



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

SUZY ELLEN ARAÚJO SANTOS

**QUALIDADE DE CARNE DE CABRITOS SUPLEMENTADOS COM EXTRATO
DE MARMELEIRO (*Croton blanchetianus*)**

AREIA
2025

SUZY ELLEN ARAÚJO SANTOS

**QUALIDADE DE CARNE DE CABRITOS SUPLEMENTADOS COM EXTRATO
DE MARMELEIRO (*Croton blanchetianus*)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito final à obtenção
do título de Bacharelado em Zootecnia, pela
Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de
Medeiros

Coorientador: Me. Alex Rodrigues de
Sousa

**Catálogo na publicação Seção de
Catálogo e Classificação**

S237q Santos, Suzy Ellen Araújo.

Qualidade de carne de cabritos suplementados com
extrato de marmeleiro (*Croton blanchetianus*) / Suzy
Ellen Araújo Santos. - Areia:UFPB/CCA, 2025.

39 f. : il.

Orientação: Ariosvaldo Nunes de Medeiros.

Coorientação: Alex Rodrigues de Sousa.

TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Zootecnia. 2. Aditivo fitogênico. 3. Caprinos. 4.
Composição centesimal. 5. Metabólitos secundários. I.
Medeiros, Ariosvaldo Nunes de. II. Sousa, Alex
Rodrigues de. III. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636(02)

SUZY ELLEN ARAÚJO SANTOS

**QUALIDADE DE CARNE DE CABRITOS SUPLEMENTADOS COM EXTRATO
DE MARMELEIRO (*Croton blanchetianus*)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito final à obtenção
do título de Bacharelado em Zootecnia, pela
Universidade Federal da Paraíba.

Aprovada em 22/05/2025.

BANCA EXAMINADORA



Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros Orientador – UFPB



Dra. Beatriz Dantas Oliveira Fernandes Examinadora –
UFPB



Dr. Juraci Marcos Alves Suassuna Examinador – UFPB

*Dedico este trabalho a minha família,
olhe bem a sua volta, apesar de tudo,
tens muito a agradecer.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me fez seguir apesar do medo e da necessidade de tudo entender, por ter percebido que sob seu cuidado não vivi um dia igual e cada um trouxe um milagre diferente, hoje eu entendo.

A minha mãe, Simone, pela sua dedicação na minha criação e pelo exemplo desde muito nova que a educação sempre seria capaz de mudar e melhorar o caminho que escolhesse seguir, sou grata por ter me permitido ter essa escolha, hoje eu entendo.

Ao meu pai, Josinaldo, pelas diversas vezes ao receber uma foto ter ressaltado carinhosamente quanta força foi necessária para enfrentar tantas batalhas, suas ligações ainda que sem saber, me salvou muitas vezes.

A Joelson que configura um segundo pai, contribuindo e sendo presente na minha vida há tantos anos.

A minha avó, Maria, que mesmo longe simboliza amor, terminando todas as ligações com a seguinte frase “você está sempre em minhas orações, minha princesa”

Aos meus irmãos e sobrinho, Gabriel (irmão), Joyce(irmã), Yuri (sobrinho) pela torcida e por saber mesmo com as birras quando o “nó aperta”, sempre tenho com quem contar. Ao galego por alegrar genuinamente todos os dias as nossas vidas.

Aos colegas de turma, em nome de Albertino e Maria Eduarda, que acolheram meu jeito peculiar e esquecido, sempre dispostos a ajudar e rir de cada loucura ou pergunta aleatória que direcionei nesses seis anos de graduação.

A Clara Caminha, Lucivania Azevedo e Tamirys Galvão, que resolveram ser minhas amigas, e me ensinaram... quase tudo, na verdade. Fizeram de mim, fazem de mim, uma pessoa melhor do que realmente sou.

A Irber Gabriel, que me mostrou que o único segredo da amizade é encontrar pessoas melhores que você, não mais inteligentes, não mais bacanas, mas sim mais bondosas, mais generosas e mais piedosas, e confiar nelas, o que é a coisa mais difícil. Mas também a melhor.

Ao meu orientador, Professor Ariosvaldo Nunes de Medeiros, por ter me acolhido no início da graduação (2020) e por todos esses anos ter sido exemplo de mestre e profissional, lhe direciono toda minha admiração pela sua ética e cuidado com os animais, e o meu respeito por ver diariamente o que significa se dedicar integralmente ao outro, seja ele quem for.

Ao meu coorientador, Alex Rodrigues, que aceitou essa missão mesmo com tantas atribuições que uma coorientação exige, por ter confiado na minha capacidade mais do que eu mesma e ter tido paciência para tal.

Aos meus amigos e companheiros do grupo de estudos Nutriaridus, Juraci, Alidiell, Angelica, Alice, Cláudio, Madalena, Gabrielle, Irís, Luana, Neilson, Emylle e Hudson por compartilharem experiências, estradas e risadas. Obrigada pela força, torcida e pelas diversas vezes que me ajudaram sem esperar nada em troca. Vocês foram fundamentais para que esse momento chegasse.

A todos os técnicos e funcionários que contribuíram diretamente na minha formação, Jorge (boi), Marcilon, Tiago, Alexandre, Netinho, Neto, Marciene, Rafael de Paula, Paulo, Jota Sales, vocês me ensinaram que um bom profissional se forma dentro e fora da porteira, na prática e na academia.

A Beatriz Dantas, se me torno zootecnista é fruto do que você despertou em mim. Sua força, humildade e cuidado me tornaram uma pessoa melhor, se não desisti algumas vezes do caminho que escolhi foi por ter me mostrado esse seu lado. Sua inteligência, seu exemplo, sua disponibilidade de instruir e passar conhecimento que com tanta luta adquiriu me tornaram uma profissional. Ser zootecnista precisa das duas versões, se sou uma hoje, é por que você foi antes.

A todos os professores que me ensinaram ao longo da minha vida, especialmente aos do CCA que contribuíram com minha formação.

A todos que contribuíram de alguma forma no meu crescimento profissional e pessoal durante toda essa jornada.

Hoje entendo que não foi por acaso que cruzei com cada um de vocês, desejo que suas vidas sejam repletas de bençãos e que continuem fazendo importância na vida de outros, como fizeram na minha.

Foi uma aventura gloriosa, e uma grande honra.

“É o grau do comprometimento que determina o sucesso.” (Remo, Lupin)

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito do extrato de Marmeleiro (*Croton blanchetianus*) sobre a composição tecidual e centesimal da carne de cabritos leiteiros. O experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa em Pequenos Ruminantes da Estação Experimental, localizada no município de São João do Cariri-PB, vinculada ao Centro de Ciências Agrárias, Campus II, da Universidade Federal da Paraíba. Foram utilizados 30 cabritos machos não castrados, mestiços (Saanen × Alpino Americano), com sete dias de idade e peso corporal médio de $3,70 \pm 0,3$ kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e dez repetições. Os tratamentos consistiram na inclusão de diferentes doses de extrato de Marmeleiro (EM): T1 - dieta padrão (controle) sem EM; T2 - dieta padrão + 15 mg de extrato EM/kg de PC; T3 - dieta padrão + 30 mg de extrato EM/kg de PC. O experimento teve duração de 92 dias, sendo os 7 primeiros dias de adaptação ao manejo e as instalações, os cabritos foram alojados em baias individuais, suspensas e de madeira, equipadas com bebedouro e comedouro. A dieta padrão apresentava uma relação volumoso:concentrado de 15:85 entre 20 e 46 dias de idade, sendo posteriormente ajustada para 30:70. Aos 93 dias de experimento os cabritos foram submetidos a jejum sólido de 16 horas e hídrico de 10 horas, sendo então pesados para obtenção do peso vivo ao abate (PVA), e posteriormente abatidos. Foram avaliadas a composição tecidual da pema dos cabritos e a composição centesimal do músculo *Longissimus lumborum*. As análises de variância foram realizadas, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A utilização do extrato de Marmeleiro (*Croton blanchetianus*) não apresentou efeito significativo ($P > 0,05$) para nenhuma das variáveis analisadas. Foram observados valores médios de peso ao abate de 17,08 kg, peso de perna de 1,16 kg e teores médios de matéria seca, umidade, proteína, gordura e cinzas do músculo *longissimus lumborum* de 228,4, 771,6, 196,8, 13,7, 10,7 g/kg, respectivamente. Conclui-se que a inclusão de extrato de marmeleiro (*Croton blanchetianus*), até a dose de 30 mg/kg de peso corporal, não afeta a composição tecidual e centesimal da carne de cabritos leiteiros.

Palavras-chave: aditivo fitogênico; caprinos; composição centesimal; metabólitos secundários.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of Marmeleiro (*Croton blanchetianus*) extract on the tissue and proximate composition of meat from dairy goat kids. The experiment was conducted at the Small Ruminant Research Unit of the Experimental Station, located in the municipality of São João do Cariri-PB, linked to the Center for Agricultural Sciences, Campus II, of the Federal University of Paraíba. A total of 30 uncastrated male crossbred kids (Saanen × American Alpine), with an average age of seven days and an average body weight of 3.70 ± 0.3 kg, were used. The animals were distributed in a completely randomized design with three treatments and ten replicates. The treatments consisted of the inclusion of different doses of Marmeleiro extract (ME): T1 - standard diet (control) without ME; T2 - standard diet + 15 mg of ME/kg of body weight (BW); T3 - standard diet + 30 mg of ME/kg BW. The experiment lasted 92 days, with the first 7 days used for adaptation to handling and facilities. The kids were housed in individual, suspended wooden pens, equipped with drinkers and feeders. The standard diet had a roughage-to-concentrate ratio of 15:85 from 20 to 46 days of age, and was later adjusted to 30:70. At day 93 of the experiment, the kids were subjected to a 16-hour solid fasting period and a 10-hour water restriction, then weighed to obtain slaughter body weight (SBW), and subsequently slaughtered. The tissue composition of the leg and the proximate composition of the Longissimus lumborum muscle were evaluated. Analysis of variance was performed, and means were compared by Tukey's test at a 5% significance level. The use of Marmeleiro (*Croton blanchetianus*) extract showed no significant effect ($P > 0.05$) on any of the variables analyzed. The average values observed were: slaughter weight of 17.08 kg, leg weight of 1.16 kg, and mean contents of dry matter, moisture, protein, fat, and ash in the Longissimus lumborum muscle of 228.4, 771.6, 196.8, 13.7, and 10.7 g/kg, respectively. It is concluded that the inclusion of Marmeleiro (*Croton blanchetianus*) extract, up to a dose of 30 mg/kg of body weight, does not affect the tissue and proximate composition of meat from dairy goat kids.

Keywords: phytogenic additive; goats; proximate composition; secondary metabolites.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Perna esquerda de cabritos suplementados com níveis de extrato de Marmeleiro.	23
Figura 2 - Músculos da perna esquerda de cabritos suplementados com níveis de extrato de Marmeleiro.	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Prospecção fitoquímica do extrato etanólico de marmeleiro (<i>Croton blanchetianus</i>).....	20
Tabela 2. Composição fenólica do extrato etanólico de marmeleiro (<i>Croton blanchetianus</i>).....	21
Tabela 3. Proporção dos ingredientes (% MS) presentes na dieta adotada no experimento.	22
Tabela 4. Composição tecidual e índice de musculosidade da perna de cabritos em função dos níveis de inclusão de marmeleiro (<i>Croton blanchetianus</i>).	25
Tabela 5. Características físico-química da carne de cabritos suplementados com níveis de extrato de marmeleiro (<i>Croton blanchetianus</i>).....	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCA	Centro de Ciências Agrárias
CF	Comprimento do fêmur
EESJC	Estação Experimental de São João do Cariri
EM	Extrato marmeleiro
IMP	Índice de musculosidade da perna
LAANA	Laboratório de Análise de alimentos e Nutrição Animal
MS	Matéria seca
MSP	Metabólitos secundários plantas
PC	Peso corporal
PSM	Peso dos 5 músculos
PVA	Peso vivo ao abate
SPRD	Sem padrão de raça definido
UFPB	Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 METABÓLITOS SECUNDÁRIOS DE PLANTAS.....	14
2.2 MARMELEIRO (<i>Croton blanchetianus</i>).....	16
2.3 COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA PERNA E CENTESIMAL DA CARNE DE CABRITOS	17
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1 COMITÊ DE ÉTICA DE USO DE ANIMAIS E ÁREA DE ESTUDO	19
3.2 COLHEITA DAS PLANTAS	20
3.3 PREPARAÇÃO DO EXTRATO	20
3.4 QUANTIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS SECUNDÁRIOS	20
3.5 ANIMAIS, DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E DIETAS	21
3.6 ABATE DOS ANIMAIS.....	22
3.7 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA PERNA	23
3.8 QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DA CARNE.....	24
3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS.....	31

1. INTRODUÇÃO

A criação de caprinos no Nordeste do Brasil possui grande importância econômico-social, destacando-se como fonte de alimento, renda e trabalho para a população local (Oliveira, 2020). Esses animais, além de se adaptarem a diferentes condições ambientais, podem ser criados em áreas menores, favorecendo tanto a produção de carne quanto a de leite. Entre as estratégias para aumentar a lucratividade da caprinocultura leiteira, destaca-se a comercialização da carne dos cabritos do tipo “mamão”, que representa uma alternativa de mercado promissora para melhorar a rentabilidade da atividade.

Esses animais destinados à produção de carne são abatidos precocemente e, para atingirem o peso ideal (8 a 13 kg) dentro do período estabelecido (2 a 3 meses), é necessário que apresentem ótimo desempenho durante o período de aleitamento (Guimarães, 2017; Alcalde *et al.*, 2023). A carne obtida nesse sistema é caracterizada por seu baixo teor de gordura e colesterol, alto teor de proteínas, além de ser rica em cálcio, ômega 3 e ômega 6, apresentando ainda excelente digestibilidade (Guimarães, 2017). Essas qualidades conferem à carne um sabor e uma textura diferenciados, atributos que têm impulsionado a preferência dos consumidores e gerado um retorno positivo no mercado (Beserra *et al.*, 2003).

Diante disso, compostos bioativos derivados do metabolismo secundário das plantas surgem como alternativa promissora para suplementação dietética, com potencial para influenciar positivamente a microbiota ruminal, o desenvolvimento ruminal e o metabolismo proteico e energético. Essas alterações podem impactar características relacionadas à qualidade da carne, como espessura de gordura, cor, perda por cocção e sabor, além de atuarem como antioxidantes e melhorarem propriedades sensoriais e físico-químicas (Abdallah *et al.*, 2020; Olvera-Aguirre *et al.*, 2023). Pimentel *et al.*, (2021) observaram que a inclusão de taninos condensados do extrato de Acacia negra (*Acacia mearnsii*) na dieta de cabritos resultou em melhor desempenho, maior peso dos cortes comerciais e melhor qualidade sensorial da carne.

Nesse contexto, destaca-se a Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro que ocupa a maior parte da área de clima semiárido da região Nordeste. As espécies vegetais presentes nesse ambiente possuem notável capacidade de adaptação e são ricas em metabólitos secundários, compostos que podem ser utilizados estrategicamente na alimentação de ruminantes. Entre essas espécies, o marmeleiro (*Croton blanchetianus*) se sobressai por estar amplamente difundido na região, sendo um arbusto de porte variável, voluntariamente consumido pelos caprinos, tanto as folhas quanto a casca. Em sua composição, são evidenciados diversos compostos bioativos, incluindo flavonoides, alcaloides, terpenos e taninos condensados (Araujo

et al., 2010; Freitas *et al.*, 2020; Lorenzi e Mattos, 2002).

Na criação de cabritos em aleitamento destinados à produção de carne, a inclusão de metabólitos secundários na dieta pode ser uma oportunidade de melhorar o desempenho e o produto final. No entanto, ainda não foram realizados estudos abordando o efeito do extrato de marmeleiro na produção de cabritos, especialmente no que diz respeito à qualidade da carne. Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito da adição de extrato de marmeleiro (*Croton blanchetianus*) sobre a composição tecidual da perna e a composição centesimal da carne de cabritos leiteiros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 METABÓLITOS SECUNDÁRIOS DE PLANTAS

Os metabólitos das plantas podem ser divididos em primários e secundários. Os primários são caracterizados pelos compostos que todas as plantas produzem e que estão relacionados ao crescimento e desenvolvimento (Pacheco *et al.*, 2020). Já os secundários são substâncias formadas a partir do metabolismo primário, que originam diversos compostos orgânicos com atividade biológica e que não possuem função direta no crescimento e desenvolvimento da planta (Jafari *et al.*, 2019). Dessa forma, atuam como agentes de defesa, além de servirem como atrativos para animais polinizadores, por meio de odor, cor ou sabor, podendo ainda repelir herbívoros e evitar a predação ou atuar contra a ação de microrganismos patogênicos (Saraiva *et al.*, 2018).

A produção e a quantidade dessas substâncias nas plantas ocorrem por meio da interação com o meio ambiente. Fatores como sazonalidade na disponibilidade hídrica e de nutrientes, temperatura, reações a estímulos mecânicos ou ataque de patógenos estão diretamente relacionados à síntese e à concentração de metabólitos secundários (Gobboneto e Lopes, 2007). Há uma grande diversidade desses compostos, sintetizados por quatro principais vias: ácido chiquímico, acetato-malonato, acetato-mevalonato e metileritritol-fosfato. A partir delas, formam-se os principais grupos: compostos fenólicos, terpenos e compostos nitrogenados (Hussein *et al.*, 2019).

Os compostos fenólicos são derivados do ácido chiquímico e do ácido mevalônico, representando o grupo mais diversificado. Caracterizam-se por possuir um grupo fenol, ou seja, uma hidroxila funcional ligada a um anel aromático (Jafari *et al.*, 2019). São conhecidos por atuar na defesa das plantas e conter substâncias adstringentes (que precipitam proteínas, tornando-as insolúveis), o que torna o material vegetal pouco palatável para herbívoros ou

patógenos (Rezende *et al.*, 2016). Além disso, participam do suporte mecânico, proteção contra radiação solar e podem exercer efeitos alelopáticos, inibindo o crescimento de plantas competidoras. Os principais representantes dessa classe são a lignina, os taninos e os flavonoides (Cordão *et al.*, 2010).

Os taninos são substâncias versáteis e com estruturas variadas, compostas por moléculas de polifenóis com diferentes pesos e graus de complexidade (Macêdo *et al.*, 2018). São classificados em dois grupos, com base em sua estrutura: taninos hidrolisáveis e taninos condensados. Os hidrolisáveis apresentam estrutura menos complexa, enquanto os condensados são mais estruturados e contêm grupos fenólico-hidroxila, permitindo a formação de complexos com outras moléculas, principalmente proteínas, e em menor grau com íons metálicos, aminoácidos e polissacarídeos (Cordão *et al.*, 2010). No rúmen, os taninos condensados podem aumentar a síntese de proteína microbiana, reduzir a metanogênese, modificar a biohidrogenação de ácidos graxos (Vieira *et al.*, 2020; Tontini *et al.*, 2021) e aumentar a quantidade de proteína disponível para digestão no intestino delgado (Muller-Harvey, 2006), apresentando efeitos positivos ou negativos na nutrição dos ruminantes, conforme a quantidade consumida, sua composição e peso molecular (Frutos *et al.*, 2004).

Os flavonoides são sintetizados basicamente por duas rotas bioquímicas: a do ácido chiquímico e a do acetato-mevalonato (Quideau *et al.*, 2011). Possuem ampla diversidade de atividades biológicas, com destaque para ações anti-inflamatória, antioxidante, antimutagênica e anticarcinogênica, podendo proporcionar benefícios à saúde dos consumidores de produtos de origem animal provenientes de dietas suplementadas com essas substâncias (Katsube *et al.*, 2003; Simões *et al.*, 1999).

Os terpenos são produzidos por duas rotas principais: a do ácido mevalônico e a do metileritritol-fosfato (Pacheco *et al.*, 2020). Representam a segunda maior classe de metabólitos secundários, desempenhando diversas funções nas plantas, como fito-hormônios no crescimento e desenvolvimento da parte aérea, a exemplo das giberelinas, do ácido abscísico e dos esteróis (Morais *et al.*, 2006). Muitos terpenos são insolúveis em água e atuam como inseticidas naturais, como as saponinas, que desempenham papel importante na defesa contra insetos e microrganismos, com ação detergente e emulsificante. Óleos essenciais, também pertencentes a essa classe, possuem capacidade de inibir a ovoposição de parasitas (Bodas *et al.*, 2012).

Os compostos nitrogenados, derivados principalmente da rota do ácido chiquímico, incluem alcaloides, glicosídeos cianogênicos, glucosinolatos e aminoácidos não proteicos (Calabro, 2015). Os alcaloides, bastante representativos nesse grupo, têm seu potencial

farmacológico amplamente estudado, sendo conhecidos por suas propriedades antimicrobiana, antioxidante, antimalárica, larvícida, inseticida, anti-helmíntica, entre outras (Singh e Verma, 2011; Cushnie *et al.*, 2014).

A utilização de compostos bioativos na nutrição de ruminantes pode aumentar a eficiência alimentar, ao reduzir a metanogênese e, consequentemente, as perdas de energia bruta na forma de metano durante a fermentação ruminal. Além disso, essas substâncias podem exercer ação antimicrobiana no intestino, favorecendo a imunidade e o desempenho dos animais. Também podem estimular a atividade antioxidante, resultando em melhorias na qualidade e composição dos produtos de origem animal (Mao *et al.*, 2010; Patra *et al.*, 2017).

2.2 MARMELEIRO (*Croton blanchetianus*)

A vegetação da Caatinga é uma formação florestal exclusivamente brasileira e compreende grande parte do Semiárido do Nordeste brasileiro. Apesar de apresentar uma grande irregularidade pluviométrica, altas temperaturas e solos com elevada salinidade, constitui-se em um dos ambientes mais diversificados do mundo (Cardoso e Queiroz, 2007). É um bioma com características diversas, espécies herbáceas anuais e lenhosas arbustivas, possui diversas utilidades como fonte de forragem, frutíferas, madeiras e uso medicinal por conseguirem sobreviver a condições adversas, inclusive após longos períodos de estiagem, produzindo uma grande quantidade de metabólitos secundários (Albuquerque *et al.*, 2000; Maia *et al.*, 2004; Silva *et al.*, 2008).

Amplamente distribuído no Nordeste brasileiro, principalmente na Caatinga, o gênero *Croton* é um dos mais numerosos da família Euphorbiaceae, a espécie vegetal *Croton blanchetianus* conhecida popularmente como marmeleiro ou marmeleiro-do-mato, é comumente utilizada na medicina popular (Ribeiro *et al.*, 2018). Sendo uma planta de porte variável, arbustiva, podendo chegar a pequena árvore que possui em sua composição uma quantidade diversificada de compostos secundários dentre eles, flavonoides, alcaloides, terpenos, taninos condensados, açúcares redutores, derivados cinâmico, saponinas e esteroides (Freitas *et al.*, 2020).

Diversos estudos com as espécies de *Croton* têm sido avaliados e os resultados têm trazido grandes contribuições para o campo científico, como ação antiinflamatória, antioxidante e antimicrobiana (Fontenelle, 2008). Além de possuir atividades biológicas comprovadas de acordo com Brito *et al.* (2018), espécies de *Croton* são uma grande fonte de fitoquímicos com propriedades bioativas excepcionais e sua exploração pode ser

útil para diferentes setores, principalmente os medicinais, farmacêuticos e de alimentos.

Aquino *et al.* (2017) avaliando a ação antioxidante do extrato etanólico das folhas de Marmeleiro por meio do processo de extração exaustiva identificou a presença de taninos condensados, flavonoides, flavononas, catequinas e xantonas, resultando na comprovação da atividade antioxidante relacionada ao mecanismo de ação desses compostos. Assim como, Rodrigues *et al.* (2017) que constatou atividade antioxidante dos extratos do Marmeleiro, muito provavelmente atribuída à presença de compostos fenólicos identificados na análise fitoquímica, principalmente taninos e flavonoides.

2.3 COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA PERNA E CENTESIMAL DA CARNE DE CABRITOS

O Nordeste possui 12,3 milhões de caprinos, correspondendo a aproximadamente 96% do efetivo nacional, com um crescimento significativo de 4% em 2023, sendo esse o maior número já registrado (IBGE, 2024). A demanda pela carne caprina tem impulsionado o desenvolvimento da caprinocultura, esse avanço está associado a maior eficiência nos processos que envolvem a produção e comercialização, possibilitando a oferta de carne de qualidade, de animais jovens, com proporção adequada de músculo e gordura na carcaça (Gonzaga Neto *et al.*, 2006).

As raças de origem leiteira, quando manejadas adequadamente podem alcançar ganhos de peso satisfatórios, tornando-se uma estratégia promissora o aproveitamento dos machos com desmame antecipado, reduzindo a idade ao abate para melhorar a qualidade dos produtos obtidos (Manera *et al.*, 2009). Aliado a isso, observa-se também que é crescente a quantidade de consumidores com grande preferência pelo consumo de carne de cabritos jovens (cabrito mamão), pelas características que a carne apresenta, sendo elas alto valor nutritivo, sabor e odor agradável e boa digestibilidade (Longobardi *et al.*, 2012). Esses animais são abatidos aos dois ou três meses e com peso médio de carcaça de 6 a 4 kg, e possuem além do sabor característico e alto valor gastronômico, vantagens nutricionais relacionadas a baixos índices de gordura e colesterol, rica em cálcio, ferro, proteínas, ômega 3 e ômega 6, que atuam como anti-inflamatório e estão ligadas à resistência imunológica (Guimarães, 2017).

Os principais fatores que afetam a qualidade da carne estão relacionados ao animal, assim como ao meio ambiente que estão inseridos, principalmente a nutrição, ao teor de gordura, ao genótipo, ao peso, ao sexo, a idade ao abate e ao manejo pré e pós abate adotados no sistema de produção (Silva e Pires, 2000; Sâundo *et al.*, 2008; Costa *et al.*, 2009). De acordo

com Macedo *et al.* (2008), a nutrição, o sexo, o genótipo, a idade e peso ao abate podem afetar a largura, profundidade, espessura de gordura e a área de olho de lombo do músculo *Longuíssimos dorsi*, comprometendo assim a qualidade e comercialização da carcaça.

A composição centesimal é a quantificação dos teores de lipídeos, cinzas, proteínas e umidade presentes nos alimentos (Pitombo *et al.*, 2013) podendo ser influenciada pelos mesmos fatores, gerando impacto no grau da deposição dos tecidos. Nos animais jovens é observado maiores quantidades de água e menores de gordura, sendo que as concentrações de proteína, cinzas decrescem com a idade e o grau de ganho de peso (Jardim *et al.*, 2007). A umidade é caracterizada pela quantidade de água presente na amostra sendo expressa em porcentagem, altos índices estão relacionados com a preservação e com a suculência da carne (Pitombo *et al.*, 2013).

Em relação aos teores de proteína da carne caprina, Monte *et al.* (2012), descreve que a raça é um dos fatores que influencia os valores desse nutriente, ressaltam ainda que a proteína da carne caprina é similar a da carne bovina e possui todos os aminoácidos essenciais. As carnes vermelhas apresentam altos teores de minerais que são importantes à saúde humana (Pitombo *et al.*, 2013). Já os lipídios afetam diretamente a qualidade nutricional, sensorial e de conservação da carne (Madruga *et al.*, 2006). Em termos de distribuição de gordura, raças leiteiras podem depositar mais gordura interna (principalmente perirenal e omental), enquanto as raças de corte depositam maiores quantidades de gordura subcutânea (Mendizabal *et al.*, 2011), a adequada distribuição das gorduras influencia na textura, na suculência e no sabor (Monte *et al.*, 2012).

Ainda nesse contexto, durante o processamento e armazenamento a oxidação lipídica e proteica desencadeia um declínio da qualidade dos produtos cárneos e para que essa reação seja iniciada são necessários substratos que incluem ácidos graxos insaturados, oxigênio e catalisadores que aceleram a oxidação, a exemplo do ferro, que é abundante em músculos com maior proporção de fibras vermelhas, como a carne de ruminantes, que são mais susceptíveis pela maior quantidade de ferro em relação aos músculos de fibra branca (Wood *et al.*, 2004).

De acordo com Osório e Osório (2005), o conhecimento da composição tecidual da carcaça e de seus cortes é indispensável, pois podem auxiliar na diferenciação dos seus preços. Além disso, a composição tecidual é o principal fator para a determinação de qualidade da carcaça, devido aos seus efeitos sobre o valor comercial dos cortes de carne, e compreende os pesos e proporções de músculo, gordura e tecido ósseo da carcaça (Ferreira *et al.*, 2015). Entender a composição tecidual torna possível avaliar aspectos qualitativos da carne facilitando sua comercialização, pois carcaças e cortes bem formados são mais propensos a agradar os

consumidores (Silva *et al.*, 2010).

Ainda, a aparência visual, a textura e o sabor, são alguns critérios utilizados pelos consumidores no momento de fazer a escolha da carne (Hao *et al.*, 2014). Como descrito por Vasta e Luciano (2011), a estratégia de suplementar animais com produtos oriundos de plantas, tem o potencial de melhorar as características de carcaça, o sabor e a qualidade da carne de pequenos ruminantes. Os metabólitos secundários encontrados nas plantas possuem efeitos relacionados a qualidade da carne, conferindo características como diminuição da espessura de gordura, a cor da carne e o sabor, por modular o metabolismo lipídico dos animais e atuar como conservantes e melhorar as propriedades sensoriais e físicoquímicas (Abdallah *et al.*, 2020; Olvera-Aguirre *et al.*, 2023).

Além de melhorar a eficiência e agregar valor ao produto final, a utilização desses metabólitos torna mais eficiente a utilização de energia aumentando o peso corporal e o ganho de peso dos animais (Molosse *et al.*, 2019) e por consequência, o peso da carcaça. Em uma pesquisa conduzida por Qwele *et al.* (2013), incluindo na alimentação de cabras 200g de folhas secas de *Moringa oleifera*, espécie rica em alcaloides, flavonoides e fenólicos, observou uma melhora na estabilidade oxidativa e na qualidade da carne de cabras para consumo humano, sob influência dos compostos secundário presentes na planta.

Os compostos fenólicos têm sido utilizados de diversas formas para melhorar a qualidade da carne de pequenos ruminantes (Cimmino *et al.*, 2018; Qin *et al.*, 2020). Assim como plantas contendo saponinas também têm sido usadas (Mandal *et al.*, 2014). Um estudo realizado por Luciano *et al.* (2009), utilizando taninos na dieta de cordeiros, constatou a melhoria na estabilidade na cor da carne, que ocasionou em uma melhora na qualidade do produto final desses animais. De acordo com Qin *et al.* (2020), avaliando cordeiros que receberam flavonoides na dieta, os resultados apontam para uma melhor síntese proteica nos músculos, além de uma diminuição da proteólise e aumento da maciez da carne.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 COMITÊ DE ÉTICA DE USO DE ANIMAIS E ÁREA DE ESTUDO

O experimento foi conduzido de acordo com os padrões éticos e aprovado pelo Comitê de Ética de Uso de Animais da Universidade Federal da Paraíba (Protocolo nº 6977210622). A pesquisa foi realizado na Unidade de Pesquisa em Pequenos Ruminantes da Estação Experimental de São João do Cariri (EESJC), pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), no município de São João do Cariri – PB, que

está localizado nas coordenadas 07°23'27'' de latitude Sul e 36°31'58'' de longitude Oeste, altitude de 458m. Segundo a classificação de Köppen (1936), o clima é considerado semiárido quente.

3.2 COLHEITA DAS PLANTAS

Para realização do estudo, foram coletadas folhas e ramos de Marmeleiro (*Croton blanchetianus*) em área de Caatinga pertencente à EESJC, durante os horários das 08:00 às 10:00 horas e das 15:00 às 17:00 horas. Imediatamente após a colheita, o material coletado foi transportado ao Laboratório de Análises de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA) do CCA/UFPB, onde foi pré-seco em estufa de circulação forçada de ar ($\pm 40\text{ }^{\circ}\text{C}$) e moído em moinho de faca tipo Willey (Modelo MA 580, Marconi Ltda., Piracicaba, Brasil), usando peneira com crivo de 5 mm para posterior preparação dos extratos e determinação dos compostos secundários.

3.3 PREPARAÇÃO DO EXTRATO

O extrato de Marmeleiro (EM) foi obtido através de maceração exaustiva, durante 72 horas utilizando o etanol como solvente. Após o líquido extrativo ser obtido, este foi concentrado em rotaevaporador modelo R-210, na rotação 3 e a uma temperatura de $45\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sendo posteriormente realizada a análise de screening fitoquímico (Tabela 1) de acordo com metodologia proposta por Matos (1997) e Souza e Silva (2006), observando-se a presença e/ou ausência dos metabólitos secundários.

Tabela 1. Prospeção fitoquímica do extrato etanólico de marmeleiro (*Croton blanchetianus*).

Extrato	Classes de constituintes							
	Alcaloides		Est	Taninos		Flavonoides		Sap
	May	Drag		Gel	FeCl	Mag	Fluo	
<i>Croton blanchetianus</i>	-	-	++	+++	++	++	+++	+

May – Mayer; Dra – Dragendorff; Est – Esteroides; Gel – Gelatina à 0,5%; FeCl – Cloreto férrico à 2%; Mag – Fita de Magnésio; Fluo – Fluorescência; Sap – Saponinas.

Presença forte (+++ ou ***), presença média (++ ou **), presença fraca (+ ou *) ausente ou resultado inconclusivo (-).

3.4 QUANTIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS SECUNDÁRIOS

A quantificação dos principais compostos secundários do extrato de Marmeleiro foi realizada no LAANA do CCA/UFPB em Areia-PB, Brasil. Foram quantificados os compostos

fenólicos totais e taninos totais pelo método Folin-Ciocalteu e taninos condensados pelo método butanol-ácido (Tabela 2).

Tabela 2. Composição fenólica do extrato etanólico de marmeleiro (*Croton blanchetianus*).

	<i>Croton blanchetianus</i>
<i>Composto secundário</i>	
Fenólicos totais ¹	248,22
Taninos totais ²	181,00
Taninos condensados ²	69,61

¹mg ácido gálico/gMS; ²mg ácido tânico/gMS;

3.5 ANIMAIS, DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E DIETAS

Foram utilizados 30 cabritos machos não castrados mestiços (Saanen x Alpina Americano), com 7 dias de idade e peso corporal (PC) médio de $3,7 \pm 0,3$ kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e dez repetições. Os tratamentos foram formados a partir da inclusão de doses do extrato de marmeleiro (*Croton blanchetianus*), da seguinte forma: Tratamento 1 - dieta padrão sem fornecimento de EM; Tratamento 2 - dieta padrão + 15 mg de EM/kg de PC; Tratamento 3 - dieta padrão + 30 mg de EM/kg de PC. O experimento teve duração de 92 dias, sendo os primeiros 7 dias de vida de adaptação ao manejo e as intalações, e composto pelas fases de aleitamento (77 dias) e pós-desmame (15 dias).

Durante a fase de aleitamento (77 dias de idade), os cabritos foram aleitados com 1000 ml de leite de cabra/animal/dia, e receberam inicialmente uma dieta padrão com relação volumoso/concentrado de 15:85 (20 a 46 dias de idade), e posteriormente a relação foi alterada para 30:70 (Tabela 3). No pós-desmame (78 a 92 dias de idade), a dieta padrão 30:70 foi mantida. As rações foram fornecidas duas vezes ao dia (8:00 horas da manhã e 16:00 horas da tarde), com 10 % de sobras, e formuladas para permitir ganhos de 150 g/dia, conforme recomendações do NRC (2007).

Tabela 3. Proporção dos ingredientes (% MS) presentes na dieta adotada no experimento.

Ingredientes	Dieta Sólida (g/kg)	
	15:85	30:70
Feno de Tifton	150,0	300,0
Farelo de Soja	260,0	210,0
Milho Moído	512,0	430,0
Melaço	30,0	20,0
Óleo de Soja	30,0	10,0
Suplemento Mineral	10,0	20,0
Calcário Calcítico	8,0	1,0
Composição química (g/kg)		
Matéria Seca	869,1	872,3
Matéria Mineral	54,8	72,7
Proteína Bruta	196,4	173,5
Extrato Etéreo	61,0	38,2
Fibra em Detergente Neutro	234,6	333,6
Carboidratos Não Fibrosos	452,7	381,3

¹Suplemento vitamínico mineral (nutriente/kg de suplemento): vitamina A 135.000,00 U.I.; Vitamina D3 68.000,00 U.I.; vitamina E 450,00 U.I.; cálcio 240 g; fósforo 71 g; potássio 28,2 g; enxofre 20 g; magnésio 20 g; cobre 400 mg; cobalto 30 mg; cromo 10 mg; ferro 2500 mg; iodo 40 mg; manganês 1350 mg; selênio 15 mg; zinco 1700 mg; flúor máximo 710 mg; Solubilidade do Fósforo (P) em Ácido Cítrico a 2 % (min.).

O EM foi fornecido diariamente em cápsulas de gelatina durante o aleitamento da tarde, utilizando um aplicador oral. Os animais foram pesados a cada sete dias para acompanhamento do desenvolvimento ponderal e para ajuste da dosagem do extrato a ser fornecida. Durante todo o ensaio experimental a oferta de água foi “*ad libitum*”.

3.6 ABATE DOS ANIMAIS

Aos 93 dias, os cabritos foram submetidos a um jejum sólido de 16 horas, pesados para obtenção do peso vivo ao abate (PVA) e, posteriormente, abatidos conforme as normas estabelecidas pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (Brasil, 2017). O processo iniciou-se com a insensibilização dos animais por concussão cerebral utilizando pistola de dardo cativo, seguida de sangria. Posteriormente, foram realizadas as seguintes etapas: esfolagem, evisceração, retirada da cabeça (seccionando nas articulações atlanto-occipital) e das extremidades dos membros (seccionando nas articulações do carpo e tarso-metatarsianas).

Após o abate, as carcaças foram acondicionadas em câmara fria a aproximadamente 4 °C por 24 horas, penduradas pelo tendão calcâneo comum. Posteriormente, realizou-se a divisão longitudinal das carcaças, na altura da linha média, sendo as meias-carcaças esquerdas pesadas

e seccionadas em cinco regiões anatômicas (paleta, pescoço, costela, lombo e perna), segundo metodologia apresentada por Colomer-Rocher *et al.* (1986). Em seguida o lombo e a perna foram congelados (-18 °C) para posteriores análises.

3.7 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA PERNA

A perna esquerda de cada animal foi utilizada para a determinação da composição tecidual. Primeiramente, as pernas foram descongeladas em geladeira a aproximadamente 8 °C por 24 horas. Após esse período, foram dissecadas com o auxílio de bisturi, pinça e tesoura, seguindo a metodologia descrita por Brown e Williams (1979). Durante a dissecação, todos os componentes teciduais foram pesados para obtenção do peso absoluto de cada componente. Com base no peso total reconstituído da perna, foram calculados os valores percentuais dos componentes teciduais. Além disso, foram determinadas as relações músculo:osso e músculo:gordura.

Após a separação dos tecidos durante a dissecação, os cinco principais músculos que recobrem o osso fêmur — *Biceps femoris*, *Semitendinosus*, *Semimembranosus*, *Adductor magnus* e *Quadriceps femoris* — foram cuidadosamente retirados em sua totalidade e pesados. Também foi medido o comprimento do fêmur que, juntamente com o peso dos 5 músculos foram utilizados para calcular o índice de musculosidade da perna, conforme metodologia descrita por Purchas *et al.* (1991), por meio da seguinte fórmula:

$$IMP = \frac{\sqrt{P5M / CF}}{CF} ,$$

Em que: IMP – Índice de musculosidade da perna; PM5 – Peso (g) dos cinco músculos que envolvem o fêmur e CF – Comprimento (cm) do fêmur.



Figura 1. Perna esquerda de cabritos suplementados com níveis de extrato de Marmeleiro.



Figura 2. Músculos da perna esquerda de cabritos suplementados com níveis de extrato de Marmeleiro.

3.8 QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DA CARNE

Com o auxílio de bisturi, a gordura externa do músculo *Longissimus lumborum* foi retirada e, em seguida, foi realizado a trituração do músculo em mixer processador comercial obtendo-se uma massa homogênea. A composição centesimal da carne para a análise de umidade (método 934,01), cinzas (método 942,05), proteína (método 954,01), e os lipídeos totais foi realizada conforme metodologia descrita pela AOAC (2019).

3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos à análise de variância com o auxílio do pacote estatístico SAS 9.2 software (SAS Institute Inc., Cary, N. C. USA) utilizando o procedimento GLIMMIX. Realizou-se o teste de normalidade Shapiro–Wilk e a comparação de médias foi realizada por meio do Teste de Tukey, declaradas diferentes quando $P \leq 0,05$. Considerando o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + E_i + e_{ijk}$$

Em que: Y_{ijk} = valor observado; μ = média geral; E_i = efeito da dose do EM; e_{ijk} = efeito do erro aleatório associado a cada observação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão do extrato de Marmeleiro (*Croton blanchetianus*) não resultou em diferenças significativas ($P > 0,05$) nas variáveis de peso da perna e dos músculos semimembranoso, adutor, semitendinoso, bíceps e quadríceps (Tabela 4). Onde foram obtidos valores médios para essas variáveis de 1.157,93; 83,86; 47,53; 39,56; 97,66; 137,93 g respectivamente para os pesos da

perna, semimembranoso, adutor, semitendinoso, bíceps, quadríceps. Já os pesos para outros músculos e total, os valores médios foram de 282,86; 689,33 g na mesma ordem.

Tabela 4. Composição tecidual e índice de musculosidade da perna de cabritos em função dos níveis de inclusão de marmeleiro (*Croton blanchetianus*).

Variável	Tratamentos				P-valor
	T1	T2	T3	EPM ¹	
Peso das pernas	1.211,4	1.141,2	1.121,2	53,75	0,47
Semimembranoso	88,6	82,2	80,8	5,11	0,52
Adutor	51,4	46,8	44,4	3,40	0,35
Semitendinoso	41,9	38,6	38,2	2,90	0,61
Bíceps	103,0	92,0	98,0	5,36	0,36
Quadríceps	146,2	131,4	136,2	7,23	0,35
Principais 5 músculos (g)	431,1	391,0	397,6	22,22	0,40
Outros músculos	298,6	271,6	278,4	16,90	0,51
Músculos totais	729,7	662,6	676,0	38,02	0,42
Gordura pélvica	16,60	12,00	14,40	2,05	0,09
Gordura subcutânea	28,0	25,2	30,0	4,73	0,77
Gordura intermuscular	20,20	20,20	20,20	2,46	1,00
Gordura total	66,80	57,40	64,60	7,19	0,63
Ossos totais (g)	260,0	248,8	249,2	8,38	0,56
Comprimento do fêmur (cm)	16,64	16,23	16,46	0,30	0,63
Relação músculo/osso	2,78	2,65	2,71	0,09	0,60
Relação músculo/gordura	11,15	13,05	11,46	1,07	0,41
IMP	0,305	0,301	0,298	0,007	0,75

IMP – Índice de musculosidade da perna; ¹Erro padrão da média

O desenvolvimento dos órgãos e tecidos, bem como o crescimento do animal, começam a ser determinados no momento da concepção. Esses processos podem ser influenciados por uma variedade de fatores, incluindo genéticos, fisiológicos, ambientais e nutricionais, além de características como o sexo do animal (Menezes *et al.*, 2015). Portanto, a formação e a composição dos tecidos da carcaça são resultado da combinação dessas influências.

Comparativamente, os valores obtidos para o peso das pernas e músculos totais foram menores do que os descritos por Cruz *et al.* (2021) utilizando cabritos SPRD, que relataram médias de 1.460 g e 920 g, respectivamente, com um rendimento muscular de 62%. O desejado é que o corte, bem como a carcaça, apresente o máximo possível de tecido muscular e menor proporção óssea, bem como quantidade adequada de gordura (Pinheiro e Jorge, 2010), o presente estudo obteve um valor médio de 59,4% de rendimento muscular, confirmando o ótimo desempenho dos animais.

Além disso, o peso médio obtido de 406,5 g dos cinco principais músculos foi inferior ao valor de 602,8 g encontrado por Dias *et al.* (2008) em um estudo com caprinos alimentados

com dietas ricas em farelo grosso de trigo. Porém, Silva *et al.* (2021), utilizando cabritos Saanen obteve valor médio de 326,2 g ao serem abatidos aos 65 dias de vida. Sendo assim, torna-se indispensável o conhecimento da faixa etária em que ocorre a maior taxa de crescimento e eficiência alimentar, evitando desta forma idades avançadas com alta deposição de gordura na carcaça e menor deposição muscular (Zundt *et al.*, 2006).

Os valores médios obtidos para os pesos do semimembranoso, adutor, semitendinoso, bíceps, quadríceps e outros músculos foram inferiores às médias relatadas por Ferreira *et al* (2015) em um estudo sobre características de carcaça e qualidade da carne de caprinos de diferentes genótipos (mestiços de Boer, Savana, SPRD). No estudo de Ferreira *et al* (2015) , os valores médios encontrados para semimembranoso, adutor, semitendinoso, bíceps, quadríceps e para outros foram 126 g, 70 g, 56 g , 170 g, 213 g e 506 g, respectivamente. Esses resultados estão de acordo com a literatura, que ressalta que raças mais especializadas para corte apresentam maior precocidade no acabamento e melhor conformação de carcaça (Cunha *et al.*, 2004) quando comparado com genótipos leiteiros.

No presente estudo, a média do peso de abate dos animais foi de 17,08 kg sendo observadas médias de 27,73 g para a gordura subcutânea e 20,20 g para a gordura intermuscular. Esses valores são inferiores aos relatados por Yañez *et al.* (2006) que utilizaram cabritos da raça Saanen abatidos com peso médio de 28,0 kg, os quais apresentaram médias de 52,8 g e 47,2 g respectivamente para gordura subcutânea e intermuscular. Essa diferença pode ser atribuída ao fato de que, em animais jovens, os músculos tendem a crescer mais rapidamente, enquanto em animais mais velhos há uma maior deposição de gordura. Nesse sentido, Medeiros *et al.* (2009) ressalta que teores elevados de gordura podem reduzir o valor comercial da carcaça e aumentar os custos. O desejado é que o corte, bem como a carcaça, apresente o máximo possível de tecido muscular e menor proporção óssea, bem como quantidade adequada de gordura (Pinheiro e Jorge, 2010).

O índice de musculosidade da perna (IMP) reflete a relação músculo:osso da carcaça, de modo que quanto maior o IMP maior é a proporção de carne na carcaça (Osório *et al.*, 2012). Os níveis de extrato de Marmeleiro não promoveram efeito sobre esse índice, apresentando valor médio de 0,30. Esse resultado foi esperado devido os pesos dos cinco músculos utilizados para determinação do índice e o comprimento do fêmur terem sido semelhantes entre os tratamentos. Para o consumidor, a composição dos cortes em porcentagem de músculo, gordura e osso é o critério mais importante para avaliação do maior ou menor custo da carne (Monte *et al.*, 2007).

A análise da composição centesimal da carne é fundamental para avaliar seu valor

nutricional. No presente estudo, os dados obtidos a partir do músculo *longissimus lumborum* indicaram que a suplementação com extrato de *Croton blanchetianus* (EM), nos níveis testados, não influenciou significativamente essa composição (Tabela 5).

Tabela 5. Características físico-química da carne de cabritos suplementados com níveis de extrato de marmeleiro (*Croton blanchetianus*)

Variáveis	Níveis de extrato mg/kg PC ¹			EPM ²	P valor
	0	15	30		
Matéria seca, g/kg	228,9	227,3	229,0	0,356	0,858
Umidade, g/kg	771,1	772,7	771,0	0,356	0,859
Proteína, g/kg	198,4	196,8	195,3	0,293	0,584
Gordura, g/kg	12,2	14,0	15,0	0,176	0,289
Cinzas, g/kg	10,7	10,6	10,8	0,015	0,698

O valor médio de umidade encontrado foi de 77,16%, resultado semelhante ao relatado por Coelho *et al.* (2020), que não observaram efeitos sobre os teores de umidade, proteína e cinzas ao utilizarem extrato da vagem da algaroba como aditivo fitogênico em dietas para ovinos, visando à melhoria das características de carcaça e da qualidade da carne. De modo geral, os valores obtidos estão em conformidade com os frequentemente relatados na literatura, como os de Kessler *et al.* (2014), que observaram 75,20% de umidade em cabritos abatidos em diferentes idades, assim como Silva *et al.* (2021), que identificaram 77,38% em cabritos de origem leiteira, e Assis *et al.* (2025), que relataram teores entre 74,32% e 74,5% em cabritos mestiços abatidos aos 60 dias de idade.

Os valores observados estão dentro da faixa comumente relatada na literatura e são desejáveis por estarem relacionados à suculência e maciez da carne, atributos valorizados pelo consumidor (Pitombo *et al.*, 2013). No entanto, é essencial monitorar esses níveis, pois umidade excessiva pode comprometer a qualidade do produto, criando um ambiente favorável ao desenvolvimento de microrganismos (Sabow *et al.*, 2016).

Em relação ao teor proteico da carne, foi verificada uma média de 196,8 g/kg (19,68%), valor próximo ao encontrado por Smeti *et al.*, (2018), que observaram 20,01% ao avaliarem a composição química da carne de cordeiros suplementados com óleo essencial de alecrim, rico em compostos fenólicos. De forma semelhante, Menci *et al.*, (2023) não identificaram

diferenças na qualidade da carne de ovinos suplementados com cascas de castanha, também ricas em fenóis e taninos.

É importante considerar que diversos fatores podem influenciar o teor de proteína da carne, entre eles a raça dos animais como destacado por Monte *et al.* (2012). Os resultados encontrado no presente estudo, se aproximam dos encontrados por Madruga *et al.* (2008), que observaram teores de proteína da carne variando entre 19,53% e 20,92% em cabritos da raça Saanen. Esses dados também estão de acordo com os de Madruga *et al.* (2005), que ao avaliarem a composição centesimal dos cinco cortes comerciais de caprinos da raça Boer e SPRD, verificaram teores de proteína entre 19,28% e 21,69%. Conforme observado por Beserra *et al.* (2001), os teores de proteína na carne caprina podem variar entre 15,90% e 27,24%, o que confirma que os valores obtidos na presente pesquisa estão dentro dos padrões estabelecidos pela literatura, caracterizando uma carne de qualidade com alto valor nutritivo.

A composição da carne, especialmente lipídica, desempenha um papel crucial nas qualidades nutricionais, sensoriais e de conservação do produto. Conforme Farias *et al.* (2021), as propriedades físicas e químicas dos lipídios influenciam diretamente o sabor da carne, impactando suas qualidade sensorial e de conservação. No presente estudo, os teores de lipídeos não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, com valor médio de 1,36%. Embora tenham sido observadas variações numéricas importantes no teor de gordura entre os tratamentos, especialmente no grupo que recebeu 30 mg/kg PC, essas diferenças não foram estatisticamente significativas ($P > 0,05$), possivelmente em função da alta variabilidade individual dos animais.

De acordo com Pinheiro *et al.* (2012), o teor de gordura é inversamente proporcional ao teor de umidade, o que está em consonância com o presente trabalho, onde foi verificado o alto nível de umidade (77,16%) e baixo teor de lipídeo (1,36%). Farias *et al.* (2021), ao avaliarem cabritos alimentados com diferentes níveis de palma forrageira, observaram teor médio de lipídeo de 1,29%. De maneira geral, a carne caprina apresenta baixo teor de lipídios e sua distribuição é distinta em comparação com outras espécies de ruminantes, uma vez que o principal depósito de lipídeos nos caprinos ocorre na cavidade abdominal, e não subcutânea ou intramuscular, como é o caso de bovinos e ovinos (Madruga, 1999; Souza *et al.*, 2020).

Em relação ao teor de cinzas da carne, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, com média de 1,07%. Esse valor é semelhante ao relatado por Abdhala *et al.*, (2020), que também não identificaram variações significativas ao avaliarem a carne de ovinos alimentados com dietas suplementadas com subproduto de Atragálo (*Astragalus membranaceus*), planta rica em compostos bioativos como flavonoides, os resultados deste

estudo estão de acordo com pesquisas anteriores que analisaram o músculo *longissimus* de cabritos. Beserra *et al.*, (2004), por exemplo, ao trabalharem com cabritos mestiços das raças Moxotó e Pardo Alpina, encontraram teores de cinzas variando entre 1,39% e 2,03%. De modo semelhante, Maia *et al.*, (2023) observaram valores entre 1,0% e 1,2% em carne caprina.

As carnes vermelhas são fontes significativas de minerais essenciais à saúde humana (Pitombo *et al.*, 2013). Esses minerais desempenham funções importantes em diversos processos biológicos e influenciam características da carne, como a composição proteica, a coloração e a maciez (Patel *et al.*, 2019). Por isso, a carne é considerada uma excelente opção para atender às exigências nutricionais diárias de determinados minerais. Segundo Williams (2007), a carne vermelha pode fornecer, sozinha, pelo menos um quarto das necessidades diárias de ferro e zinco para pessoas adultas.

Embora os resultados obtidos neste estudo não tenham apresentado significância estatística para as variáveis avaliadas, diversas pesquisas já demonstraram o potencial dos metabólitos secundários quando incluídos na dieta animal, especialmente por suas propriedades antioxidantes, antibacterianas e anti-inflamatórias. Por exemplo, Batha *et al.*, (2015) evidenciaram que folhas de plantas tropicais contendo taninos atuam como potentes inibidores do processo de metanogênese, aumentando assim a energia disponível e, conseqüentemente, o desempenho produtivo.

Além disso, Orzuna-Orzuna *et al.*, (2021) destacaram que os melhores efeitos são observados em animais com mais de três meses de idade e submetidos a períodos de suplementação superiores a 70 dias. Diante disso, torna-se evidente a necessidade de mais estudos que explorem diferentes doses, tempo de suplementação e faixas etárias, a fim de validar os efeitos do extrato de marmeleiro (*Croton blanchetianus*), bem como avaliar sua segurança e eficácia em diferentes condições experimentais.

5. CONCLUSÃO

A suplementação de extrato de Marmeleiro (*Croton blanchetianus*), até 30 mg/kg peso corporal, não promove efeito sobre composição tecidual da perna e centesimal da carne de cabritos leiteiros abatidos precocemente após o desaleitamento. Contudo, faz-se necessário mais estudos avaliando outros parâmetros da qualidade de carne, assim como diferentes doses do extrato para melhor entendimento da influência da sua adição a dieta visando desempenho e qualidade dos produtos.

REFERÊNCIAS

- ABDALLAH, A. *et al.* Carcass characteristics, meat quality, and functional compound deposition in sheep fed diets supplemented with *Astragalus membranaceus* by-product. **Animal Feed Science and Technology**, v.259, p.114346, 2020.
- ALBUQUERQUE, U. P. A etnobotânica no nordeste brasileiro. In: CAVALCANTI, T. B. E WALTER, B. M. T. **Tópicos atuais em Botânica**. Brasília: EMBRAPA, São Paulo. Sociedade Botânica do Brasil, p. 241-249. 2000.
- AQUINO, V. V. F. *et al.* Metabólitos secundários e ação antioxidante de *Croton heliotripifolius* e *Croton blanchetianus*. **Acta Brasiliensis**, v. 1, n. 3, p. 28-31, 2017.
- ARAÚJO, K. D. *et al.* Levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo em áreas contíguas de Caatinga no cariri paraibano. **Revista Caatinga**, n. 23, p. 63-70, 2010.
- ASSIS, A. P. P. *et al.* Parâmetros físicos e químicos da carne de cabritos recebendo diferentes dietas líquidas até os 60 dias. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 9, n. 4, p. 327-334, 2015.
- BHATTA, R. *et al.* Effects of graded levels of tannin-containing tropical tree leaves on in vitro rumen fermentation, total protozoa and methane production. **Journal of Applied Microbiology**, v. 118, n. 3, p. 557-564, 2015.
- BESERRA, F. J. *et al.* Características químicas e físico-químicas da carne de caprinos SRD com diferentes pesos de abate. **Revista Tecnologia de Carnes**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 1-6, 2001.
- BESERRA, F. J. *et al.* Effect of age at slaughter on chemical composition of meat from Moxotó goats and their crosses. **Small Ruminant Research**, v. 55, n. 1-3, p. 177-181, 2004.
- BESERRA, F.J. *et al.* Influence of the replacement of cow milk by goat milk cheese whey on meat composition carcass characteristics of three cross suckling kids. **Rural Science**, v.33, p.929-935, 2003.
- BODAS, Raúl *et al.* Manipulation of rumen fermentation and methane production with plant secondary metabolites. **Animal Feed Science and Technology**, v. 176, n. 1-4, p. 78-93, 2012.
- BROWN, A. J.; WILLIAMS, D. R. *Sheep carcass evaluation: measurement of composition using a standardized butchery method*. Langford: Agricultural Research Council; Meat Research Council, 1979. 16 p. (Memorandum, 38).
- CALABRÒ, S. Plant secondary metabolites. In: **Rumen Microbiology**: From evolution to

revolution. Springer, New Delhi, p.153-159, 2015.

CARDOSO, D.B.O.S.; QUEIROZ, L.P. **Diversity of Leguminosae in the Caatingas of Tucano, Bahia**: implications for the phytogeography of the semi-arid region of Northeast Brazil. *Rodriguésia*, v.58, p.379-391, 2007.

CIMMINO, R. *et al.* Effects of dietary supplementation with polyphenols on meat quality in Saanen goat kids. **BMC Veterinary Research**, v.14, p.1-11, 2018.

COELHO, E. R. *et al.* Phytogenic additive to improve nutrient digestibility, carcass traits and meat quality in sheep finished on rangeland. **Livestock Science**, v. 241, p. 104268, 2020.

COLOMER-ROCHER, F.. Los criterios de calidad de la canal: sus implicaciones biológicas. In: **CURSO INTERNACIONAL SOBRE LA PRODUCCIÓN DE OVINO DE CARNE**, 1986, Zaragoza. Papers... Zaragoza: v.2, 66p. 1986.

CORDÃO, M.A.; FILHO, J.M.P.; BAKKE, O.A. *et al.* Taninos e seus efeitos na alimentação animal: Revisão bibliográfica. **PUBVET**, Londrina, v.4, n.32, 2010.

COSTA, R. G. *et al.* Características sensoriais da carne ovina: sabor e aroma. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 11, n. 2, p. 157-171, 2009.

CRUZ, G. **Características de carcaça, parâmetros físico-químicos e perfil de ácidos graxos da carne de caprinos alimentados com silagem de palma e ofertas intermitentes de água**. 2021. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia.

CUNHA, E. A. *et al.* Desempenho e características de carcaça de cabritos Saanen e mestiços Boer × Saanen abatidos com diferentes pesos. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 61, n. 1, p. 63-73, 2004.

CUSHNIE, T. P. T.; CUSHNIE, B.; LAMB, A. J. Alkaloids: An overview of their antibacterial, antibiotic-enhancing and antivirulence activities. **International journal of antimicrobial agents**, v. 44, n. 5, p. 377-386, 2014.

DIAS, A. M. A. *et al.* Composição tecidual, química e de ácidos graxos presentes em pernas de caprinos alimentados com dieta rica em farelo grosso de trigo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 3, n. 1, p. 79-84, 2008.

FARIAS, I. M. S. C. **Qualidade física, composição química e perfil de ácidos graxos na carne de caprinos alimentados com palma forrageira em substituição ao feno de Tifton-85**. 2021.

FERREIRA, J. **Características de carcaça e qualidade da carne de caprinos de diferentes**

genótipos. 2015. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos.

FOLCH, J.; LEES M.; SLOANEY G. H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **J. Biol. Chem.** 226: 497-509, 1957.

FONTENELLE, R. O. S. *et al.* Antifungal activity of essential oils of Croton species from the Brazilian Caatinga biome. **Journal of Applied Microbiology**, v. 104, n. 5, p. 1383-1390, 2008.

FRANCO, E. A. P.; BARROS, R. F. M. Uso e diversidade de plantas medicinais no Quilombo Olho D'água dos Pires, Esperantina, Piauí. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 8, n. 3, p. 78-88, 2006.

FREITAS, A. F. S.; COSTA, W. K.; MACHADO, J. C. B.; FERREIRA, M. R. A.; PAIVA, P. M. G.; MEDEIROS, P. L.; SOARES, L. A. L.; OLIVEIRA, A. M.; NAPOLEÃO, T. H. Toxicity assessment and antinociceptive activity of an ethanolic extract from Croton blanchetianus (Euphorbiaceae) leaves. **South African Journal of Botany**, v. 133, p. 30–39, 2020

FRUTOS, P.; HERVAS, G.; GIRÁLDEZ, F.J. *et al.* Tannins and ruminant nutrition. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v.2, n.2, p.191-202, 2004.

KATSUBE, N.; IWASHITA, K.; TSUSHIDA, T.; YAMAKI, K.; KOBORI, M. Induction of apoptosis in cancer cells by bilberry (Vaccinium myrtillus) and the anthocyanins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, n. 1, p. 68–75, 2003.

GARCÍA, A. Á.; CARRIL, E. P-U. Metabolismo secundario de plantas. **Reduca (biología)**, v. 2, n. 3, p. 119-145, 2009.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N.P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Quim. Nova**. São Paulo, v.30, n.2, p.374-381, 2007.

GONZAGA NETO, S. *et al.* Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1487-1495, 2006.

GUIMARÃES FILHO, C. Cabrito, a carne vermelha mais saudável do mundo. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 2, p. 125-126, 2017.

HAO, H. *et al.* Benefits and risks of antimicrobial use in food-producing animals. **Frontiers Microbiology**, p.5, p.1-11, 2014.

HUSSEIN, R. A.; EL-ANSSARY, A. A. Plants secondary metabolites: the key drivers of the

pharmacological actions of medicinal plants. **Herbal medicine**, v. 1, n. 3, p. 11-30, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa da Pecuária Municipal**: 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

JAFARI, S.; EBRAHIMI, M.; GOH, Y.M. *et al.* Manipulation of rumen fermentation and methane gas production by plant secondary metabolites (saponin, tannin and essential oil): a review of ten-year studies. **Annals of Animal Science**, v.19, n.1, p.3-29, 2019.

JARDIM, R.; D. *et al.* Composição tecidual e química da paleta e perna em ovinos da raça corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.13, n.2, p.231-236, 2007.

KESSLER, J. D. *et al.* Composição química da carne de cabritos abatidos em idades diferentes. **Archivos de Zootecnia**, v. 63, n. 241, p. 153-160, 2014.

LI, Yao-Lan *et al.* Antiviral activities of flavonoids and organic acid from *Trollius chinensis* Bunge. **Journal of ethnopharmacology**, v. 79, n. 3, p. 365-368, 2002.

LONGOBARDI, F. *et al.* Garganica kid goat meat: Physico-chemical characterization and nutritional impacts. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.28, n.2, p.107-113, 2012

LORENZI, Harri; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 544 p.

LUCIANO, Giuseppe *et al.* Dietary tannins improve lamb meat colour stability. **Meat science**, v. 81, n. 1, p. 120-125, 2009.

MACÊDO, Márcia Jordana Ferreira *et al.* Fabaceae medicinal flora with therapeutic potential in Savanna areas in the Chapada do Araripe, Northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 28, p. 738-750, 2018.

MACEDO, V. P. *et al.* Composições tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girassol em comedouros privativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1860-1868, 2008.

MADRUGA, M.S. *et al.* Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiços de Bôer. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 25(4): 713-719, out.-dez. 2005.

MADRUGA, M. S. *et al.* Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, suplemento, p. 1838-1844, 2006.

MADRUGA, M. S. *et al.* Perfil aromático e qualidade química da carne de caprinos Saanen

alimentados com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 5, p. 936-943, 2008.

MAGALHÃES, K. A.; HOLANDA FILHO, Z. F.; MARTINS, E. C. **Pesquisa Pecuária Municipal 2020**: rebanhos de caprinos e ovinos. 2021.

MAIA, F.; OLIVEIRA, M. C. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica das carnes frescas bovina, caprina e suína comercializadas nos municípios do Huambo e Wako-Kungo em Angola. RECIMA21 – **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 8, p. e483854, 2023.

MAIA, G. N. **Caatinga**: árvores e arbustos e suas utilidades. 1. ed. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004. 413 p.

MANDAL, G.P. *et al.* Effects of feeding vegetable additives rich in saponins and essential oils on carcass performance characteristics and conjugated linoleic acid concentration in muscle and adipose tissue of Black Bengal goats. *Animal Feed Science and Technology*, v.197, p.76-84, 2014.

MANERA, D.B. *et al.* Desempenho produtivo e características de carcaça de cabritos alimentados com diferentes proporções de concentrado. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.4, p.240-245, out.-dez. 2009.

MAO, L. *et al.* Disruption of Nrf2 enhances the upregulation of nuclear factor-kappaB activity, tumor necrosis factor- α , and matrix metalloproteinase-9 after spinal cord injury in mice. **Mediators Inflamm**, p.1-10, 2010.

MEDEIROS, B. **Proporção tecidual, características físicas, químicas e sensoriais da carne de caprinos de diferentes grupos raciais e aspectos comportamentais**. 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

MENCI, R. *et al.* Chestnut shells in the diet of lamb: Effects on growth performance, fatty acid metabolism, and meat quality. **Small Ruminant Research**, v. 228, p. 107105, 2023.

MENDIZABAL, J.A. *et al.* Body condition score and fat mobilization as management tools for goats on native pastures. **Small Ruminant Research** 98 (2011) 121–127.

MENEZES, Bruna Biava de; BENAGLIA, Bruno Benjamin; LIMA, Fernanda Cupertino dos Santos. Relação da composição corporal e idade de bovinos e ovinos. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.

MOLOSSE, V. *et al.* Diets supplemented with curcumin for lactating lambs improve animal growth, energy metabolism and the performance of the antioxidant and immune systems.

Small Ruminant Research, v.170, p.74-81, 2019.

MONTE, A. L. S. *et al.* Parâmetros físicos e sensoriais de qualidade da carne de cabritos mestiços de diferentes grupos genéticos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 233-238, abr./jun. 2007.

MONTE, A. L. S. *et al.* Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 8, n. 3, p. 11-17, jul./set. 2012.

MORAIS, J.A.S.; BERCHIELLI, T.T.; REIS, R.A. Aditivos. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G.; **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, p.539-561, 2006.

OLIVEIRA, Leandro Silva. Características e sustentabilidade de sistemas de produção de caprinos leiteiros no nordeste do Brasil. 2020.

OLVERA-AGUIRRE, G. *et al.* Using plant-based compounds as preservatives for meat products: A review. **Heliyon**, v.9, p.1-12, 2023.

ORZUNA-ORZUNA, J. F. *et al.* Growth performance, meat quality and antioxidant status of sheep supplemented with tannins: A meta-analysis. **Animals**, v. 11, n. 11, p. 3184, 2021.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina**: técnicas de avaliação in vivo e na carcaça. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005. 82p.

PACHECO BORGES, L.; ALVES AMORIM, V. Metabólitos secundários de plantas. **Revista Agrotecnologia**, v. 11, n. 1, 2020.

PATEL, N. *et al.* Relationships of a detailed mineral profile of meat with animal performance and beef quality. **Animals**, v. 9, 2019.

PATRA, A. *et al.* Rumen methanogens and mitigation of methane emission by anti-methanogenic compounds and substances. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v.26, p.8-13, 2017

PIMENTEL, P.R.S. *et al.* Effects of Acacia mearnsii extract as a condensed-tannin source on animal performance, carcass yield and meat quality in goats. **Animal Feed Science and Technology**, v.271, p.114733, 2021.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M. Composição tecidual do lombo de ovelhas de descarte terminadas em confinamento e abatidas em diferentes estágios fisiológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 11, p. 2512-2517, 2010.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; SOUZA, H. B. A. Aceitação sensorial e composição centesimal da carne de ovelhas abatidas em diferentes estágios fisiológicos. **Arquivo**

Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 64, n. 4, p. 931-938, 2012. DOI: 10.1590/S0102-09352012000400035.

PITOMBO, R. S. *et al.* Qualidade da carne de bovinos superprecoces terminados em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 4, p. 1203-1207, 2013.

QIN, X. *et al.* Effects of dietary sea buckthorn pomace supplementation on skeletal muscle mass and meat quality in lambs. **Meat Science**, v.166, p.108141, 2020.

QUIDEAU, S.; DEFFIEUX, D.; DOUAT-CASASSUS, C.; POUYSEGU, L. Plant polyphenols: chemical properties, biological activities, and synthesis. **Angewandte Chemie International Edition**, v. 50, n. 3, p. 586-621, 2011.

QWELE, K. *et al.* Chemical composition, fatty acid content and antioxidant potential of meat from goats supplemented with Moringa (*Moringa oleifera*) leaves, sunflower cake and grass hay. **Meat Science**, v. 93, n. 3, p. 455-462, 2013.

REZENDE, F. M. *et al.* Vias de síntese de metabólitos secundários em plantas. **Laboratório de Ensino de Botânica**, v. 93, 2016.

RIBEIRO, S. M.; BONILLA, O. H.; LUCENA, E. M. P. Influência da sazonalidade e do ciclo circadiano no rendimento e composição química dos óleos essenciais de *Croton* spp. da Caatinga. **Iheringia, Série Botânica.**, v. 73, n. 1, p. 31-38, 2018.

RODRIGUES, O. G. *et al.* Avaliação da atividade antioxidante dos extratos botânicos de *Croton Heliotrpiifolius* Kunth. e *Croton blanchetianus* Baill. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 12, n. 3, p. 237-241, 2016.

SABOW, Azad Behnan *et al.* Changes of microbial spoilage, lipid-protein oxidation and physicochemical properties during post mortem refrigerated storage of goat meat. **Animal Science Journal**, v. 87, n. 6, p. 816-826, 2016.

SARAIVA, A. M.; LIMA, I. I.; OLIVEIRA, V. H. D. *et al.* Estudo etnobotânico e da atividade antimicrobiana de plantas utilizadas na medicina popular em Cajazeiras–PB. **Journal of Biology e Pharmacy and Agricultural Management**, v.14, n.2, 2018.

SILVA, A. R. **Desempenho, características de carcaça, componentes não carcaça e qualidade de carne de cabritos de origem leiteira abatidos precocemente submetidos a estratégias de aleitamento.** 2021.

SILVA, L. F.; PIRES, C. C. Avaliações quantitativas e predição das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 1253-1260, 2000.

SILVA, R.M. *et al.* The effect of supplementation on the tissue composition of the commercial cuts of cross-bred F1 (Boer × SPRD) finished in native pasture. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1353-1358, 2010.

SILVEIRA OSÓRIO, J. C. *et al.* Avaliação da carcaça de caprinos e ovinos. **Pubvet**, v. 6, p. Art. 1399-1404, 2016.6.5

SINGH, S.S.; VERMA, S.K. Antibacterial properties of alkaloid rich fractions obtained from various parts of *Prosopis juliflora*. **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research**, v.2, p.114-20, 2011.

SMETI, S. *et al.* Effects of dose and administration form of rosemary essential oils on meat quality and fatty acid profile of lamb. **Small Ruminant Research**, v. 158, p. 62-68, 2018.

SOARES JUNIOR, M. S. F. *et al.* **Características de carcaça e qualidade de carne em cordeiros sob pastejo suplementados com farelo de vagem de algaroba no concentrado.** 2018.

SOUZA, A. F. N. *et al.* Carcass traits and meat quality of lambs fed with cactus (*Opuntia fícus-indica* Mill) silage and subjected to an intermittent water supply. **PLoS ONE**, v. 15, p. 1-20, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0231191.

SOUZA, M. F. V. .; SILVA, D. A. Extração, isolamento e reações de caracterização de constituintes químicos. **Psicofarmacologia: fundamentos práticos.**, p. 76–88, 2006.

TONTINI, J.F. *et al.* Responses in the physiology of rumen digestion to the use of tannins in ruminant feed. **PUBVET**, v.15, p.1-14, 2021.

TROJAK, M.; SKOWRON, E. Role of anthocyanins in high-light stress response. **World Scientific News**, v. 81, n. 2, p. 150-168, 2017.

VASTA, V.; LUCIANO, G. The effects of dietary consumption of plants secondary compounds on small ruminants' products quality. **Small Ruminant Research**, v.101, p.150-159, 2011.

VIEIRA, L.V. *et al.* Use of tannins as a nutritional additive in ruminant diets. **UNIPAR Veterinary Sciences and Zoology Archives**, v.23, p.1-13, 2020.

WILLIAMS, P. Nutritional composition of red meat. **Nutrition & Dietetics**, v. 64, n. 4, p. 113-119, 2007.

WOOD, J.; NUTE, G.; RICHARDSON, R.; WHITTINGTON, F.; SOUTHWOOD, O.; PLASTOW, G.; MANSBRIDGE, R.; COSTA, N.; CHANG, K.C. Effects of breed, diet and

muscle on fat deposition and eating quality in pigs. **Meat Science**, v.67, n.4, p.651–667. 2004.

YÁÑEZ, E. A. *et al.* Restrição alimentar em caprinos: rendimento, cortes comerciais e composição da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2093-2100, 2006.

ZUANAZZI, J.A.S. Flavonóides. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMAN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia** – da planta ao medicamento. 2. ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da Universidade, 2000, p. 489-515.

ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F. *et al.* Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados, filhos de ovelhas submetidas à suplementação alimentar durante a gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 928-935, 2006.