



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS II – AREIA-PB
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA**

GABRIELLA ANDRADE CAVALCANTI

IONÓFOROS COMO MODULADORES NA QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS

**AREIA
2019**

GABRIELLA ANDRADE CAVALCANTI

IONÓFOROS COMO MODULADORES NA QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Zootecnista.

Orientador: Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros

**AREIA
2019**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C376i Cavalcanti, Gabriella Andrade.

IONÓFOROS COMO MODULADORES NA QUALIDADE DA CARNE DE
OVINOS / Gabriella Andrade Cavalcanti. - Areia, 2019.
34 f. : il.

Orientação: Ariosvaldo Nunes de Medeiros.
TCC (Especialização) - UFPB/CCA.

1. Ionóforos. 2. Qualidade de carne. 3. Ovinos
confinados. 4. Virginiamicina. 5. Monensina sódica. I.
de Medeiros, Ariosvaldo Nunes. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

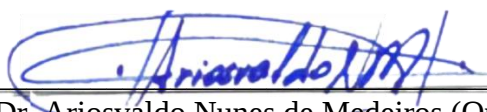
GABRIELLA ANDRADE CAVALCANTI

IONÓFOROS COMO MODULADORES NA QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS

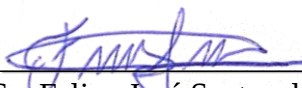
Trabalho de Conclusão de apresentada ao curso de Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Zootecnista.

Aprovado em: 17/10/2019.

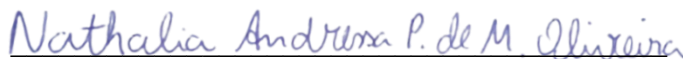
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



MSc. Felipe José Santos da Silva
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



MSc. Nathalia Andressa Pereira de Moraes Oliveira
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

“Somos profundamente transformados por tudo aquilo que toca os nossos sentidos. A maneira como vemos o mundo é fruto do que nos influencia. Por isso, é necessário qualificar o que escolhemos ler, ver, ouvir, sentir e guardar em nós. Se só escolhermos o que é desprovido de profundidade, seremos rasos e fúteis, resultados mesquinhos de uma sociedade indisposta à fecundidade, que só o conhecimento nos traz.”

Pe Fábio de Melo

OFEREÇO À

DEUS,

Por ser meu alicerce, e aquietar meu coração todas as vezes que tudo saiu do eixo. Por ser minha base, e por me dar sempre o que eu preciso para trilhar meu caminho conforme a vontade dEle em minha vida.

Dedico:

À minha Mãe Creuza Andrade, Amanda. Por ser o meu maior exemplo de uma mulher forte e de caráter. Por não medir esforços para fazer o melhor pra mim. Você, mãe, é meu sinônimo de fortaleza.

Ao meu Pai Ricardo Cavalcanti. Por me apoiar e incentivar meus sonhos. Por ser esse ser humano íntegro com quem tanto aprendi sobre ser paciente e fazer o bem sem olhar a quem.

Ambos que me deram conforto, e me incentivaram a voar para conquistar o meu lugar no mundo, independente de qual seja a minha escolha.

Aos meus irmãos, Sara e Eliezer. Por fazerem parte de tudo isso, e serem motivação para que eu percorra caminhos maiores.

Por fim, aos amigos que se dedicam a minha vida como se fossem minha família.

“As raízes que me edificam, foram plantadas pelo coração.” (José Lucas Moreira)

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal da Paraíba, pela oportunidade de ingresso, para o início dos meus sonhos. Ao Departamento de Zootecnia pelo estímulo e por tantas pessoas competentes em fazer a Zootecnia ir além. Ao Centro de Ciências agrárias, por ter me acolhido, me feito crescer e amadurecer, durante todo esse tempo de curso.

A Universidade Federal de Alagoas do campus Arapiraca, por ter me acolhido durante o período de experimento, e ter contribuído tanto para o meu crescimento profissional.

Aos professores do Centro de Ciências Agrárias que tanto contribuíram para o meu crescimento, e conhecimento, e por serem profissionais tão competentes e acessíveis.

Ao meu orientador, Prof. Ariosvaldo Nunes, por sua disponibilidade em me orientar, e ter sido alguém que de início me deu suporte para integrar-me com o curso. E o grupo Nutriaridus pelos ensinamentos. E a minha orientadora de alguns PIBICs Prof^a. Bruna Agy Loureiro, por ter despertado em mim amor pela área em que quero seguir carreira, e ter me motivado para isso com tanto afinho.

Aos meus avós maternos, Célia Andrade e Antônio Pessoa, por todo apoio que sempre me deram, por serem também motivos para me fazer ir além. Não poderia jamais deixar de agradecê-los. A minha tia Cleide Andrade, por todo apoio emocional, a que me levava para ajudar a fazer as atividades de casa, saiba que tem um pouco de você aqui. Aos meus avós paternos, Maria Menina e Francisco Tadeu, pelos ensinamentos. Vocês também são parte de tudo isso.

Aos meus amigos de longa data, que sempre estiveram comigo nos momentos de alegrias e de tristezas. Yasmin Nóbrega, Ayrila Loany, Dayse Kelly, Janilton Souza, Rafael Braga.

Ao grupo que tornou-se família, é difícil a vida longe de casa, longe de um porto seguro, e do conforto que o lar nos oferece, vocês, se tornaram meu lar em toda essa trajetória, e a cada um vou ser imensamente grata, por terem partilhado tanto comigo, muito além de uma graduação, todos os aspectos da vida, todas as dores, todas as alegrias, todos os risos e todas as lágrimas, vocês foram meu porto Laíla Fionally, Júlia Leitão, Guilherme Medeiros, Ricardo Araújo (Richard). Tenho certeza que cada um, com sua especialidade vai conquistar o mundo, e eu vou estar torcendo sempre por vocês. Amo cada um, e sou grata por poder tê-los em minha vida.

Aos amigos que conquistei nesse período de graduação. Ranny Gomes e Rafael Lopes, Anderson Rodolfo. Dedico parte do meu êxito a vocês.

A pessoa que divide a vida comigo e me viu crescer na área que tanto almejo, por ser meu suporte e meu impulso, Átila Araújo.

A minha turma 15.1 por ter dividido ao meu lado tantos aprendizados, risadas, por estarem juntos debaixo de chuva e sol. Eu desejo tudo de melhor pra cada um, e que todo esse período tenha servido para crescimento pessoal e profissional, em humildade e humanidade.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 MERCADO DA CARNE OVINA	13
2.2 UTILIZAÇÃO DE PROMOTORES DE CRESCIMENTO IONÓFOROS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL	14
2.3 PALMA FORRAGEIRA NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS.....	15
2.4 NUTRIÇÃO DE CORDEIROS E QUALIDADE DE CARNE.....	16
2.4.1 pH.....	17
2.4.2 Cor.....	17
2.4.3 Perdas por Cocção.....	18
2.4.4 Força de cisalhamento.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO E ANIMAIS	20
3.2 COMPOSIÇÃO DAS DIETAS.....	20
3.3 ABATE	21
3.4 ANÁLISE DE CARNE	22
3.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5 CONCLUSÃO.....	27
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	28

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1- Composição percentual dos ingredientes e composição química dos tratamentos experimentais (%MS).....	21
Tabela 2- Medidas de pH (0 e 24 horas) da carne de ovinos alimentados com ionóforos.	24
Tabela 3- Parâmetros físico-químicos da carne de ovinos alimentados com ionóforos.....	25

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão dos ionóforos monensina sódica e virginiamicina na dieta de cordeiros em confinamento e sua influência na qualidade da carne. Utilizou-se 36 ovinos mestiços, machos e castrados. Num período de experimento de 90 dias. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (4 tratamentos e 9 repetições). As rações totais continham o bagaço de cana como volumoso, palma forrageira e concentrado, tendo como variáveis a adição de virginiamicina, ionóforo monensina sódica e o uso conjunto dos dois aditivos. A dosagem do aditivo foi feita de acordo com a recomendação do fabricante (50 mg/ kg de MS). Após o período de confinamento, os animais passaram por jejum de sólidos e foram abatidos, posteriormente realizou-se as análises físico-químicas e sensoriais da carne no músculo Longissimus dorsi. Os dados foram posteriormente submetidos à análise de variância com o auxílio do pacote estatístico do SAS. A comparação de médias foi realizada por meio do Teste de Tukey, considerando 5% de probabilidade. Não houve diferença significativa para o pH e força de cisalhamento. O parâmetro de perdas por cocção teve interferência dos aditivos, onde, o tratamento com virginiamicina promoveu menores perdas (27,05%). No parâmetro de cor, o tratamento de monensina sódica combinado com virginiamicina se diferenciou dos demais, apresentando maior média (14,33). A adição dos ionóforos não afetou a qualidade da carne nas variáveis de pH, cor, força de cisalhamento e perdas por cocção avaliadas.

Palavras chave: ionóforos, qualidade de carne, ovinos confinados, virginiamicina, monensina sódica.

ABSTRACT

The objective has been to evaluate the effect of inclusion of ionophores, monensin sodium and virginiamycin in the diet of feedlot lambs, and their influence on meat quality. Has been used 36 crossbred male and neutered sheep. 90-day trial period. The experimental design adopted was randomized protected (4 treatments and 9 repetitions). The total rations contained or sugarcane bagasse as roughage, forage palm and concentrated, having as variables the addition of virginiamycin, ionophore monensin sodium and joint use of two additives. The dosage of the additive was made according to the manufacturer's recommendation (50 mg / kg DM). After the confinement period, the animals were finger-fasted and slaughtered, later tested the physicochemical statistics and meat sensors on the Longissimus dorsi muscle. Data were subsequently submitted to variance analysis using the SAS statistical package. The media comparison was performed by Tukey test, considering 5% probability. The cooking loss parameter had interference from the additives, where virginiamycin treatment promoted lower losses (27.05%). In the color parameter, the treatment of monensin sodium combined with virginiamycin differed from the others, presenting a higher average (14,33). The addition of ions did not affect meat quality in pH, color, shear force, cooking losses, to evaluate.

Keywords: ionophores, meat quality, confined sheep, virginiamycin, sodium monensina.

1 INTRODUÇÃO

A crescente evolução do rebanho nacional de ovinos ocorrida na última década refletiu direta e positivamente sobre a produção de carne ovina. Tendo em vista que é uma atividade socioeconômica importante para a valorização da cadeia produtiva em questão. Entretanto, o consumo *per capita* de carne ovina é muito aquém do desejado. Fato este que pode ser associado a sistemas de produção ineficazes, e uma cadeia produtiva ainda falha em termos de organização, resultando em um produto final sem padronização, influenciando negativamente na qualidade da carne.

O confinamento de ovinos é uma estratégia utilizada para aumentar o desempenho animal, padronizando os animais que serão abatidos e conseqüentemente, melhorando a qualidade da carne. Entretanto, segundo Fortaleza *et al.* (2009), os gastos com alimentação na produção animal podem chegar até 80%. Para isso, buscam-se estratégias que diminuam os custos de produção e aumente sua eficiência. Portanto, trabalhar com animais jovens que respondam as condições do sistema produtivo é uma alternativa válida. Assim como utilizar estratégias nutricionais para maximizar a produtividade.

Uma forma de diminuir esse custo se dá através da utilização de ionóforos, uma vez que aumentam a eficiência produtiva. Os ionóforos são adicionados nas dietas dos animais atuando na fermentação ruminal, principalmente em circunstâncias onde há uma exigência maior do seu desempenho, que é o caso de animais em confinamento, causando diminuição no consumo de matéria seca, sem afetar o desempenho animal (OLIVEIRA *et al.*, 2005; Garcia & Coan., 2009).

Dietas a base de palma forrageira são ricas em carboidratos não fibrosos, essa fração constitui em média 55,06% da composição desta forragem. Além de possuir alta aceitabilidade pelos animais, também aumentando a digestibilidade dos nutrientes. A fermentação da pectina presente produz menor quantidade de lactato, comparando-se com a fermentação de outros tipos de carboidratos presentes em grãos, reduzindo assim a queda do pH, devendo ser fornecida associada a uma fonte de fibra para manter a saúde ruminal (LOPES *et al.*, 2019; BEN SALEM & ABIDI., 2007; FERREIRA *et al.*, 2009).

Embora a importância dos ionóforos monensina sódica e virginiamicina na nutrição de ruminantes seja conhecida, poucos trabalhos relatam sua influência na qualidade da carne de cordeiros. A sua associação com palma forrageira sobre a qualidade da carne de cordeiros ainda não foi investigada. Portanto, o objetivo neste trabalho foi avaliar o efeito

da inclusão dos ionóforos monensina sódica e virginiamicina na dieta de cordeiros em confinamento e sua influência na qualidade da carne.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 MERCADO DA CARNE OVINA

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO 2016), com o aumento populacional significativo para cerca de 9,3 bilhões de pessoas até 2050, a demanda por alimento cresce de forma linear, aumentando assim 70% a produção de alimentos, sendo o Brasil responsável por cerca de 40%.

O consumo de carne vem sendo fortemente influenciado pela preocupação com a saúde e bem-estar, fazendo os consumidores procurarem por carnes mais magras. Todavia, embora a carne ovina apresente características saudáveis, o consumo per capita no Brasil é menor que 500g/pessoa/ano. Enquanto o consumo de carne bovina e de frango exibem uma média de 15 a 35kg/pessoa/ano respectivamente. (EMBRAPA., 2018)

No Nordeste, apesar dos ovinos se mostrarem uma cultura com grande potencial, o baixo desempenho produtivo desses animais na região Nordeste em conjunto com a exigência do mercado consumidor, no sentido de se obter animais mais produtivos e precoces, vêm impulsionando a introdução de raças exóticas especializadas para, através do cruzamento com raças nativas, se revelarem como uma das alternativas para aumentar a produtividade dos rebanhos ovinos (PIRES et al., 2015).

No entanto, a cadeia produtiva de ovinos possui entraves associados à heterogeneidade de produção devido a problemas como sazonalidade produtiva, baixa uniformidade das carcaças, abate informal e clandestino, e falta de conhecimento a respeito da qualidade da carne ovina. Fatores esses que implicam na inclusão da carne ovina no mercado para atender uma diversidade de nichos de mercado altamente especializados como também de consumo em massa (VIANA et al., 2013).

Segundo Ramos et al, (2009) para promover uma homogeneidade da produção, com carcaças de qualidade e que possuam um valor maior agregado, se faz impreterível a inclusão de técnicas de manejos e produção mais eficientes, redução da informalidade que entropõe-se no setor, assim como incentivos ao abate formal dos animais. O abate clandestino é um empecilho recorrente na cadeia produtiva da ovinocultura de corte, podendo comprometer a qualidade da carne, bem como expor o consumidor à riscos de saúde, causando impactos na cadeia produtiva.

Em 2018 resultados de pesquisas realizados pela Empresa Brasileira de Pesquisa

Agropecuária (EMBRAPA) aponta que 12% dos consumidores brasileiros nunca experimentaram a carne ovina, que representa 25 milhões de brasileiros. De acordo com Viana et al, (2015) há um crescimento na demanda da carne ovina pelos consumidores brasileiros, devido ao aumento da renda, e por ser um substituto.

A região Nordeste e Centro Oeste se destaca pelo aumento da oferta de carne ovina no País, entretanto, ainda não supre a demanda interna pelo produto, fazendo necessário a importação da carne de outros países. Andrade (2017), relata que houve um aumento na exigência pela qualidade da carne. Para suprir a demanda crescente, se faz necessários métodos para agregação de valor na diferenciação da carne de animais abatidos em diferentes categorias e idade. Bem como um maior investimento em cortes cárneos de ovinos.

2.2 UTILIZAÇÃO DE PROMOTORES DE CRESCIMENTO IONÓFOROS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

A definição de aditivo pelo “Decreto 76.986 de 06 de janeiro de 1976” é: “substância intencionalmente adicionada ao alimento, com a finalidade de conservar, intensificar ou modificar suas propriedades, desde que não prejudique seu valor nutritivo, como os antibióticos, corantes, conservadores, antioxidantes e outros”.

Van Soest, (1994), apontou os ionóforos como aditivos responsáveis pelo declínio na produção de metano e aumento na produção de propionato no rúmen. Verificando uma redução na produção de gás metano de 30%, desta forma, designando mais energia dos alimentos para a produção. (RUSSEL e STROBEL, 1989).

Segundo Garcia & Coan (2009), os ionóforos são produzidos a partir da fermentação entre linhagens de microrganismos (*Streptomyces*.). são antibióticos capazes de diminuir ou coibir o crescimento de algumas espécies de microrganismos que habitam no rúmen. Os ionóforos são adicionados nas dietas dos animais para melhorar sua eficiência, principalmente em circunstâncias onde há uma exigência maior do seu desempenho, que é o caso de animais em confinamento.

Segundo Lanna, (2007) efeito dos ionóforos nos animais está relacionado à alteração na fermentação ruminal, causando uma modificação nas proporções de ácidos graxos voláteis (AGV), e na concentração de amônia no organismo. Afetando diretamente o metabolismo de proteína e de energia. Sendo assim, podem diminuir a degradação de proteína ruminal, reduzindo a degradação de aminoácidos e peptídeos por bactérias de

“*hyper-ammonia producing bactérias*” que tem característica de serem hiperprodutoras de amônia, reduzindo a produção de amônia.

Ionóforos aumentam o aporte e armazenamento de energia fermentada no rúmen, por consequência da alteração na fermentação ruminal, aumentando a produção de propionato (C3) em relação ao acetato (C2). Onde o C3 seria metabolizável mais eficientemente que o C2. Ademais, propicia a diminuição de distúrbios metabólicos, devido a diminuição de bactérias metanogênicas que são os principais agentes produtores de ácido lático e mucopolissacarídeos (LANNA, 2007).

A monensina sódica é um antibiótico ionóforo, que segundo Kone et al (1989), age no rúmen selecionando uma população microbiana, diminuindo a quantidade de bactérias gram-positivas, responsáveis por parte da ineficácia na fermentação ruminal. Estudos realizados por Neumann et al, (2018) não mostraram nenhum resíduo de monensina nos tecidos de bovinos, favorecendo o desempenho dos animais em confinamento, melhorando a conversão alimentar.

De acordo com Concito et al, 1979, a virginiamicina, que é um antibiótico não ionóforo, em seu modo de ação ela entra em contato com a membrana de bactérias gram-positivas e algumas gram-negativas, e atuam no ribossomo, inibindo a síntese proteica. Nunez et al, (2013) avaliou a interação entre a virginiamicina e salinomicina (ionóforo) nos animais, concluiu-se que os promotores diminuíram o consumo e mantiveram o ganho médio diário dos animais.

2.3 PALMA FORRAGEIRA NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS

Em virtude de irregularidades das precipitações pluviais relacionadas à altas temperaturas e características físicas do solo, a região Nordeste apresenta limitações na produção agropecuária, que influenciam na escassez de produção de forragem para produção animal, comprometendo o desempenho. Entretanto, o Nordeste destaca-se na criação de pequenos ruminantes, sendo uma atividade rural de grande importância para o semiárido brasileiro. (GUERREIRO, 2017)

A palma pode ser utilizada de forma diversificada para alimentação dos animais; de forma desidratada para ser transformada em farelo, ensilada, ou por pastejo direto. A sua utilização mais comum é pelo fornecimento dos cladódios picados e frescos. (FROTA et al, 2015) De acordo com Júnior et al. (2014), a Palma Miúda apresenta melhor palatabilidade e valor nutritivo quando comparada com outras cultivares. Sendo uma forragem bem

adaptada às condições edáficas e climáticas do semiárido, ainda com situações de seca possui elevada eficiência do uso da água. (BEN SALEM, 2011)

Segundo Wanderley et al. (2012), ainda que a palma forrageira apresente baixa proporção de matéria seca, quando é comparada a outras forragens, apresenta altos teores de carboidratos totais e carboidratos não fibrosos: 81,9% e 50,5%, respectivamente. Resultando em alta degradabilidade ruminal da MS (BATISTA et al., 2013). Santos et al (2005), relata que a palma contém em média: 7,97 a 16,56% de matéria seca, 2,55 a 6,67% de proteína bruta, 0,84 a 2,32% de extrato etéreo, 17,6 a 26,7% de fibra em detergente neutro e 14,29 a 22,97% de fibra em detergente ácido. Com média de 55,06% de carboidratos não fibrosos.

Costa et al., (2012) avaliaram a substituição do milho pela palma forrageira e relataram que sua inclusão em parte da dieta aumenta a digestibilidade dos nutrientes. Pinto, et al., (2011) verificou que a inclusão da palma em até 75% da dieta não afetou as características da carcaça, obtendo um rendimento de 59,37% de perna e lombo, sendo considerado próximo ao de raças especializadas.

2.4 NUTRIÇÃO DE CORDEIROS E QUALIDADE DE CARNE

Fatores como a espécie, raça, sexo e idade do animal podem influenciar nos parâmetros de qualidade da carne, assim como a nutrição, ambiente em que o animal está inserido e o tipo de manejo pré e pós abate adotado. A qualidade dos cortes cárneos também é um dos principais fatores que agregam valor ao produto, como o filé mignon, corte que possui um preço elevado quando comparado a outros cortes menos nobres. (COSTA et al., 2017; BONNY et al., 2018).

Felício (1997), relatou que um produto para ser de qualidade atende as necessidades do cliente de forma segura, tratando-se de carne, são incrementadas outras características como valor nutritivo, sanidade e características organolépticas.

Segundo Sañudo & Sierra, (1986) A carcaça ovina pode obter um rendimento de 60%. As variações entre o peso corporal do animal podem variar de acordo com fatores que são inerentes ao animal, e fatores extrínsecos. Os fatores relacionados a carcaça como comprimento, peso, conformação e acabamento influenciam também no rendimento. (PÉREZ & CARVALHO., 2002).

Como forma de mensurar a qualidade da carne, os parâmetros de pH, cor, perdas por cocção e força de cisalhamento podem indicar a qualidade da carne.

2.4.1 pH

O potencial hidrogeniônico (pH) é um indicador de acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio, sendo um dos parâmetros de maior importância na avaliação da qualidade da carne. Após abate e sangria, ocorre a interrupção da circulação sanguínea, como consequência, o aporte de nutrientes e oxigênio armazenados nas mioglobinas para os tecidos, também é suspenso. A partir da interrupção do sistema circulatório, não há transporte de ácido láctico para ser metabolizado. Dessa forma, o ácido láctico acumula-se no tecido muscular promovendo a queda do pH (LEÃO et al., 2012).

De acordo com Ramos & Gomide (2007), quando há interrupção do oxigênio, as células tornam-se dependentes da glicólise anaeróbica para quebra do glicogênio muscular, fornecendo ATP ao músculo. À medida que as reservas de energia são consumidas, ocorre formação de ácido láctico, produto final do metabolismo anaeróbio, no músculo, caracterizando assim o *Rigor Mortis*.

A queda do pH, é uma das alterações post mortem de maior importância no processo de transformação do músculo em carne, tendo efeito direto sobre a qualidade (OSÓRIO & OSÓRIO., 2000). Segundo Osório et al (2009), carnes com pH baixo perdem mais água, como consequência serão mais secas, logo, carnes com pH elevado tem maior retenção de água, sendo mais suculentas.

2.4.2 Cor

Conforme Ramos & Gomide (2007), a cor e a aparência são os atributos mais importantes para a qualidade dos alimentos, servindo desta forma de referência para avaliação de qualidade da carne. Segundo Osório & Osório (2005), é o principal critério utilizado para preferência de carne pelos consumidores, exceto se o cheiro não for agradável.

O pH, a alimentação, genética, e condições pré e pós abate influenciam a cor da carne. Uma vez que os consumidores buscam por uma carne de cor vermelho vibrante, esses fatores devem ser observados para chegar a um produto final de qualidade. (WOMMER., 2013).

Alguns fatores extrínsecos como falta de higiene ao abate, pode favorecer o crescimento bacteriano com a formação da metamioglobina. A nutrição, temperaturas altas, tempo de maturação e processo de congelamento da carne, são fatores que interferem

diretamente, alterando a cor. A composição da carne pode variar conforme a área anatômica do corte, armazenamento e cocção. (SAÑUDO et al. 2000; CASAGRANDE., 2014).

Segundo Casagrande (2014), a oxidação lipídica pode alterar aspectos nutricionais da carne e sensoriais. Afetando coloração, destruindo nutrientes, formação de sabor desagradável. Fatores que diminuem o tempo de prateleira do produto, e repulsa do consumidor, causando prejuízos a cadeia produtora de carne.

Macedo et al, (2009) apontam que a cor é influenciada pelo estado químico da mioglobina na carne. Um corte fresco de carne tem concentrações elevadas de moléculas de deoximioglobina, responsável por atribuir a cor vermelho púrpura a carne.

A carne tem três principais variações no pigmento. A primeira é relacionada a mioglobina (Fe^+) de cor púrpura que pode ser observada em carnes frescas ou no interior da massa muscular no momento do corte; a oximioglobina (Fe^{++}) de cor vermelho brilhante, se encontra quando a carne é exposta ao oxigênio por alguns minutos e por fim, a metamioglobina (Fe^{+++}) de cor marrom que se deve a oxidação do ferro uma vez que a carne é exposta ao oxigênio por um tempo prolongado, esta por sua vez é associada pelos consumidores a carnes estocadas por longos períodos (TROUT, 2003).

A cor da carne pode ser medida pelo método objetivo, utilizando o colorímetro, que determina os componentes de cor, onde: L^* (luminosidade), a^* (teor de vermelho) e b^* (teor de amarelo). Carnes com menor L^* e maior a^* apresentam cores mais vermelhas (SIMÕES & RICARDO., 2000). De acordo com Bressan et al, (2001) para ovinos são expostos valores médios para L^* de 31,36 a 38,0, a^* de 12,27 a 18,01, b^* de 3,34 a 5,65.

2.4.3 Perdas por Cocção

A perda de peso por cocção corresponde a um fator essencial para qualidade da carne, e está associada com o rendimento do produto no momento do preparo e consumo, sendo uma característica influenciada pela capacidade de retenção da água nas estruturas da carne (GONSALVES *et al.*, 2012).

Segundo Silva et al. (2008) sofre variação de acordo com o genótipo, manejo pré e pós abate, preparo das amostras, como remoção ou não da capa de gordura externa, e tipo de metodologia e equipamento utilizado no cozimento que pode ocorrer oscilação na temperatura durante o processo de cocção.

A perda de líquido que ocorre durante o processo de cozimento da carne para o

consumo, é uma medida física que influencia as características de qualidade como, cor e força de cisalhamento, bem como a perda de gordura presente nos tecidos interfere em alguns aspectos sensoriais, tais como, suculência e sabor da carne, onde a perda de gordura por gotejamento pode ser mais representativa que a perda de líquidos (SILVA., 2017)

2.4.4 Força de cisalhamento

Monte (2006) relata que a maciez da carne é medida pela força de cisalhamento, e fatores como, manejo pré-abate, *rigor mortis*, pH no *post mortem*, glicólise muscular e algumas metodologias para determinar perdas por cocção, influenciam na maciez da carne. A força de cisalhamento pode ser mensurada de forma subjetiva através de painel sensorial, tendo desvantagem de sofrer influência individuais de cada provador, ou objetiva pelo equipamento de Warner-Bratzler que geralmente apresenta alta correlação com a análise sensorial (OTREMBA et al., 1999).

Cezar & Sousa, (2007) relata que a carne ovina que apresenta valor de força de cisalhamento inferior a 2,3 kgf/cm², de 2,3 a 3,6 kgf/cm², de 3,6 a 5,44 kgf/cm² e, acima de 5,4 kgf/cm², é classificada como macia, de maciez mediana, dura e extremamente dura, respectivamente.

Um fator que influencia a maciez da carne acontece antes de se estabelecer o *rigor mortis*, quando a carcaça é resfriada rapidamente estando com pH entre 6,0 a 6,4 e sua temperatura reduzida para 15 a 10° C (KIM et al., 2014).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO E ANIMAIS

O ensaio foi conduzido no galpão de confinamento de pequenos ruminantes do Campus Arapiraca da Universidade Federal de Alagoas. Foram utilizados 36 ovinos machos, com média 18 kg e 120 dias de idade, alojados em baias individuais com dimensões de 1,0 m x 1,2 m, providas de comedouro e bebedouro. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 9 repetições onde cada animal foi considerado uma repetição. Antes do experimento os animais foram pesados e tratados contra endo e ectoparasitas.

O período experimental teve duração de 90 dias, destes, 15 dias foram para adaptação a dieta e instalações e, 75 dias para coleta de dados. Ao iniciar o período experimental os animais foram pesados para determinar o peso inicial (PI), e após 60 dias de confinamento, para determinar o peso final (PF), ganho de peso total (GPT) e o ganho médio diário (GMD), através da seguinte fórmula ($GPT = PF - PI / \text{dias de confinamento}$).

3.2 COMPOSIÇÃO DAS DIETAS

As rações totais continham o bagaço de cana como volumoso, palma forrageira e concentrado, tendo como variáveis a adição de virginiamicina, ionóforo monensina sódica e o uso conjunto dos dois aditivos. A dosagem do aditivo foi feita de acordo com a recomendação do fabricante (50 mg/ kg de MS). Portanto, cada tipo de concentrado representou um determinado tratamento. Todas as dietas foram calculadas para serem, isonitrogenadas e isoenergéticas a fim de atender as exigências dos animais segundo o NRC (2007), proporcionando ganho de peso diário de 0,200 g/dia/animal.

Uma vez por semana, durante o período experimental foram coletadas amostras dos ingredientes do concentrado. Os animais foram pesados no início do experimento e ao fim de cada período experimental, depois de jejum de 16 horas. Na tabela abaixo, podemos observar as proporções e a composição dos tratamentos experimentais (Tabela 1), que foram divididas em quatro tratamentos, sendo o T1 sem aditivos, o T2 com a monensina sódica, o T3 com a virginiamicina e o T4 com os dois aditivos, tendo a mesma proporção de ingredientes em todos os tratamentos.

As rações foram fornecidas duas vezes ao dia, às 08h00 e 15h00, na forma de ração

total e ajustada de forma a manter as sobras em torno de 10% do oferecido. O consumo de matéria seca foi obtido diariamente, durante o período experimental.

Tabela 1- Composição percentual dos ingredientes e composição química dos tratamentos experimentais (%MS).

Ingredientes (%)	Tratamentos*			
	T1	T2	T3	T4
Palma	50	50	50	50
F. Soja	20	20	20	20
Milho	11	11	11	11
Bagaço	15	15	15	15
Ureia	1	1	1	1
Sal mineral	3	3	3	3
Monensina	0	50*	0	50*
Virginiamicina	0	0	50*	50*
Nutrientes (%)	Composição bromatológica (%MS)			
MS	25,37	25,37	25,37	25,37
MM	13,02	13,02	13,02	13,02
MO	86,98	86,98	86,98	86,98
PB	17,7	17,7	17,7	17,7
EE	5,43	5,43	5,43	5,43
FDN	32,29	32,29	32,29	32,29
CHOT	75,82	75,82	75,82	75,82

*mg/kg de MS

3.3 ABATE

Após o período de 90 dias, todos os animais foram submetidos a jejum sólido por 16 horas. Decorrido esse tempo, foram pesados para obtenção do peso vivo ao abate (PVA). O abate foi realizado de acordo com as normas vigentes do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (BRASIL, 2007; BRASIL, 2000).

O abate foi realizado por insensibilização por eletronarcose, sendo logo após feita a sangria via secção da jugular para sangramento total. Após a sangria, foi procedida a esfolia (retirada da pele), evisceração (retirada dos órgãos e vísceras), toilet e pesagem das carcaças.

As carcaças em seguida foram acondicionadas em câmara fria por 24 horas a $\pm 4^{\circ}\text{C}$, penduradas pelo tendão calcâneo comum.

3.4 ANÁLISE DE CARNE

Para as análises físico-químicas da carne foram utilizados os lombos esquerdos (*Longissimus lomborum*) de cada animal.

Pós processo de *rigor mortis* foi feito um corte transversal entre a 12^a e 13^a costelas para mensuração da área de olho-de-lombo (AOL) da meia carcaça esquerda, realizada no músculo *Longissimus dorsi* pelo traçado do contorno do músculo em folha plástica de transparência, para posterior determinação da área com auxílio de planímetro digital (HAFF®, modelo Digiplan) utilizando-se a média de três leituras.

No músculo *Longissimus dorsi* foram realizadas as análises de pH, coloração, perdas por cocção e força de cisalhamento.

Para mensurar o pH, utilizou-se um pHmetro portátil tipo espeto onde nele, foi acoplado a um eletrodo de penetração, previamente calibrado com soluções tampão de pH 4,00 e 7,00. Aferiu-se o pH e a temperatura da carcaça 0 hora *post mortem* no músculo *Semimembranosus*. As carcaças obtidas foram pesadas para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ) e em seguida, alocadas em câmara frigorífica ($\pm 4^{\circ}\text{C}$), dependuradas pelo tendão calcâneo comum por meio de ganchos, com as articulações metatarsianas distanciadas em 14 cm. Após 24 horas de refrigeração, aferiu-se o pH e a temperatura da carcaça 24 horas *post mortem* no músculo *Longissimus dorsi*.

A coloração foi realizada após padronização dos cortes em uma espessura de no mínimo 15 mm, seguida de exposição ao ar por 30 minutos em ambiente refrigerado ($\pm 4^{\circ}\text{C}$), conforme a metodologia descrita por Ramos & Gomide (2009). As leituras foram realizadas com auxílio de um colorímetro (KONICA MINOLTA, modelo CR-400), operando no sistema CIELAB (L^*, a^*, b^*), sendo L^* a luminosidade, variável do preto (0%) ao branco (100%); a^* a intensidade da cor vermelha, variável do verde(-a) ao vermelho (+a); e b^* a intensidade da cor amarela, variável do azul (-b) ao amarelo (+b). Foram realizadas três medições em diferentes pontos do músculo, utilizando-se os valores médios para representação da coloração.

As determinações das perdas por cocção e força de cisalhamento foram realizadas de acordo com metodologia descrita por Wheeler et al. (1995):

Para mensurar as perdas por cocção as amostras foram previamente descongeladas

durante 24 horas sob refrigeração (± 4 °C) e cortadas em bifes de 2,5cm de espessura. Em seguida, os bifes foram assados em forno pré-aquecido à temperatura de 200 °C, até atingir 71 °C no centro geométrico, sendo a temperatura monitorada com uso de termômetro especializado na cocção da carne (Acurite®). As perdas durante a cocção foram calculadas pela diferença de peso das amostras antes e depois da cocção, expressas em porcentagem.

Força de cisalhamento: das amostras cozidas remanescentes do procedimento de determinação de perdas por cocção foram retiradas pelo menos duas amostras cilíndricas, com um vazador de 1,27 cm de diâmetro, no sentido longitudinal da fibra. A força necessária para cortar transversalmente cada cilindro foi medida com equipamento *Warner-Bratzler Shear Force* (G-R MANUFACTURING CO., Modelo 3000) com célula de carga de 25 kgf, operando a uma velocidade de 20 cm/min. A média das forças de cisalhamento de cada cilindro foi utilizada para representar o valor da dureza de cada amostra.

3.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, tendo quatro dietas experimentais e nove repetições. Os dados foram tabulados e posteriormente submetidos à análise de variância com o auxílio do pacote estatístico do SAS (*Statistical Analysis System*, versão, 2009, utilizando o PROC GLM). A comparação de médias foi realizada por meio do Teste de Tukey, considerando 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes as medidas de pH mensurados logo após ao abate (0 horas) ($P=0,0555$) e após 24 horas ($P=0,1694$), podem ser visualizados na Tabela 2.

Não houve diferença significativa sobre o efeito do ionóforo (monensina), do antibiótico não ionóforo (virginiamicina), ou da combinação entre ambos, sobre as medidas de pH em 0 horas, com média de 6,45 ou 24 horas, com média de 5,84 de acordo com o pH da carne.

Tabela 2- Medidas de pH (0 e 24 horas) da carne de ovinos alimentados com ionóforos.

Item	DIETAS EXPERIMENTAIS					
	CONTROLE	MONE	VIRG	MON+VIRGI	P – valor*	CV (%)*
pH 0 horas	6,40	6,53	6,51	6,36	0,0555	2,18
pH 24 horas	5,91	5,82	5,74	5,92	0,1694	3,12

*CV = Coeficiente de variação; P = Significância; Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Não houve diferença significativa sobre o efeito do ionóforo (monensina), do antibiótico não ionóforo (virginiamicina), ou da combinação entre ambos, sobre as medidas de pH em 0, com média de 6,45 ou 24 horas, com média de 5,84 de acordo com o pH da carne (procurar ph ideal da carne).

O pH através dos resultados é possível afirmar que o uso de ionóforos ou antibióticos não ionóforos não influencia no pH da carne. Esse valor se encontra dentro da faixa de pH normal para carne ovina que situa-se entre 5,5 a 5,8 (SILVA SOBRINHO et al. 2005). O estresse do animal por longos períodos ou exercício muscular intenso no pré-abate, ocasiona redução dos níveis de glicogênio, fazendo com que o nível de pH se eleve. Favorecendo a possibilidade de crescimento microbiano, refletindo em menor tempo de prateleira da carne sob refrigeração (WATANABE et al., 1996; MILLER., 2001). Portanto, o fato da dieta não influenciar o pH da carne é um fator positivo, uma vez que o pH modifica a qualidade da carne além de alterar características organolépticas.

Os dados referentes a perdas por cocção (PPC), força de cisalhamento (FC) e cor, são descritos na Tabela 3.

Tabela 3- Parâmetros físico-químicos da carne de ovinos alimentados com ionóforos.

Item	DIETAS EXPERIMENTAIS					CV (%)*
	CONTROLE	MONE	VIRG	MON+VIRG	P – valor*	
PPC (%)	25,99ab	31,22a	23,94b	27,05ab	0,0152	15,32
FC (Kg/cm²)	2,34	2,72	2,38	2,58	0,8439	39,06
L	34,74	34,86	34,07	35,43	0,6449	6,22
a*	12,83ab	12,47b	13,04ab	14,33a	0,0462	10,47
b*	6,21	5,88	6,27	6,68	0,4926	16,96

CV = Coeficiente de variação; P = Significância; PPC = perdas por cocção; FC = força de cisalhamento; L = luminosidade; a* = intensidade de vermelho; b*

**Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para o parâmetro de perdas por cocção (P=0,0152), houve uma maior perda por cozimento no tratamento com monensina sódica (32,22%), ou seja, 32,22% foram perdidos em água da carne no processo de cozimento, tanto por evaporação quanto por gotejamento. O tratamento com virginiamicina, sofreu menores perdas de 27,05%, indicando que a virginiamicina promove uma maior retenção de água da carne e assim, maior suculência, comparando-se com o tratamento com monensina sódica. A menor capacidade de retenção de água, implica em maiores perdas de valor nutritivo pelo exudato liberado, por consequência, têm-se uma carne mais seca e com menor maciez (ZEOLA et al., 2007). Desse modo, a carne dos animais que consumiram a dieta com monensina sódica se comparada com a carne advinda de dieta com virginiamicina, tem uma característica mais seca e de menor maciez.

Não houve diferença significativa para os parâmetros de força de cisalhamento (P=0,8439), indicando que não houve influência da adição de antibióticos ionóforos ou não ionóforos na maciez da carne. A maciez da carne é frequentemente o atributo mais importante na satisfação geral do consumidor (SILVA SOBRINHO et al., 2005).

A cor desempenha um parâmetro fundamental na escolha da carne do ponto de vista do consumidor onde representa um importante fator de qualidade sensorial em decorrência de sua associação com o frescor da carne. A luminosidade e a coloração da carne são relacionadas diretamente com o valor do pH após o resfriamento (MANCINI & HUNT, 2005).

Para os parâmetros da coloração, a luminosidade, indicada por (L*) (P=0,6449) não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. De acordo com Miltenburg et al. (1992) quanto maiores os valores de (L*), mais pálida é a carne. Em ovinos são citadas

variações de 30,03 a 49,47 para L^* (SAÑUDO et al., 2000). Logo, a média de valores encontrados para (L^*) de 34,77 estão dentro dos padrões. Souza et al. (2004) avaliaram a cor da carne do músculo Longissimus dorsi de cordeiros, encontraram valores de (L^*) de 33,64. Estes autores também apontaram que é comum valores de (L^*) mais altos em cordeiros abatidos jovens, pois estes apresentam maior quantidade de água e menor de gordura.

A cor vermelha da carne, indicada por (a^*) ($P=0,0462$), apresentou diferença significativas entre os tratamentos, onde, a média do tratamento com monensina sódica e virginiamicina combinados, se diferenciou estatisticamente apresentando maior média para o parâmetro (a^*) (14,33) do tratamento com monensina, que apresentou a menor média (12,47). O conteúdo de mioglobina muscular influencia a cor da carne e seu teor varia nos músculos durante o crescimento (TROUT., 2003). Segundo Forrest et al. (1979), com aumento do peso dos animais ocorre a hipertrofia das fibras musculares e aumento da quantidade de mioglobina e mitocôndrias o que resulta em carnes com vermelho mais intenso. Em um tecido muscular bem sangrado, a mioglobina contribui com um percentual de 80 a 90% do pigmento total (PARDI et al. 2001).

O tratamento controle (12,83) não diferiu da virginiamicina isolada (13,04), para o parâmetro de cor (a^*).

Não houve diferença significativa para o parâmetro (b^*) ($P=0,4926$), que é responsável pelo teor de amarelo na carne, segundo Miltenburg et al (1992), quanto maior o valor de (b^*) mais amarelo há na carne, remetido a gordura. Pigmentos carotenoides presentes no tecido adiposo, intra e intermuscular, são os principais responsáveis pela tonalidade amarela observada na carne (BRESSAN et al. 2004). Dessa forma, podendo considerar que não houve diferença na deposição de gordura entre os tratamentos.

As variáveis obtidas para coloração da carne estão em concordância com as variáveis citadas por Sañudo et al. (2000) para cordeiros, cujo valores variaram de 30,03 a 49,47 para L^* , 8,24 a 23,53 para a^* e de 3,38 a 11,10 para b^* considerados como bons parâmetros dessa espécie.

5 CONCLUSÃO

Os ionóforos podem ser utilizados na alimentação de cordeiros sem promover alterações negativas na qualidade da carne como o aumento do pH que poderia diminuir o tempo de prateleira. A adição de virginiamicina pode conferir a uma maior suculência na carne.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

BATISTA, Ângela Maria Vieira; DE CARVALHO, Francisco Fernando Ramos; FILHO, Rubens Ramos Rocha. A palma forrageira na alimentação de ruminantes no semiárido brasileiro. II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES, v. 636, p. 166, 2013.

BEN SALEM, H. Spineless cactus (*Opuntia* spp.) in low-input production systems in dry areas. In: FAO. 2011. Successes and failures with animal nutrition practices and technologies in developing countries. Proceedings of the FAO Electronic Conference, Rome, Italy. Edited by Harinder P.S. Makkar. FAO Animal Production.1-30 September 2010.

BEN SALEM, H.; ABIDI, S. Recent advances on the potential use of *Opuntia* spp. in livestock feeding. In: VI International Congress on Cactus Pear and Cochineal 811. 2007. p. 317-326.

BONNY, Sarah PF et al. Update of Meat Standards Australia and the cuts based grading scheme for beef and sheepmeat. *Journal of Integrative Agriculture*, v. 17, n. 7, p. 1641-1654, 2018.

BRASIL. Ministério Da Agricultura Pecuária E Abastecimento. Regulamento da Inspeção industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília, DF: 252p. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº. 3, de 07 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. S.D.A./M.A.A. Diário Oficial da União, Brasília, p.14-16, 24 de janeiro de 2000.

BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J.R.O.; LEMOS, A. L. S. C.; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.21, n3, p. 293-303, 2001.

BRESSAN, M.C.; JARDIM, N.S.; PEREZ, J.R.O. Influência do sexo e faixas de peso ao abate nas características físico-químicas da carne de capivara. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.24, n.3, p.357-362, 2004.

CASAGRANDE, M. Avaliação do potencial antioxidante de coprodutos de indústrias de suco de uva e de vinho visando sua aplicação em linguiça de frango, 2014, 121p. Tese (Doutorado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.

CEZAR, M. F., SOUSA, W. H. Carcaças ovinas e caprinas, obtenção, avaliação e classificação. 1ed. Agropecuaria tropical: João Pessoa – PB. 231p. 2007.

COCITO, C. 1979. Antibiotics of the virginiamycin family, inhibitors which contain COSTA, R.G.; TREVIÑO, I.H.; MEDEIROS, G.R. et al. Effects of replacing corn with cactus pear on the performance of Santa Inês lambs. *Small Ruminant Research*, v.102, n.1, p.13-17, 2012.

DETMANN, E. et al., Métodos para Análise de Alimentos. 1. ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 214p. 2012.

FELÍCIO, Pedro Eduardo. Fatores ante e post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina. Produção de novilho de corte, v. 1, p. 79-97, 1997.

FERREIRA, Marcelo de Andrade et al. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semi-árido do Brasil. Revista Brasileira de Zootecnia, 2009.

FORREST, J.C., ABERLE, E.D., HEDRICK, H.B., JUDGE, M.D., MERKEL, R.A. Fundamentos de ciencia de la carne. Editorial Acribia. Zaragoza-España, 363p. 1979.

FORTALEZA, A.P.S.; SILVA, L.D.F.; RIBEIRO, E.L.A.; BARBERO, R.P.; MASSARO JR, F.L.; SANTOS, A.X.; CASTRO, V. S.; CASTRO, F.A.B. Degradabilidade ruminal In Situ dos componentes nutritivos de alguns suplementos concentrados usados na alimentação de bovinos. Semina: Ciências Agrárias, v. 30, p. 481-496, 2009.

FROTA, Marcílio Nilton Lopes et al. Palma Forrageira na Alimentação Animal. Embrapa Meio-Norte-Documents (INFOTECA-E), 2015.

GARCIA, G.R., COAN, R.M. Utilização de aditivos ionóforos na produção de bovinos em confinamento. Coan-Consultoria Avançada em Pecuária. Jaboticabal-SP. 2009.

GONSALVES, Hyngrid Rannielle Oliveira et al. QUALIDADE DA CARNE DE CAPRINOS E OVINOS: UMA REVISÃO. Agropecuária Científica no Semiárido, v. 8, n. 3, p. 11-17, 2012.

GUERREIRO, Ana Luiza. Palma miúda e orelha de elefante mexicana em dietas para cordeiros de dois grupamentos genéticos. 2017. Dissertação de Mestrado. Brasil.

JÚNIOR, José Geraldo Bezerra Galvão et al. Palma forrageira na alimentação de ruminantes: cultivo e utilização. Acta Veterinaria Brasilica, v. 8, n. 2, p. 78-85, 2014.

KIM, YUAN H. BRAD; WARNER, ROBYN D.; ROSENVOLD, KATJA. Influence of high pre-rigor temperature and fast pH fall on muscle proteins and meat quality: a review. Animal Production Science, v. 54, n. 4, p. 375-395, 2014.

KONE, P., MACHADO, P.F., COOK, R.M. Effect of the combination of monensin and isoacids on rumen fermentation in vitro. Journal Dairy of Science., 72(10):2767-2771. 1989.

LANNA, D.D.P., MEDEIROS, S.R. Uso de aditivos na bovinocultura de corte., In: Anais do 6º Simpósio sobre bovinocultura de corte., FEALQ., Piracicaba-SP., p.297-324. 2007.

LEÃO, A. G.; SILVA SOBRINHO, A. G.; MORENO, G. M. B.; DE SOUZA, H. B. A.; GIAMPIETRO, A.; ROSSI, R. C.; PEREZ, H. L. Physico-chemical and sensorial characteristics of meat from lambs finished with diets containing sugar cane or corn silage and two levels of concentrate. Journal of Animal Science, Champaign, v. 41, 2012.

LOPES, Levi et al. Palma forrageira na alimentação de ruminantes. PUBVET, v. 13, p. 170, 2019.

MACEDO, Renata Ernlund Freitas et al. Atmosferas modificadas para conservação de carnes frescas: tendências e aplicabilidade tecnológica do monóxido de carbono. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, v. 7, n. 4, p. 469-482, 2009.

MANCINI, R. A.; HUNT, M. C. Current research in meat color. *Meat Science*. V. 71, p. 100-121, 2005.

MILLER, R. K. Obtendo carne de qualidade consistente. In: 1º Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes. São Pedro. p.123-136, 2001.

MILTENBURG, G. A. J. et al. Relationship between blood hemoglobin, plasma and tissue iron, muscle heme pigment, and carcass color of veal. *Journal of Animal Science*, v. 70, n. 9, p. 2766-2772, 1992.

MONTE, ALS. Composição regional e tecidual da carcaça, rendimento dos componentes não carcaça e qualidade da carne de cabritos mestiços Boer e Anglo-Nubiano e cabritos sem padrão racial definido. 2006. 181f. 2006. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Zootecnia)– Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

NEUMANN, M.; KYOSHI, U. R.; HEKER, J.C.J.; ASKEL, J. E.; SOUZA, M. A.; VIGNE G. L. D.; POCZYNEK, M.; COELHO, M. G.; ETO, A. K. Growth performance and safety of meat from cattle feedlot finished with monensin in the ration. *Ciências Agrárias*, Londrina, v.39, n.2, p.697-710, 2018.

NRC National Research Council. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new world camelids. Washington, 2007. 384 p. 2007.

NUNEZ, Amoracyr José Costa et al. Combined use of ionophore and virginiamycin for finishing Nellore steers fed high concentrate diets. *Science and Agriculture*. (Piracicaba, Braz.) [online]., vol.70, n.4 [cited 2014-11-27], pp. 229-236, 2013.

Oliveira JS. Uso de aditivos na nutricionais de ruminantes. *Revista Electrónica de Veterinária*. 6(11):1-23. 2005.

OSÓRIO M.T.M. & OSÓRIO J.C.S. Condições de abate e qualidade de carne. In: EMBRAPA. Curso de qualidade de carne e dos produtos cárneos. Bagé/RS: EMBRAPA, v. 4, cap. 7, p. 77-128. 2000.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. Características quantitativas e qualitativas da carne ovina.. In: 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005, Goiânia, GO. Anais... Goiânia : Universidade Federal de Goiás, 2005. v. 1. p. 149-156.

OSÓRIO, José Carlos da Silveira; OSÓRIO, Maria Teresa Moreira; SAÑUDO, Carlos. Sensorial characteristics of sheep meat. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. SPE, p. 292-300, 2009.

OTREMBA, M. M. et al. Interrelationships among evaluations of beef longissimus and semitendinosus muscle tenderness by Warner-Bratzler shear force, a descriptive-texture profile sensory panel, and a descriptive attribute sensory panel. *Journal of animal science*, v. 77, n. 4, p. 865-873, 1999.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. Ciência, higiene e tecnologia da carne: Tecnologia da sua obtenção e transformação. Goiania:UFG, Volume 1 – 623p. 2001.

PINTO, T. F., COSTA, R. G., MEDEIROS, A. N. D., MEDEIROS, G. R. D., AZEVEDO, P. S. D., OLIVEIRA, R. L., TREVIÑO, I. H. Use of cactus pear (*Opuntia ficus indica* Mill) replacing corn on carcass characteristics and non-carcass components in Santa Inês lambs. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 40, n. 6, p. 1333-1338, 2011.

PIRES, J. P. et al. Avaliação da Tolerância ao Calor de Ovinos Mestiços $\frac{1}{2}$ Dorper+ $\frac{1}{2}$ Santa Inês Suplementados com Diferentes Níveis de Ionóforo no Semiárido da Paraíba. *Revista Científica de Produção Animal*, v. 17, n. 1, p. 30-36, 2015.

RAMOS, Eduardo Mendes; DE MIRANDA GOMIDE, Lúcio Alberto. Avaliação da qualidade de carnes: fundamento e metodologias. Viçosa, MG: UFV, 599p. 2007.

RAMOS, M. J. et al. Sistema agroindustrial da carne ovina no Oeste paranaense. *Revista de Política Agrícola*, v. 23, n. 1, p. 18-32. 2009.

RUSSEL, J.B., STROBEL, H.J. Effect of ionophores on ruminal fermentation. *Applied and Environmental microbiology*, 55 (1): 1-6, 1989.

SANTOS, M. V. F., Ferreira, M. A., Batista, A. M. V. Valor nutritivo e utilização da palma forrageira na alimentação de ruminantes. In: Menezes, R. S. C., Simões, D. A., Sampaio, E V. S. B. (Ed.). A palma no Nordeste do Brasil, conhecimento atual e novas perspectivas de uso. 1. ed. Recife: Editora da UFPE, 2005.

SAÑUDO, C. et al. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. *Meat Science*, v. 54, n. 4, p. 339-346, 2000.

SAÑUDO, C., ENSER, M.E.; CAMPO, M.M.; NUTE, G.R.; MARÍA, G.; SIERRA, I.; WOOD, J.D. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. *Meat Science*, v.54, p.339-346, 2000.

SAÑUDO, C., SIERRA, I. Calidad de la canal em la espécie ovina. *Ovino*, n.11, p.127-57, 1986.

SAÑUDO, C.; ENSER, M. E.; CAMPO, M. M.; NUTE, G. R.; MARÍA, G.; SIERRA, I. E.; WOOD, J. D. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. *Meat Science*, v. 54, n. 4, p. 339-346, 2000.

SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T. et al. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.3, p.1070-1078, 2005.

SILVA, Marcela de Oliveira et al. Caracterização biológica e econômica da carcaça e cortes comerciais de cordeiros terminados em confinamento. 2017.

SILVA, N. V.; SILVA, J.H.V.; COELHO, M.S.; OLIVEIRA, E.R.A.; ARAÚJO, J. A.; AMÂNCIO, A. L. L. Características de carcaça e carne ovina: uma abordagem das variáveis

- metodológicas e fatores de influência. *Acta Veterinária Brasília*. V2, N4, p.103-110, 2008.
- SIMÕES, J.A.; RICARDO, R. Avaliação da cor da carne tomando como referência o músculo rectus abdominis, em carcaças de cordeiros leves. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, v.95, n.535, p.124-127, 2000.
- SOUZA, Xisto Rodrigues et al. Efeitos do grupo genético, sexo e peso ao abate sobre as propriedades físico-químicas da carne de cordeiros em crescimento. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 24, n. 4, p. 543-549, 2004.
- TROUT GR (2003). Biochemistry of lipid and myoglobin oxidation in post mortem muscle and processed meat products - effects on rancidity. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, 6 (n. especial): 50-55.
- TROUT, Graham. Biochemistry of lipid and myoglobin oxidation in post-mortem muscle and processed meat products-effects on rancidity. 2003.
- VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2. ed. Ithaca: Cornell, 1994. 476 p.
- VIANA, J. G. A., REVILLION, J. P. P. e SILVEIRA, V. C. P. Alternativa de estruturação da cadeia de valor da ovinocultura no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, Taubaté, v. 9, n. 1, p. 187-210, 2013.
- VIANA, João Garibaldi Almeida; DE MORAES, Mariana Regina Espalter; DORNELES, Josiane Pedroso. Dinâmica das importações de carne ovina no Brasil: análise dos componentes temporais. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 36, n. 1, p. 2223-2233, 2015.
- WANDERLEY, W. L., FERREIRA, M. A., BATISTA, A. M., VÉRAS, A. S. C., BISPO, S. V., SILVA, F. M., SANTOS, V. L. F. Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em ovinos recebendo silagens e fenos em associação à palma forrageira. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 13, n. 2, p, 444-456, 2012.
- WATANABE, A., Daly, C.C., & Devine, C.E.. The effects of the ultimate pH of meat on tenderness changes during ageing. *Meat science*, 42 1, 67-78 , 1996.
- WHEELER, T.L., Koohmaraie, M. & Shackelford, S.D. Standardized Warner-Bratzler Shear Force procedures for meat tenderness measurement. 1995.
- WOMMER, Tatiana Pfuller et al. Características da carcaça e da carne e perfil de ácidos graxos de cordeiros de duas raças submetidos a níveis de inclusão de casca de grão de soja na dieta. 2013. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.
- ZEOLA, N. M. B. L. et al. Cor, capacidade de retenção de água e maciez da carne de cordeiro maturada e injetada com cloreto de cálcio. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, p. 1058-1066, 2007.