína diminua lentamente com a idade (Santos et al., 2008).

Os valores médios de umidade, proteína e cinzas na carne ovina do Nordeste brasileiro variam de 76,1 a 76,2%, 19,2 a 19,5% e 1,0 a 1,1%, respectivamente, e de 2,0 a 2,4% para gordura (Zapata et al., 2001).

A água é o constituinte mais importante da carne: aproximadamente 75% da carne consiste em água, e esse valor é apreciavelmente constante de um músculo para outro no mesmo animal e, mesmo entre espécies, exercendo influência na qualidade da carne, tanto na suculência desta, como na sua textura, sabor e cor (Madruga et al., 2008).

A quantidade de proteína bruta no músculo varia de 18 a 22%, estando as proteínas miofibrilares presentes em maior quantidade, seguidas pelas proteínas sarcoplasmáticas. O tecido conjuntivo tem maior quantidade de colágeno e elastina. As proteínas são provenientes de tecido muscular e conjuntivo, miofibrilas e do sarcoplasma; a proteína da carne é o segundo maior componente da carne (Ordenez, 2005).

A gordura é um importante constituinte dietético, devido ao alto conteúdo energético, pelas vitaminas lipossolúveis A, D, E, K, bem como pelos ácidos graxos essenciais, e pertencente a um grupo heterogêneo de compostos insolúveis em água e solúveis em solventes apolares. A gordura depositada na carne tem participação em atributos sensoriais desejáveis, como maciez, suculência e aroma. A gordura intramuscular, de marmoreio e grau de gordura de cobertura, é apontada como fatores que contribuem para a suculência e maciez, quando comparados com diferentes localizações

da gordura na carcaça e na carne (Lawrie, 2005). A proporção de gordura pode variar de acordo com a espécie, a raça, o sexo, o manejo, a alimentação, a região anatômica, a idade do animal e o clima.

Os minerais, mesmo em pequena fração, são de grande importância na alimentação humana, destacando-se o ferro por ser essencial para diversas funções no organismo, como suporte do sistema imunológico, formação parcial da hemoglobina dos glóbulos vermelhos, responsável pelo transporte de oxigênio e dióxido de carbono. Além disso ainda são responsáveis pela regulação da atividade muscular e nervosa, e exercem um importante papel fisiológico na transformação do músculo em carne (Maturano, 2003). A carne também é rica em micro minerais como selênio, zinco, cobre e manganês (Cabrera & Saadoun, 2014).

1.2.5 Influência da idade sobre a composição tecidual e regional carcaça

Os animais sofrem transformações constantes desde o momento de sua concepção até sua morte, essas mudanças estão estreitamente relacionadas com os fenômenos de crescimento e desenvolvimento.

O conhecimento dessas informações são fundamentais para a eficiência da produção, uma vez que, observando o ritmo de crescimento das regiões e dos tecidos que compõem a carcaça, será possível determinar com maior precisão o melhor momento de abate para cada grupo genético, favorecendo a padronização e a qualidade do produto ofertado (Hashimoto et al. 2012).

O crescimento de ovinos é um processo fisiológico complexo, que ocorre através do aumento no número e volume das células, um fenômeno chamado de hiperplasia e hipertrofia (Osório et al., 2014), e varia de acordo com muitos fatores, dentre eles: grupo genético, idade, tipo de parto, fase reprodutiva e aporte nutricional e pode ser definido como incremento na altura ou no peso em um período de tempo, ou seja as mudanças operadas na magnitude do animal, até que o mesmo atinja o seu estado adulto (Patiño & van Cleef, 2010).

Com relação à definição de desenvolvimento, as elucidações são semelhantes e está relacionada com aumento de volume das células ao ponto de permitir que os órgãos e tecidos exerçam suas funções, modificando assim a conformação corporal do animal (Gois et al., 2018).

É importante salientar que o crescimento de cada tecido acontece de forma diferente. Pode-se observar que os músculos têm maior crescimento em animais mais jovens, já a gordura tem seu crescimento acentuado em animais mais velhos e os ossos têm uma curva de crescimento menos acelerada quando comparada aos demais tecidos. A curva de crescimento é sigmoide, ou seja, nos animais mais jovens o crescimento é rápido e fica mais lento com a aproximação da puberdade, diminuindo gradativamente até a fase adulta (Gois et al., 2018).

Em relação à escala de deposição dos tecidos no animal, segue uma ordem gradativa: osso, músculo, gordura visceral, gordura intermuscular, gordura subcutânea e a gordura intramuscular (marmoreio) (Alves et al. 2015).

A localização dos tecidos no corpo também pode influenciar o seu desenvolvimento apresentando impulso diferente, podendo ser precoce, médio ou tardio, gerando assim mudanças na forma e na composição corporal à medida que o animal amadurece (Owens et al., 1993).

Quanto ao crescimento e desenvolvimento dos cortes comerciais a paleta, o pernil e o pescoço apresentam desenvolvimento precoce ou semelhante ao peso corporal, enquanto as costelas e o lombo apresentam desenvolvimento mais lento ou tardio (Osório & Osório 2005).

1.3 Referências bibliográficas

AHMAD, A.; KHURSHEED, A. K.; SABIHA, Q.; VIQARUDDIN, A. Antibacterial activity of juliflorine isolated from *Prosopis juliflora*. **Planta Med.** 1 (1), 285–288, 1986.

AHMAD, A.; KHURSHEED, A. K.; SABIHA, Q.; VIQARUDDIN, A. Antifungal activity of some hydrosoluble *Prosopis juliflora* alkaloids, **Fitoterapia** v. 60, n. 1, p 86-89, 1989a.

AHMAD, V.U.; SULTANA, A.; QAZI, S. Alkaloids from the leaves of *Prosopis juliflora*. **Journal Natural Product.** v. 52, n. 3, p. 497–501, 1989b.

AL-MUSAYEIB, N. M.; MOTHANA, R. A.; AL-MASSARANI, S.; MATHEEUSSEN, A.; MAES, L. Study of the in vitro antiplasmodial, antileishmanial and antitrypanosomal activities of medicinal plants from Saudi Arabia. **Molecules**, 17(10), 11379–11390, 2012.

ALVES, D. D. GOES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, Brasil. v.6, n.3, p. 135- 149, 2005.

AMSA - American Meat Science Association. Guidelines for cookery and sensory evaluation of meat. Chicago: **National Livestock and Meat Board**, 24p. 1978.

ANISZEWSKI T. Alkaloids – Secrets of life. Alkaloid chemistry, biological significance, applications and ecological role. **Elsevier**. Amsterdam: 2007.

AQEEL, A.; KHURSHEED, A. K.; VIQARUDDIN, A.; SABIHA, Q. Antimicrobial activity of julifloricine isolated from *Prosopis juliflora*. **Arzneimforschug.** v.39, n.6, p. 652–655, 1989.

ARAÚJO FILHO, J. T.; COSTA, R. G.; FRAGA, A. B.; NETO, S. G.; PACHECO, K. M. G. & ROCHA, L. P. 2007. Agregação de valor em carcaça de cordeiros deslanados por meio de cortes especiais. **Revista Científica de Produção.** Animal, 9.

BAILEY, A. J. Recent advances in chemistry of meat. Bristol, 1983. v. 47, p. 245.

BAILEY, A. J., LIGHT, N. D. The connective tissue of meat and meat products. Elsevier Applied Science, London, p. 195-224, 1989.

BATATINHA, M. J. M. **Investigations about toxic influences of *Prosopis juliflora* D.C: (Algarobeira) on cell cultures as well as on the fermentation in the rumen of cattle (in vitro).** Thesis, University of Veterinary Medicine, Foundation Hannover, Germany, 189 p. 1997.

BATATINHA, M. J. M.; ALMEIDA, G. N.; DOMINGUES, L. F.; SIMAS, M. M. S.; BOTURA, M. B.; CRUZ, A. C. F. G.; ALMEIDA, M. A. O. Efeitos dos extratos aquoso e metanólico de algaroba sobre culturas de larvas de nematódeos gastrintestinais de caprinos. **Ciência Animal Brasileira**, v.12, n.3, p. 514-519, 2011.

BIANCHINI, W., SILVEIRA, A. C., JORGE, A. M., ARRIGONI, M. D. B., MARTINS, C. L., RODRIGUES, É., Hadlich, J. C ANDRIGHETTO, C. Efeito do grupo genético

sobre as características de carcaça e maciez da carne fresca e maturada de bovinos superprecoce. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 2109-2117, 2007.

BOUTON, P.E.; HARRIS, P.V.; SHORTHOSE, W.R. Effects of ultimate pH upon the water-holding capacity and tenderness of mutton. **Journal of Food Science**, v.36, p.435-439, 1971.

BRESSAN, M. C.; ODA, S. N. I.; CARDOSO, M. G. Efeito dos métodos de abate e sexo na composição centesimal, perfil de ácidos graxos e colesterol da carne de capivaras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24 n.2, p.236-242, 2004.

BRITO, E.F.; ALBUQUERQUE, M.L.P.; DE OLIVEIRA, H.G.S.; SOARES A.C.M.; CORREIA, G.S.; SOUSA, L.B.; SOUSA, L.B; SOARES, V.P.S.; PAULA, V.F. (2020). Effects of enriched mesquite piperidine alkaloid extract in diets with reduced crude protein concentration on the rumen microbial efficiency and performance in lambs. Czech. **Journal of Animal Science**, v.65, p.268-280, 2020.

CABRERA, M. C.; SAADOUN, A. An overview of the nutritional value of breed and lamb meat from South America. *Meat Science*, **Amsterdam**, v. 98, p. 435-444, 2014.

CALABRÒ, S. Plant secondary metabolites. In: *Rumen Microbiology: From evolution to revolution*. **Springer, New Delhi**, 2015. p. 153-159.

CAÑEQUE, V. & SAÑUDO, C. 2005. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. **INIA**, Zaragoza.

CASSENS, R. G.; MARPLE, D. N.; COOPER, C. C. Red and white muscle. **Advances in Food Research**, v. 19, p. 1-74, 1971.

CEZAR, M. & SOUSA, W. 2007. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação. Uberaba: **Editora Agropecuária Tropical**, 147.

CHATURVERDI, O.H.; SAHOO, A. Nutrient utilization and rumen metabolism in sheep fed *Prosopis juliflora* pods and *Cenchrus* grass. Springer Plus, a **Springer Open Journal**. 2013.

CHOUDHARY, M.I.; NAWAZ, S.A.; ZAHEER-UL-HAQ; AZIM, M.K.; GHAYUR, M.N.; LODHY, M.A.; JALIL, S.; KHALID, A.; AHMED, A.; RODE, B.M.; ATTAUR-RAMAN; GILANI, A.H.; AHMAD, V.U. Juliflorine: A potent natural peripheral anionic-site-binding inhibitor of acetylcholinesterase with calcium-channel blocking potential, a leading candidate for Alzheimer's disease therapy. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v.332, n.4, p.1171-1179, 2005.

COZIER, A.; CLIFFORD, M.N.; ASHIHARA, H. Plant Secondary Metabolites: Occurrence, Structure and Role in the Human Diet. **Blackwell Publishing**, Oxford, p. 372, 2006.

CRUZ, B. C. C. **Caracterização Físico-Química e Composição Química do Semimembranosus e Tríceps brachii de Cordeiros Dorper X Santa Inês**

Alimentados com Diferentes Componentes da Algaroba, 2014. 110 p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

CRUZ, C. A. C. **Parâmetros físico-químicos e composição química da carne de cordeiros Dorper x Santa Inês alimentados com diferentes componentes da algaroba**, 2013. 128 p. Tese. (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

DA SILVA, L. H. **Avaliação clínica, imaginológica, histopatológica e cinemática sequencial da substituição anatômica pressfit do ligamento cruzado cranial por enxerto autógeno de ligamento patelar em ovinos**, 2016. 157p. Tese. (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal De Goiás, Goiânia.

DA SILVA, V.D.A; SILVA, A.M.M; SILVA, J.H.C; COSTA, S.L. Neurotoxicity of *Prosopis juliflora*: from Natural Poisoning to Mechanism of Action of Its Piperidine Alkaloids. **Neurotoxicity research**, v.34, p.878-888, 2018.

DAMASCENO GAB; FERRARI M; GIORDANI R.B; *Prosopis Juliflora*(SW) D.C., an invasive specie at the Brazilian Caatinga: phytochemical, pharmacological, toxicological and technological overview. **Phytochemistry Reviews** 16(2):309–331, 2017.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. Métodos para análise de alimentos - INCT - **Ciência Animal**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

DOMÍNGUEZ D.C.; GURAGAIN M.; PATRAUCHAN, M. (2015). Calcium binding proteins and calcium signaling in prokaryotes. *Cell Calcium*, v.57, p.151-165, 2015.

ESSÉN-GUSTAVSSON, B. Effects of physical stress on muscle fibre characteristics. Relation to meat quality. Proceedings and Dummerstorf Muscle Workshop Muscle Growth and Meat Quality, **Rostock**. 17-19 May 1995. pp. 65-73.

GOIS, G. C.; CAMPOS, F. S.; DOS SANTOS PESSOA, R. M; DA SILVA, A. A. F; DE SOUSA FERREIRA, J. M.; DA SILVA MATIAS; A. G., ... & SANTOS, R. N. (2018). Qualidade da carne de ovinos de diferentes pesos e condição sexual. **Pubvet**, 12, 172.

GOMES, R.C.; ANTUNES, M.T.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; ÍTAVO, L.C.V.; LEME, P.R. Leveduras vivas e monensina em dietas de alto concentrado para bovinos: parâmetros ruminais e degradabilidade "in situ". **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, p.202-216, 2010.

GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. **Ciência e Qualidade da Carne - Série Didática - Fundamentos**. Viçosa: UFV, 2013. 197p.

GONÇALVES, W.C. **Alcaloides piperidínicos de algaroba em dietas para caprinos**. 2019. 58p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

GONSALVES, H. R. O., DE SOUSA MONTE, A. L., VILLARROEL, A. B. S., DAMACENO, M. N., & CAVALCANTE, A. B. D. (2012). Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Agropecuária científica no Semiárido**, 8(3), 11-17.

GREEN, B.T.; LEE, S.T.; PANTER, K.E.; BROWN, D.R. Piperidine alkaloids: human and food animal teratogens. **Food and Chemical Toxicology**. v.50, p.2049–2055, 2012.

GUERRERO, A., VALERO, M. V., CAMPO, M. M. & SAÑUDO, C. (2013). Some factors that affect ruminant meat quality: from the farm to the fork. Review. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, 35: 335-347.

HASHIMOTO, J. H.; OSÓRIO, J.; OSÓRIO, M.; BONACINA, M. & LEHMEN, R. I. P. 2012. Qualidade de carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 41, 438-448.

HERBAUD, M.L.; GUISEPPI, A.; DENIZOT, F.; HAIECH, J.; KILHOFFER, M.C. Calcium signalling in *Bacillus subtilis*. *Biochimica et Biophysica Acta*. v.1448, n.2, p.212–226, 1998.

HUNT, MC E HB HEDRICK. "Perfil de tipos de fibra e propriedades relacionadas de cinco músculos bovinos. **Journal of Food Science**, 42.2 (1977): 513-517.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: IAL, v.1, 1985. 553p.

IUPAC. Compendium of Chemical Terminology. **The Gold Book**. Version 2.3.1. 2012. Disponível em <http://goldbook.iupac.org/>. Acesso em: fevereiro de 2022.

JOHNSON, M.H.; BIDNER, T.D., MCMILLIN, K.W.; DUGAS, S.M. E HEMBRY, F.G. The effect of three temperature conditioning treatments and subcutaneous fat removal on lamb quality. **Journal Animal Science**, v.67, n.9, p.2309-2315, 1989.

JOO, S. T.; KIM, G. D.; HWANG, H. W.; RYU, Y. C. Control of fresh meat quality through manipulation of muscle fiber characteristics. **Meat Science**, Champaign, v. 95, n. 4, p. 828-836, 2013.

JÚNIOR, F. F; DE AZAMBUJA RIBEIRO, E. L; MIZUBUTI, I. Y; DA SILVA, L. D. D. F; DE FREITAS BARBOSA, M. A. A; DO 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: Ciências Agrárias**, 34(2), 3999-4013.

KNIGHT, M.R.; CAMPBELL, A.K.; S.M. SMITH, S.M.; TREWAVAS, A.J. Recombinant aequorin as a probe for cytosolic free Ca²⁺ in *Escherichia coli*. **FEBS Lett**. v.282, p.405–408, 1991.

KHOLIF, A.E. & OLAFADEHAN, O.A. Essential oils and phytogetic feed additives in ruminant diet: chemistry, ruminal microbiota and fermentation, feed utilization and productive performance. **Phytochem Rev**, 2021.

KROYMANN J. Natural diversity and adaptation in plant secondary metabolism. **Current Opinion in Plant Biology**. 14(3):246-51, 2011.

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. Trad. Jane Maria Rubensam. 6.ed. Porto Alegre: Artmed. p.384. 2005.

LIMA, H.G.; GOMES, D.C.; SANTOS, N.S.; DIAS, Ê.R.; BOTURA, M.B.; BATATINHA, M. J. M.; BRANCO, A. Prosopis juliflora pods alkaloid-rich fraction: In vitro anthelmintic activity on goat gastrointestinal parasites and its cytotoxicity on vero cells. **Pharmacognosy Magazine**, v. 13, p. 684-687, 2017.

LU, Z.; XU, Z.; SHEN, Z. TIAN, Y.; SHEN, H. Dietary energy level promotes rumen microbial protein synthesis by improving the energy productivity of the ruminal microbiome. **Frontiers in microbiology**, v.10, p.847, 2019.

MADRUGA, M. S.; VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G.; PEREIRA, J. M.; QUEIROGA, R. C. R. E.; HAUSS, S. W. 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. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, n.8, p.1496- 1502, 2008.

MANTESE, F. (2002). **Seminário apresentado na disciplina Bioquímica do Tecido Animal** (VET00036). Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da UFRGS.

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**. 2003. 93 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras.

MEMELINK, J.; VERPOORTE, R.; KIJNE, J.W. Organization of jasmonate responsive gene expression in alkaloid metabolism. **Trends in Plant Science**. v.6, n.5, p.212-219, 2001.

NAGARAJA, T.G.; NEWBOLD, C.J.; VEM NEVEL, C.J.; DEMEYER, D.I. Manipulation of ruminal fermentation. In: The rumen microbial ecosystem. Hobson, P. and Stewart, C. S., eds. **Blackie Academic and Professional**, London, UK. p.523- 632, 1997.

NAKAMURA, M.; KATOH, K. Influence of thawing on several properties of rabbit meat. **Bulletim of Ishka Prefecture College of Agriculture**, v.11, p.45-49, 1985.

NETO, J.A.S.; OLIVEIRA, V.S; VALENÇA, R.L. Leguminosas adaptadas como alternativa alimentar para ovinos no semiárido–revisão. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 14, n. 2, p. 191-200, 2015.

NRC - National Research Council. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7ed. Washington, DC: National Academy Press, 381p. 2001.

NRC - National Research Council. **Nutrient requirements of small ruminants**. 1ed.Washington: DC: National Academy Press, 362p. 2007.

ORDOÑEZ, P.J.; RODRIGUEZ, M.I.C.; ÁLVAREZ, L.F.; SANZ, M.L.G.; MINGUILLÓN, G. D.G. F.; PERALES, L.H.; CORTECERO, M.D.S. **Tecnología de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 2, 279 p.

OSÓRIO, J. C. S. & OSÓRIO, M. T. 2005. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação "in vivo" e na carcaça**. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

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.

OWENS, F. N. et al. Factors that alter the growth and development of ruminants. **J. Anim. Sci.**, v.71, n. 11, 1993.

PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne: tecnologia da sua obtenção e transformação**. Goiânia: Centro Editorial e Gráfico Universidade de Goiás, 1993. 586p.

PATIÑO P. R.; VAN CLEEF, E. Aspectos fundamentales del crecimiento em ovinos. **Revista Colombiana de Ciência Animal**, v.2, p.399-421 2010.

PEREIRA, T. C. de J.; PEREIRA, M. L. A.; MOREIRA, J. V.; AZEVÊDO, J. A. G.; BATISTA, R.; DE PAULA, V. F.; OLIVEIRA, B. S.; SANTOS, E. de J. dos. Effects of alkaloid extracts of mesquite pod on the products of in vitro rumen fermentation. *Environmental Science and Pollution Research International*, v. 24, n. 5, pág. 4301-4311, 2017.

PERMYAKOV, E.A.; KRETSINGER, R.H. Cell signaling, beyond cytosolic calcium in eukaryotes, *Journal of Inorganic Biochemistry*. v.103, p.77–86, 2009.

PERES, L. E. P. **Metabolismo Secundário**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2004. p. 1-10.

PETER, J.B., BARNARD, R.J., EDGERTON, V.R., GILLESPIE, C.A. & STEMPEL, K.E. Metabolic profiles of three fiber types of skeletal muscle in guinea pigs and rabbits. **Biochemistry**, v. 11, p. 2627–2633, 1972.

POSSAMAI, A.P.S. et al. Modificadores da Fermentação Ruminal: Uma Revisão. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, Tupã, v. 5, n. 2, p.108-116, 2011.

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L. A. de M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa: Ed. UFV, 599 p. 2007.

RANGEL, A.H.N; LEONEL, F. DE P.; SIMPLÍCIO, A. A.; MENDONÇA JÚNIOR, A. F. Utilização de ionóforos na produção de ruminantes, **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, vol.8,n.2, p.173, 2008.

REIS, R.A.; SIQUEIRA, G.R.; GATTO, E. **Semiconfinamento para produção intensiva de bovinos de corte**. In: Simpósio Matogrossense de Bovinocultura de Corte, Cuiabá, p.195-224, ago., 2011

REYNOLDS, T. Hemlock alkaloids from Socrates to poison aloes. **Phytochemistry**. v.66, p.1399–1406, 2005.

RIBAS, K.P.O. **Níveis de inclusão de alcaloides piperídínicos de algaroba em dieta para ovinos – avaliação comportamental, nutricional e metabólica.** 2019. 62p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

RONCALÉS, P. (2001), **Transformación del musculo en carne, Rigor Mortiz y Maduración.** In **Martín Bejarano, S.** (2001). Enciclopedia de la carne y de los productos cárnicos (Vol. I, Cap. 14). Plasencia (Cáceres): Martin & Macias.

ROTA, E.L.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, M.M.; WIEGAND, M.M.; MENDONÇA, G.; ESTEVES, R.M.; GONÇALVES, M. Influência da castração e da idade de abate sobre as características subjetivas e instrumentais da carne de cordeiros Corriedale. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.6, p.2397-2405, 2006.

RÜBENSAM, J. M., MONTEIRO, E. (2000). Estudos sobre maciez e atividade de calpastatina em carne bovina. Documento, **Embrapa**, Brasil.

RUIZ-NIETO, J.E; HERNÁNDEZ-RUIZ, J; HERNÁNDEZ-MARÍN, J; MENDOZA-CARRILLO J; ABRAHAM-JUAREZ, M; ISIODIA-LACHICA P. M; MIRELES-ARRIAGA A. I. Árvore de algaroba (*Prosopis* spp.) como recurso alimentar para o crescimento animal. **Sistema Agroflorestal** 94, 1139–1149, 2020.

SANTOS, C.L. D., PEREZ, J.R O., CRUZ, C.A.C.D., MUNIZ, J. A., SANTOS, Í.P.A. D. ALMEIDA, T.R.D. V. Análise centesimal dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 51-59, 2008.

SANTOS, E. T.; PEREIRA, M. L. A.; SILVA, C. F. P. G.; SOUZA-NETA, L. C.; GERIS, R.; MARTINS, D.; SANTANA, A. E. G.; BOABOSA, L. C. A.; SILVA, H. G. O.; FREITAS, G. C.; FIGUEIREDO, M. P.; OLIVEIRA, F. F.; BATISTA, R. Antibacterial activity of the alkaloid-enriched extract from *Prosopis juliflora* pods and its influence on in vitro ruminal digestion, **International Journal of Molecular Science**, v. 14, n. 4, p. 8496-8516, 2013.

SANTOS, J.R.A. **Extrato alcaloídico da farinha de vagens integrais de algarobeiras em dietas para cordeiros confinados.** 2017. 77p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

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

SILVA SOBRINHO, A. G., PURCHAS, R. W. KADIM, I. T. & YAMAMOTO, S. M. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 34: 1070-1078. 2005.

SILVA, A.M. **Qualidade da carne de cordeiros Dorper x Santa Inês submetidos a dietas contendo alimentos alternativos.** 2015. 116 p. Tese. (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

SOUSA, L.B. **Alcaloides piperídínicos de *Prosopis juliflora* como aditivo nutricional para cordeiros.** 2018. 57f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga.

SOUSA, L.B. **Extrato alcaloídico de algaroba em dietas com níveis protéicos decrescentes para cordeiros**. 2019. 73p. tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

VASCONCELOS, B. G.; SANTOS, M. C. D.; SANTOS, A.; VIANA, D. C.; HONORATO .A. G. O; PEREIRA C. C. h.; BORELLI, V; SILVA, F. O. C. Origin and distribution of the ischiatic nerve in mixed-breed sheep. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 102-110, 2014.

VERGARA, H.; LINARES, M. B.; BERRUGA, M. I. & GALLEGO, L. 2005. Meat quality in suckling lambs: effect of pre-slaughter handling. *Meat Science*, 69, 473-478.

ZAPATA, J. F. F., C. M. Nogueira, L. M. J. Seabra, N. R. Barros, & A. S. Borges. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do nordeste brasileiro. **Ciência Rural**. 31: 691-695. 2001.

ZEOLA, N. M. B. L. Conceitos e parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, v. 304. n. 25, p. 36-56, 2002.

II OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a qualidade da carne de ovinos consumindo extrato de alcaloide piperidínico de algaroba (APA) abatidos em diferentes idades.

2.2 Objetivos Específicos

Avaliar possíveis efeitos do extrato de alcaloide piperidínicos de algaroba (APA) sobre:

1- A composição físico-química dos músculos *Longissimus lumborum*, *Biceps femoris*, *Tríceps*, *Quadríceps*, *Semimembranosus* de cordeiros mestiços Santa Inês x Dorper terminados em confinamento;

2- A composição centesimal do músculo *Longissimus lumborum*, *Biceps femoris*, *Tríceps*, *Quadríceps*, *Semimembranosus* de cordeiros mestiços Santa Inês x Dorper terminados em confinamento.

III MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área experimental, instalações e delineamento

O experimento a campo foi conduzido no setor de ovinocultura, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Juvino Oliveira, município de Itapetinga – BA.

Foram utilizados quarenta e oito ovinos, mestiços Dorper x Santa Inês, machos, não castrados com peso médio de 15 ± 5 kg.

Ao nascimento os cordeiros foram pesados e mantidos juntos às matrizes, até o desmame que ocorreu aos 60 dias de idade, nesse período, além do aleitamento os animais foram alimentados em sistema creep feeding, com o mesmo concentrado controle utilizado no período experimental.

Após esse período os animais foram alocados aleatoriamente em baias individuais de 1,5 m x 1,0 m, com piso ripado, provida de cocho e bebedouro individuais.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), em arranjo fatorial 2x4, com dois tratamentos (dieta controle e com extrato) e quatro idades experimentais (90, 120, 150 e 180 dias).

3.2 Obtenção do extrato de alcaloide piperidínico de algaroba

As vagens maduras de *Prosopis juliflora* foram obtidas no período de junho a julho de 2018, no município de Jequié/BA. Foram selecionadas apenas vagens sem alterações no pericarpo, colhidas manualmente após caírem no chão e ensacadas.

Inicialmente as vagens foram picadas em triturador, na fábrica de ração do setor de bovinocultura de leite, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Em seguida para diminuição da umidade do material, as vagens foram espalhadas em uma lona para secagem ao sol, durante cinco dias. Ao final da tarde, todo o material era coberto para evitar a umidade do ar durante a noite, pela manhã era descoberto e exposto novamente ao sol. Posteriormente à secagem, as vagens passaram por processo de moagem, obtendo assim a farinha integral de vagens de algaroba. O material obtido foi

embalado em sacos de polipropileno e, acondicionado em freezer e posteriormente foi destinada à produção de extrato alcaloídico de algaroba, conforme descrito por Machado (2021).

No Centro Analítico de Instrumentação, da Universidade de São Paulo em um laboratório de espectrometria de massas, foi identificado alcaloides piperidínicos de três tipos (juliprosinina, sendo considerado como principal, pois foi observado com maior intensidade de pico entre os alcaloides apresentando espectro de massa de $(m/z [M + H]^+ 626,49)$, prosopina $(m/z [M + H]^+ 316,26)$ e juliprosopina $(m/z [M + H]^+ 630,54)$.

3.3 Composição das dietas experimentais

Foi utilizado no período do estudo duas dietas experimentais, controle e outra com adição de extrato de APA, ambas composta de volumoso (feno de capim Tifton) e concentrado numa relação de 80:20, respectivamente.

O concentrado foi formulado de acordo com o NRC (2007), para um ganho diário de 180g, com 75% de digestibilidade de MS, energia metabolizável de 2,73 Mcal kg⁻¹ e 16,87% de PB com 50% de proteína degradável no rúmen. Foi utilizado na sua formulação milho, farelo de soja, farelo de trigo e mistura mineral. O extrato de APA, foi misturado ao sal mineral na concentração de 27 mg.kg⁻¹ de matéria seca e posteriormente adicionado os demais ingredientes do concentrado em um misturador industrial de rações com capacidade de 500 kg. Como fonte de volumoso, utilizou-se feno de capim Tifton.

Em planilha específica foram registradas as quantidades de ração oferecida para cada baía, sendo as amostras de sobras eram coletadas diariamente, e as amostras das dietas periodicamente ambas eram armazenadas em sacolas plásticas com identificação e congeladas à -10 °C, para realização das análises da composição química da dieta.

A composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados na elaboração das dietas, foi realizada segundo a metodologia Detmann et al., (2012). Antes das análises laboratoriais, as amostras foram descongeladas em temperatura ambiente, secas em estufa ventilada a 55°C, por 72 horas, e processadas em moinhos tipo Willey, com peneira de malha 1 mm, armazenadas em frascos plásticos com identificação de cada amostra, para posteriores análises. As proporções dos ingredientes foram em g/100g, base MS sendo 20g feno tifton, 17,6g farelo de trigo, 10g farelo de soja, 50g milho e 2,4 de sal mineral. A composição dietas experimentais encontram-se na (Tabela 1).

Tabela 1. Composição química bromatológica do volumoso e concentrado.

Nutriente	Feno tifton85	Farelo de trigo	Farelo de soja	Milho	Dieta
Matéria seca	83,39	86,56	89,43	88,69	87,59
Matéria mineral	5,24	7,08	6,85	1,65	6,85
Matéria orgânica	94,76	92,92	93,15	98,35	93,15
FDN	72,67	40,37	35,39	16,53	33,77
FDA	7,57	2,9	3,1	1,73	3,98
NIDA	0,29	0,32	0,27	0,11	0,27
PIDA	1,82	2,03	1,68	0,66	1,71
Nitrogênio total	2,52	2,99	9,65	1,67	3,02
Proteína bruta	15,72	18,68	45,29	10,45	18,91
Extrato etéreo	0,64	3,56	2,61	3,01	2,32
NIDIN	0,42	0,49	1,91	0,55	0,72
PIDIN	2,8	3,09	11,95	3,47	4,56
FDNi	19,36	17,14	5,3	5,38	13,2
Lignina	3,43	3,67	0,24	-	5,42
CNF	5,73	-	-	-	38,15

FDA= Fibra em detergente ácido; FDN= Fibra em detergente neutro; NIDA= Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; PIDA= Proteína insolúvel em detergente ácido; NIDIN= Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; PIDIN= Proteína insolúvel em detergente neutro; FDNi= Fibra em detergente neutro indigestível; CNF= Carboidratos não fibrosos segundo NRC (2001).

3.4 Período experimental

O período experimental teve duração de 180 dias, todos os animais começavam a participar do estudo aos 60 dias de idade, e a cada 30 dias eram abatidos um grupo de 12 animais (sendo 6 da dieta controle e 6 da dieta com adição de extrato APA) nas respectivas datas (90; 120; 150 e 180 dias). Os cordeiros eram pesados, individualmente, para acompanhamento do desenvolvimento ponderal e cálculo do ganho de peso total (kg) e ganho de peso médio diário (g.dia⁻¹).

3.5 Abate dos cordeiros e obtenção das amostras de músculos

O abate foi realizado de acordo com as normas do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal-RISPOA (Brasil, 2008), na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos (UECO), Campus Juvino Oliveira, UESB, Itapetinga-BA.

Após o abate os animais foram esfolados e eviscerados com posterior lavagem, e pesagem da carcaça quente. As carcaças foram conduzidas à câmara de resfriamento, à temperatura de 4°C, onde permaneceram por 24h, e ao fim desse período obteve-se o peso da carcaça fria.

Os músculos foram retirados com auxílio de faca, bisturi e pinça da meia carcaça direita dos animais, o *Longissimus lumborum* foi retirado do lombo; *Tríceps brachii* da paleta; o *Bíceps femoris*, *Quadríceps* e *Semimembranosus* do pernil (Figura 2). Em seguida foi realizado a pesagem dos músculos inteiros, e o corte de cada um em subamostras já destinadas a cada tipo de análise, (para evitar vários descongelamentos e, assim, prejudicar a obtenção precisa dos resultados), em seguida foi realizado a embalagem (uma camada de papel filme e outra de papel alumínio, para evitar queima pelo congelamento), armazenagem em sacos plásticos previamente identificados e acondicionamento em freezer (temperatura de -10°C) para posteriores análises.

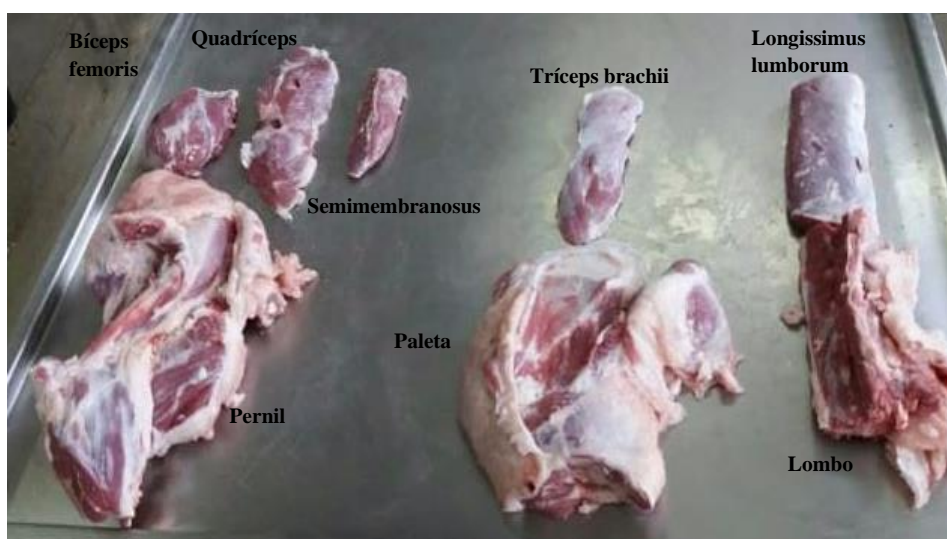


Figura 2. Localização dos músculos *Longissimus lumborum* no lombo, *Tríceps brachii* na paleta, *Bíceps femoris*, quadríceps, e *Semimembranosus* no pernil.

Fonte: Arquivo pessoal (2022)

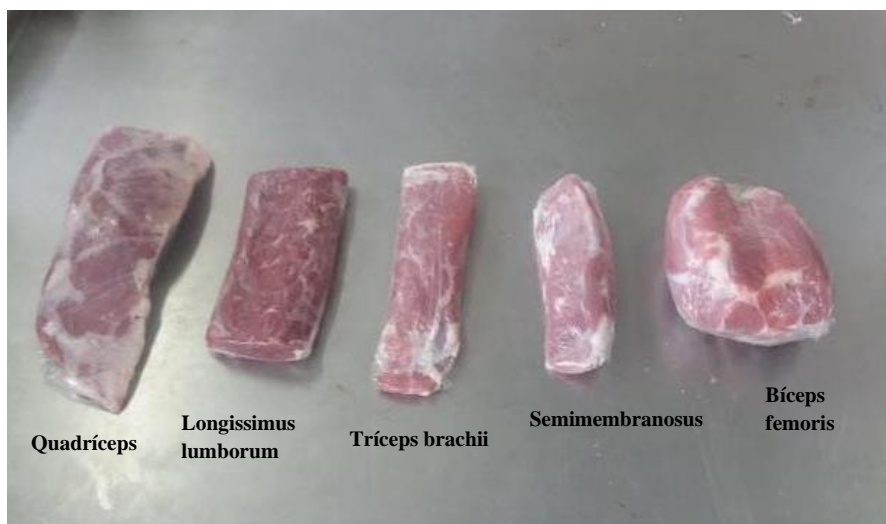


Figura 3. Músculos *Longissimus lumborum*, *Tríceps brachii*, *Bíceps femoris*, *Quadríceps* e *Semimembranosus*.

Fonte: Arquivo pessoal (2022)

3.6 Análises laboratoriais

Os músculos foram retirados do freezer e descongelados sob resfriamento a 5°C, por 12h, para determinação dos parâmetros físico-químicos e centesimais.

3.6.1 Determinação dos parâmetros físico-químicos

Para obtenção dos parâmetros físico-químicos foram realizadas as análises de potencial hidrogeniônico, perda de peso por cocção, capacidade de retenção de água e força de cisalhamento.

3.6.1.1 Potencial hidrogeniônico (pH)

A determinação do pH foi realizada com a utilização de uma Phmetro de bancada (0400MT, Quimis), previamente calibrado em solução tampão de pH 7,00 e de pH 4,00. Onde uma amostra de 10 gramas aproximadamente de carne moída foi adicionada a 100ml de água destilada em Becker de 200ml, em seguida foi feita a homogeneização em Turrax (MA 385/3, Marconi) e leitura com a inserção do eletrodo no beckerq (três leituras por amostra).

Entre as leituras de cada amostra o eletrodo (principalmente o bulbo) foi limpo com solução de cloreto de potássio e papel toalha e por último lavado com água destilada utilizando uma pipeta. (Instituto Adolfo Lutz, 1985).

3.6.1.2 Capacidade de retenção de água (CRA)

A capacidade de retenção de água (CRA) foi calculada pelo método de CRA com centrífuga. Onde 1,0 g de amostra moída foi pesada em papel filtro e colocada em um tubo de polietileno com tampa rosqueável, em seguida foi adicionada em centrífuga por um período de 4 minutos a 1500 rpm, depois seco em estufa (70°) por 12 horas. Após a secagem, a CRA foi determinada pela diferença entre o peso da amostra centrifugada e o peso da amostra seca, dividida pelo peso inicial (antes da centrifugação) com o valor sendo expresso em porcentagem, segundo (Nakamura & Katoh, 1985).

3.6.1.3 Perda de peso por cocção (PPC)

Para a determinação de perda de peso por cocção foram utilizadas 3 fatias de amostras de músculos, sendo que cada fatia apresentava de 2,0 a 2,5 de espessura, mensurado através de um paquímetro. Em seguida, as amostras foram pesadas em balança semi-analítica (B-TEC 2109, Tecnal), embaladas em papel alumínio e assadas em chapa pré aquecida (0313F21, Quimis) a 150°C. Ao atingir 35°C, as amostras eram viradas e mantidas até a temperatura interna atingir 72°C a 74°C com auxílio de termômetro digital (Termopar), posteriormente, as amostras eram resfriadas em temperatura ambiente, em um dessecador por 20 a 30 minutos e pesadas (Johnson et al.,1989). A perda de peso por cocção foi obtida através da diferença entre o peso inicial e o peso final (AMSA, 1978).

3.6.1.4 Força de cisalhamento (FC)

A textura foi determinada através de texturômetro (CT3 Texture Analyser Brookfield, Braseq), numa escala medida de zero a 10kgf/cm², com lâmina Warner Bratzler utilizando-se amostra 2,0 x 2,0 cm de diâmetro. O procedimento de preparo da amostra é similar ao de perda de peso por cocção (PPC), devido a isto, as amostras dos músculos desde estudo foram as mesmas utilizadas na perda de peso por cocção.

3.6.2 Determinação dos parâmetros centesimais

A análise dos componentes químicos (umidade, matéria mineral, proteína bruta e gordura).

3.6.2.1 Umidade

Para a determinação da umidade método foi obtida de acordo o método o INCT-CA G-003/1. Onde pesou-se aproximadamente 2 g de carne moída, com uma repetição por amostra, em seguida foram adicionados em placas de Petri e levados a estufa sem circulação de ar a uma temperatura de 100 a 105°C por 16 h, com tampa aberta. Posteriormente, foram retirados, colocados em dessecador para estabilização da temperatura, e submetido a uma pesagem, onde se calculou o teor de umidade nas amostras.

3.6.2.2 Matéria mineral

A determinação da matéria mineral foi obtida de acordo o método o INCT-CA M-001/1. Onde pesou-se aproximadamente 2 gramas de carne moída, com uma repetição por amostra, em seguida, foram adicionados em cadinhos e levadas ao forno mufla, para sua queima durante por 3 a 4 horas a uma temperatura de 600°C, após esse tempo a mufla foi desligada e permaneceu fechada até o seu resfriamento a uma temperatura de 150 a 200°C, em seguida, retirou-se os cadinhos com a amostra, e foram levadas ao dessecador durante 30 minutos com posterior pesagem.

3.6.2.3 Proteína Bruta

A proteína bruta foi analisada segundo o método Micro-Kjeldahl obtida de acordo o método o INCT-CA M-001/1, que se baseia na quantificação do nitrogênio total e pelo fator de conversão de 6,25 determina-se o valor da proteína bruta.

3.6.2.4 Gordura

Para obtenção da gordura total, utilizou-se metodologia adaptada proposta por (Santos et al., 2008). A determinação da fração lipídica foi feita em três etapas que

consistiam em: extração da gordura parcial, extração da gordura residual e extração da gordura total.

Onde foram pesadas aproximadamente 2 gramas de carne moída, com uma repetição. A amostra de carne foi colocada em um pacote feito de papel filtro Gernitest Tipo Cel 065 e, em seguida, fechado com grampos e levado à estufa a 65 °C, permanecendo por 16 a 24 horas para obtenção do peso seco.

Posteriormente, os pacotes foram mergulhados em éter etílico num pote de vidro, onde permaneciam por um período de aproximadamente 24 horas. Após este período os pacotes eram retirados, colocados numa bandeja para exalar o éter etílico, e levados novamente à estufa a 65 °C até peso constante, o que correspondia a um período de 16 a 24 horas. Com isso obtinha-se o peso seco desengordurado.

O cálculo da percentagem de gordura parcial foi feito considerando a fórmula 1.

$$\% \text{ Gordura parcial} = \frac{\text{Peso seco} - \text{Peso desengordurado}}{\text{Peso da amostra}}$$

Peso da amostra = [(Peso seco do papel + grampo + amostra) - (Peso seco do papel + grampo)]

A determinação da gordura residual presente na subamostra foi realizada através da extração com o aparelho Soxhlet. Foram utilizadas as mesmas amostras das etapas anteriores. Para extração, estes pacotes foram colocados em recipientes com éter etílico durante um tempo de 30 horas, após esse período os pacotes foram colocados numa estufa a 105 °C por 12 horas, e com isso, obtido o peso seco após extração. A quantidade total de extrato etéreo foi calculada como a perda de matéria seca durante a extração, levando em consideração também a quantidade de gordura que saiu da subamostra durante o desengorduramento parcial, de acordo as fórmulas 2 e 3.

$$\% \text{ Gordura residual} = \frac{\text{Peso seco desengordurado} - \text{Peso seco após extração do resíduo}}{\text{Peso da amostra(g)}}$$

$$\% \text{ Gordura total} = \frac{\text{Gordura parcial} + \text{Gordura residual}}{\text{Peso da amostra(g)}}$$

3.6.2.5 Energia (calor combustão)

Para obtenção do valor de energia, foi utilizado o valor energético dos compostos orgânicos, onde 1 grama de gordura fornece 9,4 kcal de energia, e 1 grama de proteína fornece 5,7 kcal de energia, o cálculo foi realizado considerando a quantidade de gordura total multiplicada pela quantidade de calorías presente em uma grama de gordura, e o mesmo foi considerado para proteína, para determinar a energia nos músculos foi realizado a soma das duas.

3.7 Análises estatísticas

Os dados foram analisados em fatorial 2x4, sendo duas dietas e quatro idades, utilizando o procedimento MIXED do programa computacional estatístico SAS (SAS, 2006). Na análise das médias das variáveis dependentes em função da idade (90, 120, 150 e 180 dias), utilizaram-se contrastes polinomiais (linear e quadrático).

O modelo matemático foi:

$$y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

$$i = 1, \dots, a; j = 1, \dots, b; k = 1, \dots, n$$

Onde:

y_{ijk} = observação k no nível i do fator A e no nível j do fator B

μ = média geral

A_i = efeito do nível i do fator A

B_j = efeito do nível j do fator B

$(AB)_{ij}$ = efeito da interação do nível i do fator A com o nível j do fator B

ε_{ijk} = erro aleatório quando a média é 0 e a variância σ^2

a = número do nível do fator A ; b = número do nível do fator B ; n = número de observações para cada combinação $A \times B$.

IV RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Peso dos músculos

O peso dos músculos dos cordeiros terminados em confinamento, não foi alterado pela dieta ($P > 0,05$). Já a idade dos ovinos, influenciou o peso em todos os músculos estudados ($P < 0,05$), apresentando comportamento linear com crescimento diário de 1,905g, 3,586g, 3,371g, 1,123g, para o *Longíssimus lumborum*, *Tríceps brachii*, *Quadríceps* e *Semimembranosus*, respectivamente. Apenas o *Bíceps femoris* teve comportamento quadrático, e a taxa do ganho de peso reduziu de, 5,42 aos 90 dias para 0,08 gramas aos 180 dias (Tabela 2).

A qualidade e quantidade da ração é o principal fator que influencia no crescimento animal, principalmente considerando o mesmo grupo genético, ambiente e manejo. No estudo do desempenho dos animais deste projeto, não foram observadas diferenças quanto à quantidade e qualidade da matéria seca ingerida (Machado, 2021).

Os músculos apresentam tamanhos, formatos e funções distintas no corpo dos ovinos, neste estudo o *Longíssimus lumborum* localizado no lombo do animal obteve média de peso de (0,26 kg), o *Bíceps femoris* teve média de (0,38 kg) e o *Quadríceps* (0,29kg) com tamanho anatomicamente superior ao *Semimembranosus* (0,12kg) sendo estes localizados na parte traseira do animal, e o *Triceps brachii* que se encontra na parte anterior teve média de (0,14kg).

Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Farias (2018), Cruz (2013) e Silva (2015), que ao avaliar o peso do músculo de cordeiros Dorper x Santa Inês encontraram *Bíceps femoris*, com peso médio variando de 0,35kg a 0,44kg e *Triceps Brachii* de 0,13kg.

Entretanto, Coelho (2017), avaliando o efeito da utilização de aditivo fitogênico da vagem de algaroba sobre as características de carcaça e qualidade de carne de ovinos, encontrou média de peso do *Quadríceps* acima do observado neste trabalho, de 0,37 kg. O peso dos músculos pode variar em função da idade, peso corporal, região corporal e com o tipo e qualidade da alimentação.

Tabela 2. Média de peso dos músculos (PM) dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2)

Variável	ANOVA	Trata- mento	PESO							
			P	Idade				L	Q	
				90	120	150	180			Média
Longissimus	Tr	0,2584	1	0,15	0,25	0,25	0,33	0,25	<0,0001 ¹	0,2970
	Idade	<0,0001	2	0,17	0,27	0,27	0,34	0,26		
	Tr x idade	0,9981	Média geral	0,15	0,26	0,26	0,34	0,26±0,01		
Tríceps	Tr	0,9948	1	0,07	0,14	0,15	0,20	0,14	<0,0001 ²	0,1541
	Idade	<0,0001	2	0,08	0,12	0,16	0,19	0,14		
	Tr x idade	0,4591	Média geral	0,07	0,13	0,15	0,19	0,14±0,01		
Bíceps	Tr	0,3693	1	0,18	0,38	0,42	0,50	0,38	<0,0001 ³	0,0070 ⁴
	Idade	<0,0001	2	0,21	0,37	0,43	0,53	0,38		
	Tr x idade	0,8159	Média geral	0,19	0,37	0,43	0,51	0,38±0,01		
Quadríceps	Tr	0,2844	1	0,13	0,26	0,32	0,40	0,29	<0,0001 ⁵	0,1362
	Idade	<0,0001	2	0,13	0,24	0,36	0,45	0,29		
	Tr x idade	0,2550	Média geral	0,13	0,25	0,34	0,42	0,29±0,01		
Semimembranosus	Tr	0,5334	1	0,06	0,11	0,13	0,17	0,12	<0,0001 ⁶	0,8788
	Idade	<0,0001	2	0,06	0,11	0,13	0,18	0,12		
	Tr x idade	0,8351	Média geral	0,06	0,11	0,13	0,17	0,12±0,01		

L= Linear, Q= quadrática ¹ Peso=-0,00647± 0,02674 + 0,001905±0,000205 X, ² Peso= -0,04407±0,01056 + 0,001332 ±0,000082 X, ³ Peso = -0,1174±0,02634 + 0,003586 ± 0,000205X, ⁴ Peso =-0,5555 ± 0,1444 + 0,01085 ±0,002340X -0,00003 ±8.806E-6 X², ⁵ Peso = -0,1687± 0,02365 +0,003371± 0,000187 X, ⁶ Peso =-0,03468 ±0,01019 + 0,001123± 0,000077X

Durante o período experimental (90 aos 180 dias de idade), os músculos aumentaram de tamanho 2,26; 2,71; 2,68; 3,23 e 2,83 vezes, respectivamente para os *Longissimus lumborum*, *Tríceps brachii*, *Bíceps*, *Quadríceps* e *Semimembranosus*. Esse crescimento ocorreu principalmente na fase inicial dos 90 aos 120 dias, correspondendo a 73%; 85%; 94%, 92% e 83% seguido a mesma ordem do músculos. Dos 120 aos 150 dias, apenas o *Longissimus* não apresentou crescimento, os demais músculos seguindo a mesma ordem tiveram uma diminuição na taxa de crescimento 15%, 16%, 36%, 18%. Voltando a crescer novamente em ritmo mais lento dos 150 aos 180 dias apenas os músculos *Longissimus lumborum*, *Tríceps brachi* e *Semimembranosus* 30%, 26%, 30%, os outros dois músculos sendo eles o *Bíceps* e o *Quadríceps* aumentaram apenas em 12% e 24% respectivamente (Tabela 2).

No geral, foi observado que à medida que o animal se aproxima da maturidade, diminui a velocidade com que os músculos aumentam de tamanho, podendo até zerar

(nesse momento o tecido muscular pode atingir ponto máximo onde o ganho de peso é composto apenas por gordura). Isso acontece porque a velocidade de ganho de peso dos animais, geralmente é influenciado pela idade, devido ao ritmo de crescimento que segue padrão alométrico, seguindo por curva típica sigmoide, ao longo da vida; onde nos animais mais jovens o crescimento é mais rápido, e fica lento com a aproximação da puberdade, passando por fase de auto desaceleração gradativa até a fase adulta (Berg e Butterfield, 1976).

Sendo importante a identificação de cada fase do desenvolvimento para que intervenções estratégicas possam ser feitas para melhorar a deposição dos tecidos corporais, além disso quando objetiva-se produzir carne, é imprescindível determinar o peso ideal de abate, o que permite uma maior produtividade para atender as exigências do consumidor.

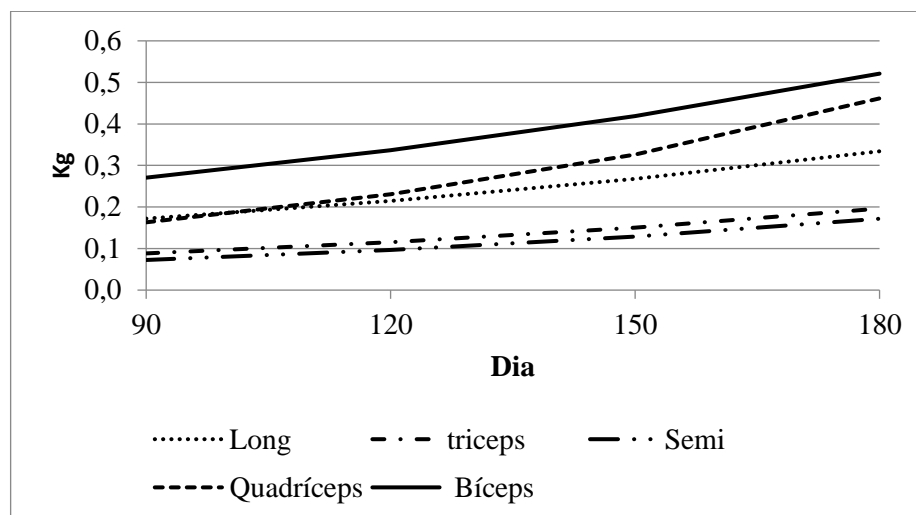
O que se deseja: Uma grande quantidade de músculo, com uma quantidade mínima de osso e gordura é uma condição ideal para animais de corte. Os animais mais eficientes são aqueles que ganham peso rapidamente e atingem um tamanho corporal maduro com menos gordura corporal.

Os músculos, *Quadriceps*, *Semimembranosus* e *Bíceps femoris* (pernil) e *Tríceps brachii* (paleta), apresentaram maiores velocidades de crescimento que o *Longissimus lumborum* (lombo) (Tabela 2), mostrando assim que os músculos que pertence a perna e paleta tiveram crescimento mais precoce. Corroborando com este estudo Tavares (2021), estudando os mesmos animais deste trabalho, observou os cortes perna ($R^2= 0,71$) e paleta ($R^2= 0,70$) apresentaram os mais altos coeficientes de determinação, quando comparados aos demais cortes da carcaça, indicando a sua importante representatividade como indicadores da carcaça, ainda conforme o autor a perna apresentou maior velocidade de crescimento que a paleta e o lombo dos animais.

Machado (2021), estudando os mesmos animais observou, que o ganho de peso corporal desses animais foi superior nas fases iniciais sendo dos 90 aos 120 dias (1,40 vezes), 120 aos 150 dias (1,21 vezes), 150 aos 180 (1,16 vezes) seguindo assim a mesma ordem de crescimento observada nos músculos desse estudo. Podendo assim afirmar que existe uma correlação positiva entre o crescimento músculos, a parte do corpo onde eles foram retirados e a evolução do peso corporal. Esse comportamento pode estar relacionado com a lei da harmonia anatômica, onde nas carcaças de pesos e quantidades de gordura similares, quase todas as regiões corporais se encontram em proporções

semelhantes, qualquer que seja a conformação dos genótipos considerados (Boccard & Dumont, 1960; Siqueira et al. 2001).

Segundo (Osório & Osório, 2003), o músculo *Longissimus lumborum* apresenta maturidade tardia, o que o torna índice mais indicado para representar o desenvolvimento e o tamanho do tecido muscular. Além disso, a área do músculo possui correlação positiva com a porção comestível da carcaça, ou seja, este músculo serve para estudo das características da carcaça (Galvão et al., 1991 e Derouen et al., 1992).



Longissimus lumborum(kg) = $\text{Exp}^{-2,4241+0,007377\text{dia}}$; Tríceps brachii (kg)= $\text{EXP}^{-3,2242+0,008863\text{dia}}$; Semimembranosus (kg)= $\text{Exp}^{-3,4876+0,00959\text{dia}}$; Quadríceps (kg) = $\text{Exp}^{-2,8524+0,01155\text{dia}}$; Bíceps femoris (kg)= $\text{Exp}^{-1,9616+0,007276\text{dia}}$

Figura 4. Curva de crescimento dos músculos de ovinos dos 90 aos 180 dias, consumindo dieta controle e com adição de APA

4.2 Parâmetros físico-químico

Não houve efeito ($P > 0,05$) da adição de extrato piperidínico de algaroba sobre os parâmetros físico-químicos dos cordeiros terminados em confinamento. Contudo, com exceção do pH, esses parâmetros foram influenciados pela idade dos animais ($P < 0,05$).

A carne dos animais desse estudo apresentou média de pH variando de 5,64 - 5,89 sendo a menor média registrada para *Longissimus lumborum* e maior para *Tríceps brachi* (Tabela 3), permanecendo dessa forma dentro da faixa considerada ideal para carne ovina que varia de 5,5 a 5,8 com valores aceitáveis entre 5,4 a 6,0 (Silva Sobrinho et al., 2005), portanto, evidenciando uma carne de boa qualidade, indicando que os animais tiveram um manejo pré-abate eficiente (jejum sólido e descanso), preservando assim os níveis de

glicogênio, isso proporcionou um declínio do pH constante dentro das 24 horas até a instalação do rigor mortis, além de procedimentos de abate dentro dos parâmetros ideais.

Tabela 3. Valores médios do potencial hidrogeniônico (pH), dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).

Variável	PH									
	ANOVA		Tratamento	Idade						
	P			90	120	150	180	Média	L	Q
Longissimus	Tr	0,1437	1	5,54	5,74	5,66	5,78	5,68	0,4892	0,2714
	Idade	0,1265	2	5,59	5,72	5,56	5,54	5,60		
	Tr x idade	0,2063	Média geral	5,57	5,73	5,61	5,66	5,64±0,03		
Tríceps	Tr	0,9099	1	5,79	5,99	5,83	5,96	5,91	0,8888	0,7904
	Idade	0,4591	2	5,93	5,91	5,86	5,86	5,89		
	Tr x idade	0,2960	Média geral	5,87	5,95	5,85	5,91	5,89±0,02		
Bíceps	Tr	0,6744	1	5,65	5,86	5,84	5,79	5,79	0,9228	0,1565
	Idade	0,5478	2	5,81	5,77	5,77	5,70	5,76		
	Tr x idade	0,3096	Média geral	5,74	5,82	5,80	5,74	5,78±0,03		
Quadríceps	Tr	0,4556	1	5,57	5,77	5,64	5,81	5,70	0,8539	0,7109
	Idade	0,6629	2	5,71	5,71	5,64	5,56	5,66		
	Tr x idade	0,1788	Média geral	5,65	5,73	5,64	5,69	5,68±0,03		
Semimembranosus	Tr	0,2009	1	5,63	5,83	5,66	5,71	5,71	0,6498	0,5803
	Idade	0,2907	2	5,70	5,66	5,32	5,65	5,58		
	Tr x idade	0,5016	Média geral	5,67	5,75	5,49	5,68	5,65±0,05		

L= Linear, Q= quadrática

A localização do músculo também pode influenciar no pH da carne, dependendo da região do corpo. Conforme o esperado o músculo *Tríceps brachii dos animais* mesmo confinados, apresentou maiores médias de pH, devido a sua localização na região dianteira do animal, sendo identificado como um músculo de tração, onde executam longos períodos de atividade e tem curto período de descanso e possuem altos teores de fibras vermelhas (Kirchofer et al., 2002), necessitando dessa forma de muito oxigênio para seu metabolismo, tendendo assim para um pH final mais alto.

Entretanto, os músculos de sustentação da parte traseira do animal, que executam movimentos ou contrações rápidas, necessitam de um período de descanso maior, dependendo assim basicamente de um metabolismo anaeróbio para obter energia, com

maior necessidade de mais glicogênio muscular em relação à mioglobina e mitocôndrias, tendendo assim para um pH final mais baixo (Roncalés, 2001).

Os valores de pH, observados no presente estudo, estão próximos aos encontrados por Hirata et al., (2019) que estudando a qualidade da carne de cordeiros pantaneiros terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos corporais (15, 20, 25 30 e 35 kg) encontraram valores de pH do *tríceps brachii* variando de 5,72 a 5,82. Coelho, (2017) avaliando o efeito da utilização de aditivo fitogênico da vagem de algaroba sobre as características de carcaça e qualidade de carne de ovinos, encontrou pH final do *Longissimus lumborum* semelhante a esses variando de 5,55 a 5,68.

O pH final tem influência nos parâmetros de capacidade de retenção de água e perda de peso por cocção, modificando as características organolépticas e propriedades tecnológicas, os quais reflete no rendimento comercial e industrial e no valor nutritivo da carne (Gomide et al., 2013).

A idade dos ovinos influenciou a capacidade de retenção de água (CRA) do *Longissimus*, *Quadríceps* e *Tríceps brachii*. O *Longissimus* e o *Tríceps* apresentou comportamento linear decrescente diminuindo diariamente em 0,04515% e 0,03630% e, o *Quadríceps* quadrático, com ponto de mínima aos 142 dias com 68,70%. No geral a CRA dos músculos diminuiu com o avanço da idade (Tabela 4).

A capacidade de retenção de água variou de 72,25 a 75,32%, sendo a menor média observada no *Quadríceps* e a maior para o *Bíceps femoris*, A média geral observada foi de 73,30%, um pouco acima do encontrado na literatura que afirma valor ao redor de 56% para distintas categorias animais (Pinheiro, 2006). Entretanto, segundo Farias (2018), carnes mais suculentas possuem CRA superior a 52% e carnes menos suculentas ou secas abaixo de 12%.

Carnes com maior CRA implicam menores perdas pela água liberada via exsudação, resultando em menores perdas durante o armazenamento, transporte e comercialização contribuindo para maior maciez e suculência (Monte et al., 2012).

A CRA alta nesse trabalho pode ser explicada pela sua relação com o pH. Pois segundo Lawrie (2004), na CRA o pH atua determinando o número de cargas livres das cadeias de actomiosina e sua capacidade de ligar-se à água. Se o pH fica acima do ponto isoelétrico da proteína (pI) - 5,2 a 5,3 para carnes - desaparecem a cargas positivas, ficando um excesso de cargas negativas, que determinam a repulsão dos filamentos, deixando mais espaço para moléculas de água migrarem, aumentando, assim, a CRA.

Sendo assim, uma glicólise post-mortem normal possibilita que pH final mantenha a água retida no músculo associada aos filamentos proteicos.

Tabela 4. Valores médios da capacidade de retenção de água (CRA), dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).

Variável	CRA										
	ANOVA		Tratamento	Idade						L	Q
	P			90	120	150	180	Média			
Longissimus	Tr	0,6484	1	74,89	74,83	71,04	70,82	72,81	0,0146 ¹	0,8463	
	Idade	0,0469	2	75,23	75,09	71,28	72,26	73,47			
	Tr x idade	0,9824	Média geral	75,08	74,96	71,16	71,54	73,14±0,64			
Tríceps	Tr	0,5604	1	74,92	74,43	69,86	71,57	72,60	0,0416 ²	0,6006	
	Idade	0,0416	2	74,65	76,09	70,57	72,68	73,50			
	Tr x idade	0,9676	Média geral	74,77	75,26	70,21	72,13	73,06±0,70			
Bíceps	Tr	0,3394	1	76,12	91,71	72,25	70,61	77,74	0,2361	0,4080	
	Idade	0,3236	2	75,90	73,09	72,37	70,64	73,00			
	Tr x idade	0,4288	Média geral	75,99	82,40	72,31	70,62	75,32±2,42			
Quadríceps	Tr	0,5087	1	75,09	72,65	67,23	72,22	71,66	0,0496 ³	0,0204 ⁴	
	Idade	0,0163	2	76,48	72,40	69,58	72,80	72,81			
	Tr x idade	0,9371	Média geral	75,85	72,52	68,41	72,51	72,25±0,80			
Semimembranosus	Tr	0,5208	1	72,68	73,87	69,31	73,15	72,24	0,3200	0,1697	
	Idade	0,1219	2	75,39	73,45	70,34	73,36	73,14			
	Tr x idade	0,8666	Média geral	74,16	73,66	69,83	73,26	72,70±0,68			

L= Linear, Q= quadrática ¹ CRA= 79,0264±1,3674 ±0,01022X , ² CRA = 77,9594 ± 2,0631 -0,03630 ± 0,01487x , ³ CRA = 74,9998 ± 1,3799 -0,01144 ± 0,009467 , ⁴ CRA = 122,13 ± 9,8536 - 0,7516 ± 0,1607X +0,002643 ± 0,000595X²

O PPC foi influenciado pela idade, exceto no *Quadríceps* (P= 0,2724), o comportamento do *Longísimos e Tríceps* foram lineares, diminuindo diariamente 0,04128% e 0,07637%, respectivamente. O *Bíceps* comportou-se de modo quadrático com ponto de mínima 145 dias (32,05%), de forma semelhante o *Semimembranosus* também apresentou o mesmo comportamento com ponto mínimo em 145 dias (32,36%).

Quanto menor valor de perda de peso por cocção, melhor para que sejam mantidas as características de qualidade da carne. A PPC está diretamente ligada à capacidade de água, contudo, a perda da água no momento da cocção está relacionada a água livre no meio intracelular das miofibrilas representando de 90 a 95% da água total da carne, mantendo-se apenas por forças capilares facilitando a perda do peso no aumento de temperatura. Já a capacidade de retenção de água está relacionada com a água imobilizada, presente na superfície das proteínas, e a “água ligada”, ligada aos grupos

hidrofílicos da proteína (Farias, 2018). Sendo assim, o pH final da carne tem alta correlação PPC e com a CRA, assim quanto maior for a capacidade de a água ficar retida na carne menor será a PPC.

Tabela 5. Valores médios da perda de peso por cocção (PPC), dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).

PPC										
Variável	ANOVA		Tratamento	Idade					L	Q
		P		90	120	150	180	Média		
Longísimus	Tr	0,2376	1	34,61	30,19	28,58	30,18	30,73	0,0109 ¹	0,0945
	Idade	0,0179	2	34,98	34,54	28,91	31,36	32,45		
	Tr x idade	0,6565	Média geral	34,81	32,36	28,75	30,77	31,61±0,70		
Tríceps	Tr	0,9540	1	38,90	31,68	27,78	30,36	31,89	0,0001 ²	0,0731
	Idade	0,0005	2	36,34	34,66	29,28	28,78	32,26		
	Tr x idade	0,5285	Média geral	37,51	33,16	28,53	29,57	32,08±0,87		
Bíceps	Tr	0,4269	1	40,84	33,59	32,26	36,60	35,61	0,0527	0,0024 ³
	Idade	0,0049	2	40,26	30,47	33,29	33,84	34,47		
	Tr x idade	0,7972	Média geral	40,52	32,03	32,78	35,22	35,02±0,93		
Quadríceps	Tr	0,3523	1	38,49	32,54	35,34	35,30	35,28	0,2923	0,5615
	Idade	0,2724	2	36,06	31,71	35,83	30,37	33,50		
	Tr x idade	0,8025	Média geral	37,16	32,13	35,59	32,83	34,37±1,01		
Semimembranosus	Tr	0,3002	1	38,46	33,14	33,35	33,87	34,54	0,0509	0,0120 ⁴
	Idade	0,0218	2	35,70	33,57	30,40	34,39	33,51		
	Tr x idade	0,5444	Média geral	36,95	33,35	31,87	34,13	34,02±0,61		

L= Linear, Q= quadrática, ¹ PPC= 37,3620± 2.7415 -0,04128 ± 0,01793X, ² PPC = 42,7773 ± 3,0716 - 0,07637 ± 0,01912X, ³ PPC = 86,7533 ± 13,3156 - 0,7491 ± 0,2072X + 0,002579 ± 0,000775X², ⁴ PPC = 66,3670 ± 10,0771 -0,4736 ± 0,1625X + 0,001634 ± 0,000607X²

Para força de cisalhamento, a idade influenciou o *Bíceps*, o *Longísimos* e o *Semimembranosus* que teve comportamento linear com aumento diário de 0,01304, 0,01196 e 0,02202 respectivamente.

A FC teve média geral de 4,07 kgfcm² e variou de 3,71kgfcm² para *Tríceps* a 4,55kgfcm² para o *Semimembranosus* (Tabela 6). A carne dos animais estudados, foi considerada macia, pois, segundo Monte et al. (2012), a carne com a força de cisalhamento acima de 11 kgfcm² é classificada como dura, entre 8 e 11 kgf cm² como aceitável e abaixo de 8 kgfcm² como macia.

Tabela 6. Valores médios de força de cisalhamento (FC), dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).

Variável	FC									
	ANOVA		Tratamento	Idade					L	Q
	P			90	120	150	180	Média		
Longissimus	Tr	0,5791	1	3,59	3,99	4,07	3,92	3,92	0,0285 ¹	0,7861
	Idade	0,1473	2	3,53	3,35	4,33	5,04	4,06		
	Tr x idade	0,2552	Média geral	3,55	3,67	4,20	4,53	3,99±0,16		
Tríceps	Tr	0,3159	1	4,73	3,44	3,50	3,98	3,79	0,3180	0,4809
	Idade	0,5220	2	3,53	3,67	4,10	3,23	3,64		
	Tr x idade	0,1031	Média geral	4,05	3,55	3,80	3,57	3,71±0,14		
Bíceps	Tr	0,1022	1	2,76	3,46	4,27	4,23	3,74	<0,0001 ²	0,0350 ³
	Idade	0,0002	2	3,05	4,26	4,51	4,44	4,08		
	Tr x idade	0,7663	Média geral	2,93	3,85	4,40	4,34	3,92±0,14		
Quadríceps	Tr	0,0531	1	4,22	3,65	3,72	4,06	3,89	0,7980	0,4612
	Idade	0,8622	2	4,39	4,37	4,51	4,30	4,39		
	Tr x idade	0,7165	Média geral	4,32	4,04	4,11	4,18	4,16±0,12		
Semimembranosus	Tr	0,5676	1	3,22	3,74	5,31	5,01	4,45	0,0004 ⁴	0,0559
	Idade	<0,0001	2	3,03	3,28	7,21	4,79	4,64		
	Tr x idade	0,1696	Média geral	3,10	3,51	6,26	4,89	4,55±0,29		

L= Linear, Q= Quadrática,¹ $F_c = 2,3690 \pm 0,7091 + 0,01196 \pm 0,005102X^2$, ² $F_c = 1,9505 \pm 0,6214 + 0,01304 \pm 0,003717X$, ³ $F_c = -3,0646 \pm 1,8134 + 0,09197 \pm 0,02898X - 0,00028 \pm 0,000110X^2$, ⁴ $F_c = 1,0828 \pm 0,7532 + 0,02202 \pm 0,005378X$

De acordo com a média geral, os músculos *Longissimus lumborum*, *Bíceps femoris* e o *Semimembranosus* apresentaram carne menos macia com o aumento da idade. Segundo Pinheiro et al., (2009), ovinos mais velhos geralmente apresentam fibras musculares com maior diâmetro e maior número de ligações cruzadas entre elas, o que resulta em carnes mais duras, com o aumento da idade ao abate,

Entretanto, nos músculos *Tríceps brachii* e *Quadríceps* ocorreu uma tendência de diminuição nos valores de FC com o aumento do peso corporal, essa queda pode ter ocorrido devido a uma correlação positiva entre a gordura intramuscular e maciez da carne.

4.3 Parâmetros centesimais

Não houve efeito de tratamento na composição centesimal dos músculos, ou seja, a utilização da dieta contendo extrato de alcaloide piperidínico de algaroba, na proporção oferecida aos animais, não promove alterações sobre a composição centesimal dos músculos em estudo, exceto para porcentagem de proteína que apresentou interação com idade. A idade influenciou ($P < 0,05$) a composição centesimal dos músculos em estudo (Tabelas 7,8,9,10,11).

O estudo da umidade é essencial para qualidade de carne pois interfere na suculência, textura, cor e sabor, nos processamentos que a mesma irá sofrer, e no rendimento de carcaça (Cruz et al., 2016). Neste estudo, os músculos *Longissimus*, *Bíceps* e *Quadríceps* sofreram influência da idade sobre a umidade, e tiveram efeito linear com decrescente com diminuição diária de 0,03582%, 0,04834% e 0,05269%, respectivamente.

Tabela 7. Valores médios percentuais da umidade (UM), dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).

Variável	UMIDADE									
	ANOVA		Tratamento	Idade					L	Q
	P			90	120	150	180	Média		
Longissimus	Tr	0,3671	1	75,16	74,22	71,90	73,31	73,58	<0,0001 ¹	0,0683
	Idade	<0,0001	2	75,53	73,60	72,33	71,46	73,23		
	Tr x idade	0,2578	Média geral	75,36	73,91	72,11	72,39	73,40±0,29		
Tríceps	Tr	0,7334	1	75,53	70,94	73,99	70,81	72,70	0,1496	0,2494
	Idade	0,2499	2	76,38	70,60	69,89	71,76	72,16		
	Tr x idade	0,7681	Média geral	75,99	70,77	71,95	71,28	72,42±0,95		
Bíceps	Tr	0,0519	1	77,02	75,77	74,05	72,41	74,72	<0,0001 ²	0,5362
	Idade	<0,0001	2	77,40	77,23	74,34	73,55	75,63		
	Tr x idade	0,6898	Média geral	77,23	76,50	74,20	72,98	75,18±0,32		
Quadríceps	Tr	0,6890	1	75,71	75,57	72,17	70,86	73,49	0,0002 ³	0,9243
	Idade	0,0010	2	75,82	75,42	71,99	72,45	73,92		
	Tr x idade	0,8600	Média geral	75,77	75,50	72,08	71,65	73,71±0,48		
Semimembranosus	Tr	0,0701	1	73,31	71,05	72,83	72,12	72,29	0,0766	0,8872
	Idade	0,3467	2	74,55	75,45	72,96	71,90	73,71		
	Tr x idade	0,1246	Média geral	73,98	73,25	72,90	72,01	73,02±0,40		

L= Linear, Q= Quadrática, ¹ UM= 78,5138±0,5620-0,03582 ± 0,004797X, ² UM= 81,7104±0,6960-0,04834±0,005414X, ³UM= 81,2746 ± 1,5816 -0,05269 ± 0,01290 X

A umidade é o maior componente da carne, representando em média de 76%, porém pode ser influenciado em função da gordura e idade (Dabés, 2001). Foi encontrado neste estudo, média geral de 73,55% variando de 72,42% para *Tríceps* a 75,18% no *Bíceps*. Valor dentro do esperado para ovinos, que pode variar de 62% (Price & Schweigert, 1994) até aproximadamente 75% (Lawrie, 2005). O percentual de umidade diminuiu com o aumento da idade, e variou de acordo com a localização anatômica de cada músculo, esse comportamento é esperado pois o percentual de água de maneira geral é inversamente proporcional ao teor de gordura, variando em função da idade, onde animais mais jovens tendem apresentar carne com maior teor de umidade e menor de gordura.

Oliveira et al., (2020), avaliando cordeiros da raça Santa Inês com duas idades de abates 32 kg e 34 kg, observaram maiores teores de umidade na carne de cordeiros abatidos aos 32 kg, e maior teor de cinza, proteína e gordura presente na carne abatido aos 34 kg.

Com o aumento da idade ao abate, houve incremento linear no teor lipídico da carne nos músculos *Longissimus*, *Bíceps* e *Quadríceps* com o acréscimo diário de 0,04191%, 0,03331% e 0,03454% respectivamente. A média de gordura encontrada neste estudo foi de 3,80%, variando (3,33%) para o *Bíceps*, (4,43%) para o *Semimembranosus* (Tabela 8).

Normalmente, o aumento da deposição de tecido adiposo em ovinos Santa Inês ocorre próximo aos 14 kg de carcaça, isto é, próximo aos 30 kg de peso corporal e acentua-se aos 35 kg (Santos et al, 2001). Em animais Dorper x Santa Inês, neste estudo, foi observado que o maior incremento de tecido adiposo ocorreu dos 120 aos 150 dias e os animais alcançaram o peso corporal, comercialmente de abate de 30; 35; 40; 45 kg aos 106; 125; 145; 168 dias e, aos 103; 121; 139; e 159 dias de idade para os animais alimentados sem e com APA, respectivamente (Machado, 2021). Mostrando assim que a maior deposição ocorreu de forma mais tardia, por volta dos 35 a 40kg.

Esse resultado é esperado, pois o maior acréscimo de gordura ocorre quando os animais estão com maior peso, em provavelmente 80 a 90% do tecido muscular já foi sintetizado e o ganho de peso é composto por, aproximadamente 90 a 95% de gordura (Pérez; Santos-Cruz, 2014). Os resultados encontrados nesse estudo são similares aos encontrados por Hirata et al., (2019) e Polidori et al., (2017), que observaram que o teor de umidade tende a diminuir e o de gordura a aumentar com o aumento do peso corporal

dos animais, mostrando assim que o conteúdo de lipídios tem uma correlação negativa com a umidade.

Tabela 8. Valores médios percentuais da gordura total (GT) dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).

GORDURA TOTAL										
Variável	ANOVA		Tratamento	Idade				Média	L	Q
		P		90	120	150	180			
Longissimus	Tr	0,4512	1	1,47	3,44	5,03	4,63	3,69	<0,0001 ¹	0,0038 ²
	Idade	<0,0001	2	1,33	2,50	5,26	4,39	3,37		
	Tr x idade	0,6927	Média geral	1,40	2,97	5,14	4,50	3,52±,27		
Tríceps	Tr	0,5027	1	2,14	2,29	5,30	4,05b	3,48	0,0001 ³	0,1254
	Idade	<0,0001	2	1,65	2,40	4,78	5,78a	3,65	<0,0001 ⁴	0,7785
	Tr x idade	0,0494	Média geral	1,87	2,35	5,04	4,99	3,57±0,27		
Bíceps	Tr	0,5743	1	1,84	2,92	4,21	4,73	3,44	<0,0001 ⁵	0,5324
	Idade	<0,0001	2	1,83	2,23	3,56	5,34	3,24		
	Tr x idade	0,4496	Média geral	1,83	2,58	3,88	5,06	3,33±0,24		
Quadríceps	Tr	0,6259	1	2,86	4,01	4,05	5,30	4,05	<0,0001 ⁶	0,9878
	Idade	0,0002	2	2,63	2,84	5,74	5,88	4,27		
	Tr x idade	0,1354	Média geral	2,73	3,42	4,89	5,61	4,17±0,27		
Semimembranosus	Tr	0,3968	1	5,31	3,47	4,76	5,40	4,68	0,2449	0,3761
	Idade	0,3715	2	3,45	3,78	4,76	4,8	4,20		
	Tr x idade	0,6246	Média geral	4,29	3,62	4,75	5,09	4,43 0,30		

L= Linear, Q= quadrática,¹ GT= $-2.3690 \pm 0.3412 + 0.04191 \pm 0.003647x$, ² GT = $-14.6578 \pm 2.6169 + 0.2497 \pm 0.04450X - 0.00079 \pm 0.000173 X^2$, ³GT= $-2.2107 \pm 0.7525 + 0.04154 \pm 0.005672X$, ⁴GT= $-1.1207 \pm 0.7930 + 0.03331 \pm 0.006390 X$, ⁵ GT= $-0.5541 \pm 0.9512 + 0.03454 \pm 0.006908 X$

Santos (2018), avaliando características físico-químicas da carne de cordeiros ½ Dorper + ½ Santa Inês abatidos com 2,0; 3,0 e 4,0 mm de espessura de gordura subcutânea, notou à medida que essa espessura aumentou de 2,60% para 3,53%, o teor de umidade diminuiu de 73,58% para 72,92% respectivamente.

O músculo *Tríceps* apresentou interação tratamento x idade com aumento linear, sendo a dieta com adição de APA iniciou com média de gordura aos 90 dias inferior (1,30) vezes menor e aos 180 dias mostrou o conteúdo de gordura (1,43) vezes maior que a dieta controle.

A menor média de gordura encontrada aos 180 dias, foi no músculo *Longissimus* seguido do *Tríceps brachii*, *Bíceps femores*, *Semimembranosus* e *Quadríceps*, isso pode

ser explicado pela ordem de deposição de gordura na carcaça, que ocorre primeiramente nos quartos traseiro e dianteiro, avançando em direção à coluna vertebral e, posteriormente, descendo para a parte inferior das costelas (Menezes et al., 2015).

A gordura da carne é composta, principalmente, por triglicerídeos e fosfolípidios, sendo os primeiros mais afetados pelo parâmetro raça. A gordura intramuscular, ou de marmoreio, é derivada do preenchimento de adipócitos entre as fibras musculares. Raças precoces como Dorper e seus cruzamentos apresentam, para uma mesma idade, maior quantidade de gordura intramuscular que raças não especializadas na produção de carne (Arvizu et al., 2011).

A porcentagem de proteína no músculo *Longissimus* foi superior em 12,3% para os animais alimentados com APA aos 90 dias. Essa foi a fase de maior taxa de crescimento, provavelmente a maior exigência de proteína foi compensada pelo uso do APA. Aos 60 dias, ainda ocorria o período de adaptação do animal, onde parte da dieta era o leite. A principal atuação do APA é sobre a eficiência proteica, o que pode ter garantido maior aporte proteico e, conseqüentemente maior retenção.

Nas demais idades, não houve efeito do tratamento, apesar de que aos 180 dias esse percentual foi de 10,5% ($P=0,0530$). Quanto ao comportamento apenas o tratamento com adição de APA, apresentou efeito quadrático com crescimento diário de 0,000222%, sendo 0,00241% aos 91 dias e 0,019999% aos 180 dias.

Para a proteína, apenas o músculo *Longissimus* que apresentou interação tratamento x idade ($P=0,0486$).

A idade influenciou o músculo *Bíceps* ($P=0,0399$) e o *Quadríceps* apresentou comportamento linear com aumento de 0,02357% apesar do teste F ANOVA não ter sido significativo. A média geral encontrada para proteína foi de 18,86%. O *Longissimus* foi o músculo que apresentou maior teor de proteína, ele é proveniente do lombo, corte caracterizado como tardio e nobre, devido à quantidade de tecido muscular presente.

O teor de proteína na carne do animal, geralmente, está relacionado com a porcentagem de água e elevação do teor de gordura na carne. Entretanto, neste estudo mesmo com a relação inversamente proporcional da umidade e gordura, não foi observado aumento ou diminuição dos teores de proteína na carne que se manteve com pouca oscilação.

Tabela 9. Valores médios percentuais da proteína bruta (PB) dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).

Variável	ANOVA		Tratamento	PROTEÍNA						
	P			Idade				Média	L	Q
				90	120	150	180			
Longissimus	Tr	0,1872	1	18,66b	20,01	21,08	19,68	19,91	0,2313	0,0740
	Idade	0,5807	2	20,96a	19,81	19,73	21,75	20,56	0,4886	0,0367 ¹
	Tr x idade	0,0486	Média geral	19,91	19,91	20,41	20,72	20,24±0,27		
Tríceps	Tr	0,1164	1	18,83	18,92	21,83	19,25	19,75	0,8492	0,7170
	Idade	0,9811	2	18,43	19,38	16,36	18,59	18,19		
	Tr x idade	0,1252	Média geral	18,61	19,15	19,10	18,92	18,95±0,48		
Bíceps	Tr	0,2280	1	18,75	17,91	19,62	19,33	18,91	0,0621	0,8264
	Idade	0,0399	2	18,99	18,59	20,39	19,83	19,45		
	Tr x idade	0,9780	Média geral	18,88	18,25	20,00	19,58	19,18±0,23		
Quadríceps	Tr	0,5998	1	17,27	18,53	18,41	19,73	18,54	0,0385 ²	0,3487
	Idade	0,1138	2	17,99	17,68	17,56	19,45	18,17		
	Tr x idade	0,7741	Média geral	17,66	18,10	17,99	19,59	18,35±0,30		
Semimembranosus	Tr	0,5691	1	16,62	17,11	18,21	17,68	17,44	0,6053	0,7327
	Idade	0,9359	2	17,89	18,22	17,07	17,68	17,71		
	Tr x idade	0,3702	Média geral	17,31	17,66	17,64	17,68	17,58±0,26		

L= Linear, Q= quadrática,¹ PRO= $20,7610 \pm 5,2835 - 0,01985 \pm 0,08066X + 0,000111 \pm 0,000297 X^2$, ² Pro= $15,1709 \pm 1,6715 + 0,02357 \pm 0,01149X$

Na matéria mineral apenas o *Tríceps* não foi influenciado pela idade, o *Longissimus*, *Bíceps* e o *Quadríceps* apresentaram comportamento quadrático, sendo que o *Longissimus* apresentou ponto de mínima aos 123 dias de 1,12%, o *Bíceps* teve ponto de máxima aos 115 dias de 1,39% e o *Quadríceps* apresentou ponto de mínima aos 141 dias com 1,08%.

A matéria mineral apresentou média de 1,24% variando de 1,12% para *Tríceps* e 1,38% para *Semimembranosus*. Superior ao citado por Zapata et al. (2001), que afirmou que os valores médios de cinzas na carne ovina do Nordeste brasileiro variam de 1,08 a 1,10%. Já Madruga et al. (2005) observaram que o teor de cinza em tecidos cárneos varia de 0,70 a 1,2%. Neste estudo, somente o *Longissimus* apresentou aumento da média geral em função da idade.

Tabela 10. Valores médios percentuais da matéria mineral (MM) dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).

Variável	MATERIAL MINERAL									
	ANOVA		Tratamento	Idade				Média	L	Q
	P	90		120	150	180				
Longissimus	Tr	0,9008	1	1,28	1,21	1,18	1,58	1,31	0,0222 ¹	0,0079 ²
	Idade	0,0058	2	1,32	0,91	1,36	1,59	1,30		
	Tr x idade	0,3777	Média geral	1,30	1,06	1,27	1,59	1,31±0,05		
Tríceps	Tr	0,2937	1	1,10	1,04	1,14	1,13	1,10	0,3696	0,6677
	Idade	0,3775	2	1,22	1,16	1,20	1,02	1,15		
	Tr x idade	0,2286	Média geral	1,16	1,10	1,17	1,08	1,12±0,02		
Bíceps	Tr	0,9483	1	1,36	1,52	1,21	0,78	1,21	<0,0001 ³	0,0001 ⁴
	Idade	<.0,0001	2	1,27	1,50	1,25	0,87	1,22		
	Tr x idade	0,8219	Média geral	1,31	1,51	1,23	0,83	1,22±0,05		
Quadríceps	Tr	0,2754	1	1,31	1,04	1,08	1,19	1,15	0,0737	0,0015 ⁵
	Idade	0,0045	2	1,26	1,25	1,07	1,21	1,20		
	Tr x idade	0,1155	Média geral	1,28	1,15	1,07	1,20	1,17±0,02		
Semimembranosus	Tr	0,6368	1	1,25	1,75	1,34	1,24	1,40	0,0903	0,1029
	Idade	0,0116	2	1,45	1,52	1,18	1,25	1,35		
	Tr x idade	0,3658	Média geral	1,36	1,64	1,26	1,24	1,38±0,05		

L= Linear, Q= quadrática,¹ MM= $1,2006 \pm 0,1564 + 0,000620 \pm 0,001295X$, ² MM= $3,6192 \pm 0,7905 - 0,04064 \pm 0,01320X + 0,000165 \pm 0,000052 X^2$, ³ MM= $1,7672 \pm 0,09836 - 0,00468 \pm 0,000772X$, ⁴ MM= $-0,7334 \pm 0,5564 + 0,03690 \pm 0,009089X - 0,00016 \pm 0,000034X^2$, ⁵ MM= $2,6811 \pm 0,3809 - 0,02264 \pm 0,005676X + 0,000080 \pm 0,000020 X^2$

A carne é resultante das contínuas transformações bioquímicas que ocorrem no músculo após a morte do animal. A gordura e proteína presentes na carne, são essenciais para a dieta humana, claro que em quantidade adequada ao organismo, pois são importantes fontes de energia (Zeola, 2002). Os valores exatos a serem ingeridos irão depender das características da pessoa como o peso, sexo e idade.

A energia sofreu influência da idade no músculo *Longissimus*, *Tríceps*, *Bíceps* e *Quadríceps* com aumento linear de 0,004405, 0,003644, 0,003863 e 0,004395 respectivamente.

A energia teve média geral de 0,14 Mcal/100g, variando pouco entre os músculos estudados. O maior teor energético foi verificado no *Longissimus lumborum* (0,15Mcal/100g), esse resultado foi semelhante ao encontrado para proteína, em que LL apresentou média superior.

Tabela 11. Valores médios de energia (EN) dos músculos LL, BF, TB, QD, e SM aos 90, 120, 150 e 180 dias de cordeiros alimentados com dieta controle (tratamento 1) e com APA (tratamento 2).

Variável	ENERGIA DE COMBUSTÃO									
	ANOVA		Tratamento	Idade				Média	L	Q
	P			90	120	150	180			
Longissimus	Tr	0,8400	1	0,12	0,15	0,17	0,16	0,15	<0,0001	0,0287
	Idade	<0,0001	2	0,13	0,14	0,16	0,17	0,15		
	Tr x idade	0,2063	Média geral	0,13	0,14	0,16	0,16	0,15±0,00		
Tríceps	Tr	0,3476	1	0,13	0,13	0,17	0,15	0,15	0,0006	0,4653
	Idade	0,0028	2	0,12	0,13	0,14	0,16	0,14		
	Tr x idade	0,0663	Média geral	0,12	0,13	0,16	0,15	0,14±0,00		
Bíceps	Tr	0,5000	1	0,13	0,13	0,15	0,15	0,14	<0,0001	0,4016
	Idade	<0,0001	2	0,13	0,13	0,15	0,16	0,14		
	Tr x idade	0,7226	Média geral	0,12	0,14	0,15	0,16	0,14±0,00		
Quadríceps	Tr	0,9800	1	0,12	0,14	0,14	0,16	0,14	<0,0001	0,4463
	Idade	<0,0001	2	0,13	0,13	0,15	0,17	0,14		
	Tr x idade	0,2380	Média geral	0,14	0,13	0,15	0,16	0,14±0,00		
Semimembranosus	Tr	0,4175	1	0,15	0,13	0,15	0,16	0,14	0,9235	0,9465
	Idade	0,7270	2	0,14	0,14	0,14	0,13	0,14		
	Tr x idade	0,6856	Média geral	0,14	0,13	0,15	0,14	0,14±0,00		

L= Linear, Q= quadrática, ¹ Energia=0,8863 ± 0,07359+0,004405 ±0,000557 X, ²Energia = -0,1056 ± 0,3627+0,02066±0,005832X- 0,00006 ± 0,000022X², ³ Energia= 0,9071±0,1067+ 0,003644 ± 0,000864X, ⁴Energia= 0,8864 ± 0,06024 +0,003863±0,000432X,⁵ Energia=0,8402± 0,08585 + 0,004395 ± 0,000651 X

A energia teve média geral de 0,14 Mcal/100g, variando pouco entre os músculos estudados. O maior teor energético foi verificado no *Longissimus lumborum* (0,15Mcal/100g), esse resultado foi semelhante ao encontrado para proteína, em que LL apresentou média superior.

Os valores percentuais para a composição centesimal encontrados neste estudo foram semelhantes aos observados por Ferrão (2006), Zeola et al. (2004) com valores médios de umidade, proteína e cinzas na carne ovina variando de 75 a 76,2%, 19 a 19,5% e 1,0 a 1,1%, respectivamente, e de 2,0 a 4,0% para gordura.

Bezerra et al. (2016), ao abaterem mestiços Dorper x Santa Inês, suplementados com diferentes níveis de torta de amendoim que apresentaram valores médios de 73,74%, 1,14%, 22,38% e 2,15 g 100⁻¹ de umidade, cinzas, proteína e gordura, respectivamente.

Gois et al., (2017), avaliando o *Longissimus lumborum* de ovinos sem padrão racial definido, com idade entre cinco e sete meses, alimentados com silagem de

diferentes cultivares de sorgo, encontraram médias de umidade de 72,53%, proteína 24,08%, cinzas 1,09% e lipídeos 2,99%.

Saldanha et al., (2022), estudando as características centesimais de ovinos Santa Inês e Dorper, encontrou umidade de 74,63% e 75,24% matéria mineral de 1,15% e 1,03%, proteína de 22,68% e 21,76% e gordura de 2,44% e 2,71% respectivamente para cada raça.

No geral, os músculos dos animais mais jovens apresentaram maiores teores de umidade e menores de gordura, e com o avanço da idade as quantidades de água diminuíram e gordura aumentaram, sendo que as concentrações de proteína, matéria mineral, e energia se mantiveram com pouca oscilação, durante o período experimental. Mostrando assim que, a idade abate influência na composição centesimal.

Sendo assim de fundamental importância o estudo dos músculos representativos da carcaça, para criar novas metas e desafios comerciais dentro da ovinocultura de corte, pois é uma estratégia interessante associar o peso corporal de abate com a composição tecidual dos cortes comerciais, que deve coincidir com o ponto em que a gordura está na proporção desejável, já que se sabe que à medida que a idade aumenta ocorre um aumento na gordura e uma diminuição da relação músculo/gordura.

Vale ainda acrescentar, que a valorização comercial deve ser reavaliada, pois ainda se paga mais por quilograma, ou seja, pelo peso corporal. O que se torna um antagonismo para a qualidade de carne, já que a gordura em excesso não interessa a quem irá processar a matéria prima, pela necessidade de toailete para retirada da mesma, sendo assim, o preço recebido é inferior ao que foi pago pela carcaça. Logo, o custo de produção da gordura se torna maior do que a de músculo (Osório et al., 2014; Silva et al., 2014).

V CONCLUSÕES

A inclusão de extrato de alcaloide piperidínico de algaroba não afeta os parâmetros físico-químicas e centesimais dos músculos *Longissimus lumborum*, *Bíceps femoris*, *Tríceps Brachii*, *Quadríceps* e *Semimembranosus* de cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês, com exceção para porcentagem de proteína que apresentou interação com idade. A utilização de APA é viável, principalmente se houver disponibilidade na região pois não prejudica a qualidade da carne. Mais estudos com APA devem ser realizados considerando a fase de maior deposição de proteína e gordura na carcaça.

Até os 180 dias de idade o peso corporal e a porcentagem de gordura são as variáveis mais importantes para tomada de decisão quanto ao momento de abate de cordeiros Dorper x Santa Inês.

VI REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDULLAH, Y. A.; QUDSIEH, R. I. Effect of slaughter weight and aging time on the quality of meat from Awassi ram lambs. **Meat Science**, Amsterdam, 82, 309–316, 2009.

ARVIZU, R.R; DOMÍNGUEZ I.A; RUBIO M.S; BÓRQUEZ J.L; PINOS-RODRÍGUEZ J.M; GONZÁLEZ M; JARAMILLO G. Effects of genotype, level of supplementation, and organic chromium on growth performance, carcass, and meat traits grazing lambs. **Meat Science**,88(2011), pp 404- 4082, 2011.

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Austrália: Sydney University Press. 1976.

BOCCARD, R.; DUMONT, B.L. Etude de la production de la viande chez les ovins. II. Variation de l'importance relative des différents régions corporelles des agneaux de boucherie. **Annales de Zootechnie**. 1960; 9: 355-365.

COELHO, E. R. **Extrato da vagem de Prosopis juliflora (Sw) DC. como aditivo fitogênico sobre as características de carcaça e qualidade da carne de ovinos terminados a pasto no semiárido**. 2017. 88p. Defesa. (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

CRUZ, C.A.C. **Estudo do Longissimus Lumborum e Biceps Femoris de cordeiros alimentados com diferentes componentes da algaroba**. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga, 2013.

DA CRUZ, B. C. C., DOS SANTOS, C. L., AZEVEDO, J. A. G., & DA SILVA, D. A. (2015). Avaliação e composição centesimal e as características físico-químicas da carne de ovinos. **Pubvet**, 10, 111-189.

DABÉS, A.C. (2001). Propriedades da carne fresca. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, V.25, 288, P.32-40.

DEROUEN, SM, FRANKE, DE, BIDNER, TD, & BLOUIN, DC (1992). Efeitos genéticos diretos e maternos para características de carcaça em bovinos de corte. **Journal of Animal Science**, 70 (12), 3677-3685.

FARIAS, T. J. **Estudo do Biceps femoris e Triceps brachii de cordeiros alimentados com caroço de algodão integral ou desintegrado, com ou sem lignosulfonato de cálcio**, 2018. 115 p. Tese. (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

FERRÃO, S.P.B., BRESSAN, M.C., OLIVEIRA, R.P., PÉREZ, J.R.O., RODRIGUES, E.C., VIEIRA, J.O. FARIA, P.B. Efeito de diferentes dietas sobre o perfil de ácidos

graxos de cordeiros santa Inês. 43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. João Pessoa. 2006, **Anais...**João Pessoa – PB. 2006.

GALVÃO, J.G., FONTES, C.A.A., PIRES, C.C. et al. Características e composição física de carcaças de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade (estudo II), de três grupos raciais. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.5, p.502-511. 1991.

GOIS, G. C., SANTOS, E. M., SOUSA, W. H., RAMOS, J. P. F., AZEVEDO, P. S., OLIVEIRA, J. S; Pereira G.; PERAZZO, A. F. (2017). Qualidade da carne de ovinos terminados em confinamento com dietas com silagens de diferentes cultivares de sorgo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 69, 1653-1659.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Ciência e qualidade da carne: fundamentos**. 1. ed. Viçosa, MG: UFV, 2013. 197 p.

HIRATA, A.S.O.; FERNANDES, A.R.M.; FUZIKAWA, I.H.S.; VARGAS JUNIOR, F.M.; RICARDO, H.A.; RICARDO, H.A.; CARDOSO, C.A.L.; ALVES, L.G.C.; ZAGONEL, N.G.T. Meat quality of Pantaneiro lambs at different body weights. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 40, p. 427-442, 2019.

KIRCHOFER, K. S.; CALKINS, C. B.; GWARTNEY, B. L. Fiber type composition of muscles of the beef chuck and round. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 80 n. 11, p. 2872-2878, 2002.

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 384p.

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. Trad. Jane Maria Rubensam. 6.ed. Porto Alegre: Artmed. p.384. 2005.

MACHADO, S. M. **Extrato alcaloídico de algaroba em dieta de alto concentrado para cordeiros em confinamento**, 2021. 59p. Tese. (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

MENEZES, B. B. et al. Predição da composição física e química da carcaça de borregas pela seção da 9ª a 11ª costelas ou 12ª costela. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 16, n. 4, p. 874-884, 2015.

MONTE, A.L.S.; GONSALVES, H.R.O.; VILLARROEL, A.B.S.; DAMACENO, M.N.; CAVALCANTE, A. B. D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campus de Patos, v. 8, n. 3, p. 11-17, 2012.

OLIVEIRA, F.G.D; SOUSA, W.H.D; CARTAXO, F.Q; BATISTA, A.S.M; RAMOS, J.P.D.F, CAVALCANTE, I.T.R. Qualidade da carne de ovinos Santa Inês com diferentes biótipos e pesos de abate. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 21, 2020.

OSÓRIO, J C S, OSÓRIO, M. T. M., FERNANDES, A. R. M., VARGAS JUNIOR, F. M., & SENO, L. O. (2014). **Produção de ovinos no Brasil** (Vol. 33). Roca, Brasil.

OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça**. Pelotas: UFPEL, 2003. 73p.

PÉREZ, J. R. O; SANTOS-CRUZ, C. L. S. Crescimento e Desenvolvimento de Cordeiros. In: SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; OSÓRIO, J. C. S. **Produção de ovinos no Brasil**, 1 ed. São Paulo: Roca, 656p, 2014.

PINHEIRO, R. S. B. et al. Qualidade da carne de cordeiros confinados recebendo diferentes relações de volumoso:concentrado na dieta, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Fortaleza, v. 29, n. 2, p. 407–411, 2009.

POLIDORI, P.; PUCCIARELLI, S.; CAMMERTONI, N.; POLZONETTI, V.; VINCENZETTI, S. The effects of slaughter age on carcass and meat quality of Fabrianese lambs. **Small Ruminant Research**, Bet Dagan, v. 155, n. 1, p. 12-15, oct. 2017.

PRICE, J.F.; SCHWEIGERT, B.S. **Ciencia de la carne y de los productos cárnicos**, 2. ed. Zaragoza: Acribia, 1994. 581p.

SALDANHA, R. B; CIRNE, L.G.A; BRANT, L. M.S; RODRIGUES, C. S; PINA, D. S; MATOS, S.C; GRIMALDI, A.B; BENTO, S. C; TOSTO, M. S. L; SANTOS, S.A; ALBA, H.R; CARVALHO G.G.P. Características produtivas de cordeiros Santa Inês e Dorper confinados: consumo, digestibilidade, comportamento alimentar, desempenho, características de carcaça e qualidade da carne. **Saúde e Produção Animal Tropical**, v. 54, n. 1, pág. 1-9, 2022.

SANTIN, J. **Carne bovina oferece energia para atletas**. 2011. Disponível em: Acesso em 22/04/2022.

SANTOS, C. A. **Características qualitativas da carne de cordeiros 1/2 Dorper+ 1/2 Santa Inês abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea**. 2018. 56 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Sergipe. Sergipe.

SILVA SOBRINHO, A. G., PURCHAS, R. W. KADIM, I. T. & YAMAMOTO, S. M. . Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 34: 1070-1078. 2005.

SILVA, A.M. **Qualidade da carne de cordeiros Dorper x Santa Inês submetidos a dietas contendo alimentos alternativos**. 2015. 116 p. Tese. (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

SILVA, N.V.; COSTA, R.G.; MEDEIROS, G.R.; MEDEIROS, A.N.; GONZAGA NETO, S.; CEZAR, M.F.; CAVALCANTI, M.C.A. Características de carcaça de ovinos alimentados com subproduto da goiaba. **Archivos de Zootecnia**, v.63, n.241, p.25-35, 2014.

SILVA, R. M. N. et al. Ureia para vacas em lactação. 2. Estimativa do volume urinário, da produção microbiana e da excreção de uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1948-1957, 2001.

SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, E.D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. morfometria da carcaça, pesos dos cortes,

composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 2001; 30: 1299-1307.

TAVARES, R.S. **Crescimento alométrico de ovinos Santa Inês consumindo extrato piperidínico de algaroba**. 2021. 42f. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

ZAPATA, J. F. F., C. M. Nogueira, L. M. J. Seabra, N. R. Barros, & A. S. Borges. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do nordeste brasileiro. **Ciência Rural**. 31: 691-695. 2001.

ZEOLA N.M.B.L. Conceitos e parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**. 304:36-56. 2002.

ZEOLA, N.M.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S. et al. Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dietas com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.253-257, 2004.