



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

FRANCISCO NAYSSON DE SOUSA SANTOS

**AVALIAÇÃO BIOECONÔMICA DE DIETAS PARA TERMINAÇÃO DE
CORDEIROS MESTIÇOS DESLANADOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

**FORTALEZA
2018**

FRANCISCO NAYSSON DE SOUSA SANTOS

**AVALIAÇÃO BIOECONÔMICA DE DIETAS PARA TERMINAÇÃO DE
CORDEIROS MESTIÇOS DESLANADOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Nutrição Animal e Forragicultura

Orientadora: Profa Dra. Maria Socorro de Souza Carneiro

Coorientador: Dr. Marcos Claudio Pinheiro Rogério

**FORTALEZA
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S235a Santos, Francisco Naysson de Sousa.
Avaliação Bioeconômica de dietas para terminação de cordeiros mestiços deslanados no Semiárido Brasileiro / Francisco Naysson de Sousa Santos. – 2018.
66 f. : il.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Fortaleza, 2018.
Orientação: Profª. Dra. Maria Socorro de Souza Carneiro.
Coorientação: Prof. Dr. Marcos Claudio Pinheiro Rogério.
1. Plano nutricional. 2. Maturidade. 3. Semiárido. I. Título.

CDD 636.08

FRANCISCO NAYSSON DE SOUSA SANTOS

**AVALIAÇÃO BIOECONÔMICA DE DIETAS PARA TERMINAÇÃO DE
CORDEIROS MESTIÇOS DESLANADOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Aprovada em: 02/03/2018

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a Maria Socorro de Souza Carneiro (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Marcos Cláudio Pinheiro Rogério (Coorientador)
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Caprinos e ovinos)

Prof^a. Dr^a. Elzânia Sales Pereira (Examinadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dr^a. Andrea Pereira Pinto (Examinadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr^a. Luciana Freitas Guedes (Examinadora)
Bolsista de Pós Doutorado/Embrapa Caprinos e Ovinos

FORTALEZA
2018

Cântico de Peregrinação

Se o SENHOR não construir a casa, em vão trabalharam os construtores.

Se o SENHOR não vigiar a cidade, o trabalho dos guardas é completamente inútil.

Será inútil trabalhar de sol a sol, acordar de madrugada e dormir a altas horas da noite, comer o pão amassado com o suor do rosto, pois o

SENHOR dá o sustento aos seus amados, mesmo quando estão dormindo.

Há muitas bênçãos para o homem que ama e obedece ao SENHOR, andando sempre nos seus caminhos!

Seu trabalho renderá muito, e em todas as áreas da vida ele será feliz.

Salmos 127

Canção do exílio

*Minha terra tem palmeiras,
Onde canta o Sabiá;
As aves, que aqui gorjeiam,
Não gorjeiam como lá.*

*Nosso céu tem mais estrelas,
Nossas várzeas têm mais flores,
Nossos bosques têm mais vida,
Nossa vida mais amores.*

*Em cismar, sozinho, à noite,
Mais prazer eu encontro lá;
Minha terra tem palmeiras,
Onde canta o Sabiá.*

*Minha terra tem primores,
Que tais não encontro eu cá;
Em cismar -sozinho, à noite-
Mais prazer eu encontro lá;
Minha terra tem palmeiras,
Onde canta o Sabiá.*

*Não permita Deus que eu morra,
Sem que eu volte para lá;
Sem que desfrute os primores
Que não encontro por cá;
Sem qu'inda aviste as palmeiras,
Onde canta o Sabiá.*

Gonçalves Dias

Quantas saudades eu sinto de ti Maranhão!!

A Deus, digno de toda honra e toda glória.

Dedico

Aos meus amados Pais, Pedro e Eliete pelo carinho e amor, aos meus irmãos Nayrone e Nayrane pelo simples fato de existirem em minha vida. Amo vocês

Ofereço

"É terrivelmente sedutor para alguns igualar-se a Deus e tornar-se deus dos próprios semelhantes. Mas, na hora em que isso acontece, a infelicidade toma conta de dominados e dominadores... Ainda bem que, enquanto o ser humano delira em fazer-se deus, Deus decide fazer-se homem. No fundo, trata-se de duas loucuras: a loucura do Amor contra a loucura da arrogância; a loucura da Vida contra a loucura da morte". Pe. Virgílio, ssp.

AGRADECIMENTOS

Á *DEUS* pelo espetáculo da vida, e por caminhar junto de mim e me mostrar que a sua vontade é sempre o melhor caminho. Santo, Santo, Santo! E para sempre louvarei o Teu Nome, toda honra e toda glória seja a Ti.

Á minha família, meus amados pais Pedro e Eliete e aos meus irmãos Nayrone e Nayrane por todo apoio durante minha vida, pelo carinho, por me amarem incondicionalmente e por não medir esforços para que tudo isso fosse possível. Vocês são anjos de Deus na minha vida, eu não sei o que seria de mim sem a existência de vocês. Aos avós Maria e Erasmo por todo apoio e amor para comigo, sempre me acolhendo em tudo, e em todos os momentos Amo vocês.

Á Universidade Federal do Ceará pelo programa de Pós-graduação em Zootecnia, onde contribuiu muito para o meu crescimento profissional e pessoal, devo muito a esta casa.

Á CAPES pela concessão da bolsa de estudos, possibilitando a realização deste trabalho

Á Prof^a. Dr^a. Maria Socorro de Souza Carneiro pela confiança em mim depositado, pelos conselhos e oportunidades, pela paciência que teve comigo, pelo seu bom humor e cuidado, sempre falando coisas bonitas e ficando do meu lado para o que for. Deus abençoe.

Ao Dr. Marcos Claudio Pinheiro Rogerio pela confiança, pelos seus ensinamentos, pelo exemplo de profissional e ser humano, pela paciência e pelos valiosos conselhos durante o decorrer dessa caminhada, obrigado pelo apoio em todas as horas que precisei, pelas mensagens de motivação e otimismo.

Aos professores do programa de Pós-graduação em Zootecnia pelos valiosos ensinamentos, em especial ao Prof. Dr. Magno Cândido pelos valiosos ensinamentos em sala de aula e fora dela e por ter aceitado o convite de participar do exame de qualificação, á Prof^a Dr^a Elzânia Sales pela amizade e valiosas contribuições para com este trabalho, sou muito grato a senhora.

À banca examinadora por aceitarem o convite e pelas valiosas contribuições para melhorar este trabalho

Á EMBRAPA Caprinos e Ovinos pela oportunidade em realização dessa pesquisa

À Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais pela realização das análises de energia

Aos companheiros da turma de mestrado em Zootecnia 2016.1 pelo convívio agradável; Juliana Rodrigues, Denise, Eloísa, Jordânia, Carol, Samara Dulce, Arabela, Rodrigo, Diego, Leonardo Fiusa, Danielle Coutinho, Renato Fontinele e Gabiane Antunes.

Aos amigos do GRESA-EMBRAPA, pelo companheirismo, pelo empenho na condução desse trabalho; Valcicleide, Delano, **Gleyson**, **Shirlenne**, Tibério. Sem vocês nada disso seria possível, em especial a amiga Shirlenne pela força nas análises de laboratório e pela amável convivência, pelas orações e pedidos a Deus, por ficar horas e horas acordada me fazendo companhia, nunca vou esquecer do que você fez por mim, uma mulher temente a Deus, ao amigo **Delano** pela ajuda irrestrita durante a condução do experimento, e por sempre estar disposto a ajudar, a Dr.^a Luciana Guedes pelas valiosas contribuições e conselhos, pela amável convivência e por sempre estar disposta a ajudar o próximo, você é uma pessoa muito iluminada.

Agradeço a Professora **Rosane Rodrigues** pelo total apoio durante essa caminhada acadêmica e pessoal, pela amizade, pelas boas conversas e pelo carinho que tens comigo, para muitos eu sou o seu protegido. Mas, na verdade trata-se de esforços e reconhecimentos pois a senhora trata todos alunos iguais, e isso é lindo. A senhora foi quem deu esse impulso, me dando oportunidades e acreditando em mim sempre, e sabendo o que era melhor para mim, e sempre que precisar de mim eu estarei pronto para ajudar, um anjo de Deus eu tive na graduação.

E por último, não menos importante, os meus irmãos que a vida me deu, e que sempre caminharam comigo dividindo sonhos e experiências: **Clésio Costa**, pelas contribuições nas análises estatísticas (uma mão na roda), e pelo exemplo de paciência, dedicação e companheirismo por sempre estar do meu lado nas horas mais difíceis e indecisas dessa minha caminhada, amigo de todas as horas, **Ivone Rodrigues (Ivoneca)**, pelo bom coração por me tranquilizar sempre que precisei, pelo carinho e amor que tens por mim, você é uma pessoa maravilhosa, e ao meu grande irmão do peito **Ricardo Araújo (Ricardim)**, pelos momentos partilhados, pela amizade duradoura, pela convivência que tivemos durante a vida, é um cara excepcional. Te agradeço por tudo que tem feito por mim, não sei se você sabe mas, eu aprendi tanto contigo cara, é um irmão mais velho com toda certeza, seu nome veio por último para fechar com chave de ouro.

Com vocês a minha caminhada sempre valerá a pena, eu amo vocês **A LUTA NÃO ACABA POR AQUI.**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos alimentos (g kgMS ⁻¹).....	32
Tabela 2. Composição centesimal (% na MS) e químico-bromatológica (g kgMS ⁻¹) das dietas experimentais.....	33
Tabela 3. Fracionamento dos compostos nitrogenados (% N total) dos ingredientes e dietas.....	35
Tabela 4. Fracionamento de carboidratos (%) dos ingredientes e dietas.....	35
Tabela 5. Consumo de nutrientes em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007).....	42
Tabela 6. Efeito de interação para os consumos de nutrientes em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007).....	43
Tabela 7. Coeficientes de digestibilidade dos nutrientes em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007).....	45
Tabela 8. Efeito de interação para a digestibilidade dos nutrientes em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007).....	46
Tabela 9. Valores de nitrogênio (g dia ⁻¹), balanço em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007).....	47
Tabela 10. Efeito de interação para os valores de nitrogênio (g dia ⁻¹) e balanço energético em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007).....	48
Tabela 11. Conversão alimentar (C.A) e eficiência alimentar (E.A) em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007).....	49

Tabela 12 Desempenho de cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007).....49

Tabela 13. Custos anuais de produção em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007).....50

Tabela 14. Custos anuais de produção em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007).....52

Tabela 15. Análise financeira da produção de cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007).....54

Tabela 16. Análise de sensibilidade da produção de cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007).....57

Tabela 17. Análise de sensibilidade da produção de cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007).....59

Sumário

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 Variações dos níveis de proteína e energia no desempenho de cordeiros	16
2.2 Consumo e digestibilidade de nutrientes em cordeiros	18
2.3 Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção.....	19
2.4 Avaliação econômica de cordeiros em confinamento	20
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
1. INTRODUÇÃO	29
2. MATERIAL E MÉTODOS	31
2.1 EXPERIMENTO I: Consumo, Digestibilidade e Desempenho Animal	
2.1.1 Local de realização do ensaio experimental e período de execução do ensaio.....	31
2.1.2 Manejo dos animais e tratamentos experimentais.....	31
2.1.3 Coletas e análises laboratoriais	31
3. EXPERIMENTO II: Análise Econômica	
3.1 Local de realização do ensaio experimental e período de execução do ensaio.....	38
3.2 Manejo dos animais e tratamentos experimentais	38
3.3 Avaliação econômica	40
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
5. CONCLUSÕES	62
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A maximização do retorno dos recursos aplicados é um pressuposto fundamental para a sustentabilidade dos sistemas de produção de ovinos no Brasil. Para isso, a interação entre o genótipo e o ambiente deve ser considerada, na medida em que um sistema de criação economicamente viável em determinada região resulta da utilização de animais adequados às condições ambientais locais (MCMANUS et al., 2011). A nutrição pode ser um dos principais fatores ambientais que pode influenciar a resposta animal que permite, em interação com o genótipo utilizado, a melhor ou pior eficiência no uso dos nutrientes fornecidos aos animais.

Levando-se em consideração a formulação de dietas para ovinos no Brasil, um dos principais sistemas utilizados é o NRC (2007) que preconiza um conjunto de indicações de nutrientes para diferentes categorias, faixas de peso, sexos e condições de maturidade, resultantes de trabalhos desenvolvidos em diferentes regiões do mundo. A partir desse sistema, é possível realizar o planejamento nutricional, previsão de alimentos para determinados períodos e, principalmente, compreender as proporções de nutrientes que devem ser administradas aos ovinos nas diferentes condições de produção.

Discute-se amplamente a aplicabilidade dessas recomendações sob condições tropicais. A base de informações principal para o estabelecimento das tabelas do referido sistema contempla dados oriundos de pesquisas desenvolvidas em ambiente temperado. Nesse sentido, o questionamento sobre a viabilidade bioeconômica pela utilização dessas formulações em dietas para ovinos é sempre levantado, pela identificação de respostas muitas vezes indesejáveis como o desenvolvimento de transtornos metabólicos, especialmente em animais confinados em dietas com altas proporções de proteína e energia. Paralelamente, discute-se um possível excesso na administração de proteína e energia, aspecto que merece uma análise mais acurada especialmente quanto ao desempenho animal e viabilidade econômica sob condições tropicais.

O NRC (2007) apresenta as exigências de proteína e energia categorizadas em dois graus de maturidade: precoce e tardia. Nesse contexto, as recomendações estão

voltadas para o máximo ganho de peso possível, com diferenças em termos de depósitos corporais de proteína e gordura.

Cordeiros mestiços oriundos de cruzamentos industriais que utilizam grupos genéticos localmente adaptados (Santa Inês, Morada Nova e Somalis Brasileira), muito comuns no semiárido brasileiro, geralmente passaram por um processo de aclimatização, com mudanças adaptativas duradouras que resultaram em aumento de tolerância a contínuas ou repetidas exposições a vários estressores climáticos (SOUSA, 2015). Nessas condições, a interação genótipo e ambiente favoreceu o desenvolvimento de indivíduos rústicos, especialmente hábeis no aproveitamento da fibra alimentar presente no pasto nativo da Caatinga, altamente seletivos e tolerantes ao estresse calórico. É possível que haja uma resposta diferenciada em termos de aproveitamento de nutrientes especialmente quando realiza-se uma terminação em confinamento e quando é ofertada uma dieta mais adensada em proteína e energia.

A proposta do presente trabalho foi justamente verificar essa interação e se a redução de nutrientes importantes, como proteína e energia, levaria a reduções de desempenho e/ou inviabilidade econômica para a terminação em confinamento desses animais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Variações dos níveis de proteína e energia no desempenho de cordeiros

Na formulação de dietas para animais, os principais grupos de nutrientes que devem ser considerados são os compostos nitrogenados, os carboidratos e os lipídios, estes últimos constituindo a fração energética das dietas. A resposta animal irá depender em grande parte da ingestão adequada desses nutrientes (SILVA et al., 2010).

O propósito de se fornecer um maior aporte de proteína e energia na alimentação de cordeiros é permitir a elevação no ganho de peso médio diário dos animais, pela melhoria da conversão alimentar (SÁ et al., 2007). Sob esse aspecto, Souza (2016) reportou, entretanto, que há uma heterogeneidade na resposta do desempenho de cordeiros em função dos níveis de proteína e energia ofertados, resultado da interação de diferentes fatores, tais como: sexo, idade, relação volumoso e concentrado. De acordo com Medeiros et al. (2008), o confinamento de cordeiros tem sido muito explorado, mas deve compensar economicamente aos produtores na perspectiva de ganhos de peso no mínimo equivalentes à proporção e custo de dos alimentos utilizados.

Butterfield et al. (1983) conceituaram os termos maturidade precoce e maturidade tardia, levando-se em consideração a velocidade com que ocorre a deposição de gordura na carcaça. De acordo com o NRC (2007), energeticamente é mais eficiente acumular gordura na carcaça, em relação ao acúmulo de proteína. Isso acontece, em parte, por causa do maior “turnover” diário de proteína em relação ao de gordura, mas a maior concentração de água nos tecidos musculares em relação ao observado no tecido adiposo, em base de ganho de peso médio diário, faz com que o ganho de proteína seja mais eficiente no início. Com o aumento da taxa de crescimento e do consumo alimentar, a proporção de gordura aumenta, enquanto a de proteína diminui. Esses processos ocorrem de forma diferenciada entre os grupos genéticos e isso implica em maturidades diferentes (NRC, 2007).

Ao avaliarem o desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis proteicos, Zundt et al. (2002) concluíram que o ganho de peso dos cordeiros aumentou

com o aumento dos níveis de proteína dietéticos, entretanto não observaram diferença para o consumo de matéria seca em função dos níveis estudados (12, 16, 20 e 24% de proteína bruta-PB nas formulações dietéticas). Por outro lado, Rocha et al. (2004) não observaram diferença para ganho de peso médio diário quando estudaram o desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas com diferentes níveis de PB (14, 16, 18 e 20%), contudo a ingestão de PB aumentou com o acréscimo desse nutriente.

O teor energético das dietas tem grande impacto no desempenho dos animais, pois o animal consome o alimento para manter constante a ingestão de energia, da qual o fator determinante da saciedade, nesse caso, é a densidade calórica da ração (VAN SOEST, 1965). Siqueira (2007) destacou ainda que a deficiência de energia e proteína no ambiente ruminal pode reduzir a digestibilidade da fibra promovendo depressão do crescimento microbiano, especialmente de microrganismos que atuam sobre os carboidratos não fibrosos.

Rações com baixos teores de energia podem ocasionar retardo no desenvolvimento em animais, aumentando a idade para o abate, sendo o constituinte mais limitante na dieta de cordeiros. O aumento dos níveis de concentrado em sistemas de confinamento implica na redução dos teores de FDN e conseqüentemente aumento dos teores de NDT, o consumo de uma dieta pode decrescer a partir de uma determinada concentração de energia (metabolizável ou NDT), esse fenômeno decorre quando é atingida a capacidade de utilização máxima pelos animais (GERON et al., 2013).

Com o objetivo de estudar diferentes níveis de energia para ovinos Santa Inês, Alves et al. (2003) observaram que houve melhores coeficientes de digestibilidade para: matéria orgânica, extrato etéreo, carboidratos totais e não fibrosos com maiores níveis de energia, no entanto não verificaram o mesmo comportamento para conversão alimentar, ganho de peso e para a digestibilidade da proteína, esses autores sugeriram que estudos devem ser realizados para que possam ser estabelecidas quantidades de energia que atendam às necessidades dos animais, avaliando o tipo de alimento empregado na elaboração da dieta, pois o melhor desempenho de cordeiros não só depende dos fatores inerentes aos animais como também da elaboração de dietas mais eficientes.

Oliveira (2017), avaliou dietas formuladas conforme o NRC (2007) com 15% de restrição dos valores de PB e NDT em dietas para ovinos Santa Inês e Morada Nova sob duas condições de maturidade (precoce e tardia), verificou que o consumo de nutrientes foi maior para maturidade precoce sem restrição, para as duas raças.

2.2 Consumo e digestibilidade de nutrientes em cordeiros

A resposta produtiva dos animais ruminantes depende de sua habilidade para consumir e obter energia dos alimentos disponíveis (ALLEN, 1996). Nesse sentido, são diversos os fatores que podem afetar o consumo de matéria seca pelos ruminantes, dentre eles o estágio fisiológico do animal, composição da dieta, e a quantidade e qualidade do alimento oferecido ao animal, com isso, há um maior interesse em elaboração de dietas que forneçam o nível adequado de proteína e energia que atendam às exigências físicas e fisiológicas desses animais (SOUZA, 2016). O princípio da teoria da regulação de consumo baseia-se no seguinte conceito: se um animal dispõe de uma quantidade de nutrientes, principalmente energia e proteína, superior aos requerimentos de manutenção e produção, fatores fisiológicos atuarão, deprimindo o apetite e, portanto, seu consumo.

Segundo Mertens (1994), variações de 60% a 90% no desempenho dos animais estão ligados a ingestão de nutrientes digestíveis e metabolizáveis, e somente 10% a 40% são atribuídos à digestibilidade. Entende-se por digestibilidade aparente a proporção do alimento ingerido e que não foi excretado nas fezes, representada principalmente pelas secreções endógenas, descamações do epitélio e contaminação por microrganismos (BERCHIELLI et al., 2006).

O fornecimento de dietas com teores proteicos que atenda de forma mais eficiente às necessidades dos cordeiros é de suma importância para a redução das perdas de nitrogênio pelos animais, maximização da produção de proteína de origem microbiana e conseqüentemente melhoria no desempenho dos animais através de uma melhor eficiência proteica (FONTENELE et al., 2011).

Para o NRC (2001), estimativas precisas da ingestão de matéria seca são necessárias para evitar sub ou superalimentação e aumentar a eficiência alimentar, promovendo o uso eficiente dos nutrientes. Segundo Alves et al. (2010), a energia é o primeiro nutriente limitante em dietas para ruminantes, sendo a proteína o segundo de maior custo. A formulação de dietas exige um conhecimento avançado do potencial de degradabilidade desses dois nutrientes no rúmen para que não tenha perda e ocorra o máximo desempenho microbiano na síntese de proteínas microbianas.

Van Soest (1994), afirmou que, digestão pode ser definida como um processo de conversão de macromoléculas dos nutrientes em compostos mais simples, que podem ser absorvidos a partir do trato gastrintestinal, e medidas de digestibilidade servem para qualificar os alimentos quanto ao seu valor nutritivo, expressa pelo coeficiente de

digestibilidade, que indica a quantidade percentual de cada nutriente do alimento que o animal tem condição de utilizar.

Nos estudos conduzidos por Oliveira (2017), demonstraram que a dieta para cordeiros da raça Santa Inês de maturidade precoce, sem restrição de nutrientes (PB e NDT) proporcionou maior consumo de MS e MO provavelmente devido à menor relação volumoso:concentrado, o que contribuiu para reduzir a percentagem de FDN e aumentar a disponibilidade de energia, devido a maior proporção de carboidratos não-fibrosos, o que também refletiu em melhores coeficientes de digestibilidade da MS e MO dessas dietas. Por outro lado, Zundt et al. (2002) avaliaram o desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis proteicos, concluíram que o consumo de matéria seca e a digestibilidade da dieta não foi modificado em função do aumento nos níveis proteicos.

2.3 Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção

A avaliação econômica deve ser realizada para projetos de implantação de uma determinada atividade, com o intuito de se avaliar as possibilidades de propostas de mudanças ou aquisição de tecnologias, e nas propriedades já existentes, essa prática deve-se tornar rotina, visando à constante avaliação da rentabilidade da atividade (BARROS, 2008).

Guiducci et al. (2012) comentaram que a análise econômica por sua vez, é fundamental para nortear as decisões a serem tomadas no momento do planejamento da atividade para o ano subsequente, de forma a permitir também que o produtor avalie os resultados financeiros que foram obtidos em um determinado ano, por exemplo, além de orientar nas decisões que diz respeito aos investimentos. Ainda segundo os mesmos autores, colocaram a importância da observação de alguns aspectos acerca dos princípios metodológicos utilizados, como por exemplo a separação dos papéis do empreendedor, embora o mesmo ocupe o papel de empreendedor e capitalista ao mesmo tempo, no entanto a não separação desses papéis no sistema de produção pode comprometer a avaliação e a correta identificação dos custos de produção.

Nesse sentido, Martins et al. (2012) postularam que o empreendedor é o agente responsável pela tomada de decisões relativas a produção, e não dispõe de bens de capital. Do qual, para produzir precisa alugar alguns fatores como terra, benfeitorias, máquinas, e financia o custeio com o empréstimo realizado. E o capitalista, que apresenta

como aquele dono do capital, recebe juros e aluguéis do empreendedor, assim essa divisão de função exercida por cada um dentro do sistema de produção possibilita melhor avaliação dos custos, de forma mais realística.

Para apuração do resultado do capitalista, faz-se necessário a utilização inicialmente a análise de fluxo de caixa durante o período de investimento, esse período pode variar com a resposta da atividade produtiva. Utilizando dos indicadores econômicos de viabilidade: valor presente líquido, taxa interna de retorno, *payback* descontado, entre outros. Esse apanhado de informações irá nortear a decisão do produtor quanto aos seus investimentos em relação ao sistema de produção, ou seja, sob o ponto de vista do capitalista (GUIDUCCI et al., 2012).

Faz-se necessário o acompanhamento dos valores e de todas as operações realizadas dentro da propriedade, adotando um sistema de custos simplificado, no que possibilita a descoberta de causas para a obtenção de lucro ou prejuízo (CALLADO, 2005). Sob esse enfoque o AVETEC se mostra como uma ferramenta metodológica prática, pois parte de uma mínima estrutura, em que o custo total é composto por três contas básicas: custeio, depreciação, e custos de oportunidade.

Trata-se de uma estrutura ampliada com a criação de contas analíticas (itens de despesas) e sintéticas (grupos de despesas) a critério do usuário, em cada operação inserem-se contas analíticas relativas às despesas específicas daquela operação (insumos). Nas contas analíticas o sistema solicita informações como à unidade de medida, quantidade usada, valor unitário e número de repetições, permitindo que os totais e subtotais são calculados automaticamente. É importante destacar que a organização dos dados no sistema AVETEC é flexível, mantendo-se apenas a divisão do custo total nas três contas básicas, como já descritos anteriormente (GUIDUCCI et al., 2012).

2.4 Avaliação econômica de cordeiros em confinamento

Para que a terminação de cordeiros em confinamento seja economicamente viável é necessário que alguns pontos sejam observados ainda no planejamento, dentre eles: a duração do confinamento, a utilização de ingredientes disponíveis na região, facilidade na aquisição e potencial genético do animal (PICCOLI et al., 2013).

O sistema de produção que promove um rápido desempenho de cordeiros geralmente exige um maior aporte de recursos com a aquisição de ingredientes dietéticos, quando comparado com sistemas de criação a pasto, e assim, dependendo do potencial

genético dos animais, pode propiciar maior eficiência alimentar e menor quantidade de dias para os cordeiros atingirem peso ao abate. O emprego de estratégias nutricionais com objetivos de acelerar o ciclo produtivo, produzir animais mais precoces e, conseqüentemente, obter produtos com características e qualidades diferenciadas pode acarretar custos de produção mais elevados (OLIVEIRA, 2013). A interação genótipo e ambiente nesses casos é preponderante para a escolha da formulação dietética, sendo levado em conta os conceitos de maturidade tardia e precoce conforme o tipo de sistema de produção empregado (extensivo ou intensivo).

Restle et al. (2000) postularam que a apreciação econômica dos custos com alimentação dentro do sistema de confinamento é importante, pois nem sempre a dieta de menor custo representa a melhor resposta econômica. Por outro lado, Barroso et al. (2008) avaliaram o desempenho bioeconômico de ovinos terminados em confinamento alimentados com diferentes fontes energéticas verificando que a melhor resposta biológica coincide com os melhores índices financeiros.

Os autores observaram redução nos custos e melhores ganhos de peso à medida que incluíram 50% de subproduto desidratado de vitivinícolas e 50% de farelo de palma forrageira na dieta, ou seja, a dieta considerada de menor custo. Como bem colocado pelos autores, deve-se atentar para o custo do concentrado e suas variações, pois no presente trabalho o concentrado correspondeu a cerca de 80% do custo total com alimentação e o uso de alimentos alternativos permitiu uma maior economicidade do sistema. Deve-se destacar que não é somente a alimentação que encarece o sistema produtivo, outros itens como capital empatado na atividade, instalações (investimento, manutenção e depreciação), mão de obra podem representar custos relevantes (SÁ e SÁ, 2001).

Em estudo comparativo da produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação, Macedo et al. (2000) observaram que os cordeiros no sistema de confinamento apresentaram maior retorno econômico (+R\$ 269,13), tendo produzido 212,76 kg de carcaça a mais que os cordeiros mantidos na pastagem.

Orskov et al. (1973) avaliaram o efeito da ingestão de dietas variando em concentração de proteína, verificaram que a margem de lucro mostrou-se decrescente à medida que eleva o teor de proteína da dieta. Além disso, a deficiência de proteína das rações pode comprometer o desempenho produtivo dos animais. Por outro lado, o aporte excessivo de proteína nas rações pode onerar os custos de produção, além de

comprometer o desempenho reprodutivo, aumentar a demanda energética do animal e promover excessiva excreção de nitrogênio ao ambiente (VOLTOLINI et al., 2008). Terminação de cordeiros em confinamento, com utilização de rações ricas em concentrado, está diretamente relacionada ao uso de proteína de qualidade, visando melhor desempenho animal. Segundo Rogério et al. (2013), dieta para ovinos formulada segundo NRC (2007), com 60% de proteína não degradável no rúmen, é a alternativa mais adequada, considerando-se os custos variáveis de produção

Gastaldi e Sobrinho (1998) afirmaram que em sistemas de confinamento o uso de concentrado na dieta elevou os custos de produção; entretanto, também permitiu o uso de rações com maior concentração de nutrientes, sendo, segundo o autor, interessante do ponto de vista produtivo. Guimarães (2008), com o intuito de estudar a viabilidade econômica da terminação de ovinos alimentados com dietas isoenergéticas e isoprotéicas com diferentes níveis de subproduto do caju tratadas com ureia, os autores observaram que as dietas com a inclusão de 21% do subproduto proporcionaram maior valor presente líquido e maior relação benefício custo.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, M.S. Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants. **Journal of Animal Science**, v.74, p.3063- 3075, 1996.

ALVES, E.M. et al. Importância da sincronização do complexo proteína/energia na alimentação de ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 20, Ed. 125, Art. 845, 2010.

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C.; ANDRADE, M. F.; COSTA, R. G.; BASTISTA, A. M. V.; MEDEIROS, A. N.; JUNIOR, R. J. S. M.; ANDRADE, D. K. B. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n. 6, p. 1937-1944, 2003.

BARROS, C. **Mensurar e avaliar é preciso**. 2016. Disponível em <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/mensurar-e-avaliar-e-preciso>. Acesso em 15 Fev.2018

BARROSO, D. D.; ARAÚJO, G. G. L. de; HOLANDA JÚNIOR, E. V. de; GONZAGA NETO, S.; MEDINA, F. T. Desempenho bioeconômico de ovinos terminados em confinamento alimentados com subproduto desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. **Ciência Agrônômica**, v.38, n.2, p.192-198, 2007

BERCHIELLI, T.T.; GARCIA, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G (Eds). **Nutrição de Ruminantes**. FAPESP: Jaboticabal, SP, 2006. p.397-421

BUTTERFIELD, R.M.; ZAMORA, J.; JAMES, A.M. et al. Changes in body composition relative to weight and maturity in large and small strains of Australian Merino rams. 1. Muscle, bone and fat. **Animal Production**, v.36, p.29-37, 1983.

CALLADO, A. A .C. **Agronegócio**. São Paulo: Atlas, 2005.142p.

GASTALDI, K.A.; SOBRINHO, A.G.S. Desempenho de ovinos F1 Ideal x Ile de France em confinamento com diferentes relações concentrado:volumoso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.257-259.

GERON, L. J. V.; MEXIA, A. A.; CRISTO, R. L.; GARCIA, J.; CABRAL, L. S.; TRAUTMANN, R. J.; MARTINS, O. S.; ZEOLA. Consumo, digestibilidade dos nutrientes e características ruminais de cordeiros alimentados com níveis crescentes de concentrado em ambiente tropical no vale do alto Guaporé-MT. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 5, p. 2497-2510, 2013.

GUIDUCCI, R. C. N.; ALVES, E. R. A.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção. (Ed). **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuário**. Brasília: Embrapa, p.

17-78. 2012.

GUIMARÃES, A. N. C. **Desempenho de cordeiros em terminação alimentados com co-produto de caju (*anacardium occidentale*, L.) tratado ou não quimicamente com uréia.** 2008, 68p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

FONTENELE, R.M.; PEREIRA, E.S.; CARNEIRO, M.S.S.; et al. Consumo de nutrientes e comportamento ingestivo de cordeiros da raça Santa Inês alimentados com rações com diferentes níveis de energia metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1280-1286, 2011.

MACEDO, F. A. F.; SIQUEIRA, E. R.; MARTINS, E. N. Análise econômica da produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação: pastagem e confinamento. **Ciência Rural**, v. 30, n. 4, p. 677-680, 2000.

MARTINS, E. C.; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R.; OLIVEIRA, L. S. **Sistemas e custos de produção de ovinos de corte na agricultura familiar no Estado do Ceará.** In: PEREIRA, M. A.; MALAFAIA, G. C.; CHIARI, L.; ALMEIDA, R. G.; CARDOSO, E. E.; AMARAL, T. B. Workshop em Avaliação Econômica de Projetos e Impactos de Tecnologia – WEIT. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 138 p. 2013.

MARTINS, E. C.; ALVES, E. R. A. Workshop: Avaliação econômica de projetos e impacto de tecnologias da Embrapa. In: Análise de viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários com o uso do AVETEC. Brasília: Embrapa documentos 203, p. 43 – 54. 2012.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G. C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization.** Madison: American Society of Agronomy, 1994. p. 450-493.

MCMANUS, C. M.; PINTO, B.F.; MARTINS, R.S.; LOUVANDINI, H.; PAIVA, S.R.; BRACCINI NETO, J.; PAIM, T.P. Selection objectives and indices for hair sheep in central Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p. 2713-2720, 2011.

MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A.; ALVES, K.S.; MATTOS, C. W.; SARAIVA, T. A.; NASCIMENTO, J. F. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37: 1063-1071. 2008.

MONTEIRO, A.L.G. **Nutrição e alimentação de ovinos.** 2013. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/8908556-Nutricao-e-alimentacao-de-ovinos-profa-dra-alda-lucia-gomes-monteiro-2013.html>>. Acesso em: 22 fev. 2018.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 381p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids.** 1.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

OLIVEIRA, D. S.; **Avaliação bioeconômica da terminação em confinamento de cordeiros de dois grupos genéticos no semiárido nordestino.** Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral. 2013, p.86

OLIVEIRA, D. S.; **Avaliação de dietas formuladas conforme o NRC (2007), com ou sem restrição de nutrientes, para cordeiros terminados em confinamento no semiárido brasileiro.** Tese de Doutorado, Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2017, p. 105

ORSKOV, E. R.; McDONALD, C.; FRASER, C. The nutrition of the early weaned lamb. 3. The effect of ad libitum intake of diets varying in protein concentration on performance and on body composition at different live weights. **Journal of Agriculture Science**, v.77, p.351-361, 1971.

PICCOLI, M.; CORRÊA, G.F.; ROHENKOHL, J. E.; TONTINI, J. F.; MOREIRA, S.M.; ROSSATO, M. V. Viabilidade econômica de um Sistema de terminação de cordeiros em confinamento na região da Campanha/RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. v. 11, n. 11, p.2493-2505. 2013.

RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; NEUMANN, M. **Eficiência na terminação de bovinos de corte.** In: **RESTLE, J. (Ed.). Eficiência na produção de bovinos de corte.** Santa Maria: UFSM, 2000. p.277-303.

ROCHA, M. H. M.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; FERNANDES JR, J. S.; MENDES, C. Q. Performance of Santa Ines lambs fed diets of variable crude protein levels. **Scientia Agricola** v.61 n.2. 2004.

SÁ, J. L.; SÁ, C. O. **Carcacas e carnes ovinas de alta qualidade: revisão.** 2001. Disponível em: http://www.crisa.vet.br/publi_2001/carcaca.htm. Acesso em: 22 jun. 2017.

SÁ, J.L.; OTTO DE SÁ, C. **Recria e terminação de cordeiros em confinamento: revisão.** Disponível em http://www.crisa.vet.br/publi_2001/confinamento.htm Acesso em: 12 dez. 2017.

SANTOS, R. S. **Níveis de proteína bruta e de concentrado em dietas para cordeiros.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina. 2013, 55p.

SILVA, N. V.; COSTA, R. G.; FREITAS, C. R. G.; GALINDO, M. C. T.; SILVA, L. S. Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.4, p.233-241, 2010.

SIQUEIRA, E. R. Sistemas de confinamento de ovinos para corte no Sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE OVINOS E CAPRINOS DE CORTE, 2000, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, 2000. p.107-117.

SIQUEIRA, G. B. **Energia e Proteína na nutrição de ruminantes [livro eletrônico]**. Palmas: Universidade Federal do Tocantins, 51p. 2007.

SOUZA, L. L. **Níveis de proteína bruta em dietas para cordeiros confinados**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga. 2016, p.77.

VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, v.24, n.2, p.834-843, 1965.

VOLTOLINI, T. V.; SANTOS, F. A. P.; MARTINEZ, J. C.; IMAIZUMI, H.; PIRES, A. V.; PENATI, M. A. Metabolizable protein supply according to the NRC (2001) for dairy cows grazing Elephant grass. **Scientia Agricola**, v. 65, n. 2 p. 130-138, 2008.

ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. A.; MARTINS, E. N.; MEXIA, A. A.; YAMAMOTO, S. M. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, 2002.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a redução de níveis proteicos e energéticos em dietas para cordeiros mestiços deslanados do semiárido brasileiro em terminação e seus efeitos sobre o consumo e digestibilidade de nutrientes, bem como sobre o desempenho animal e avaliação econômica. O Experimento foi conduzido no laboratório de Respirometria da Embrapa Caprinos e Ovinos. Foram utilizados 20 cordeiros provenientes de um rebanho comercial, sem padrão racial definido, com quatro meses de idade e peso corporal de $14,8 \pm 3,52$ kg. Os tratamentos experimentais consistiram de um fatorial constituído de duas formulações dietéticas para diferentes maturidades (precoce e tardia), conforme o NRC (2007), e dois níveis de reduções destas formulações (0 e 10% de redução dos valores de PB e NDT indicados pelo referido sistema internacional. Observou-se maiores consumos das frações fibrosas para os animais alimentados com dietas para maturidade tardia. Houve um aumento no consumo de matéria seca para os animais de maturidade tardia, esse aumento pode ter sido a estratégia dos animais para atender as exigências nutricionais de proteína bruta e nutrientes digestíveis totais. Os maiores valores de digestibilidade da matéria seca observado para maturidade precoce, podem relacionar-se com maiores concentrações energéticas nas dietas. No que diz respeito ao balanço de nitrogênio (%) foi positivo para os níveis de redução e maturidades, o que indica que houve retenção de proteína no corpo dos animais. Houve efeito de interação ($P < 0,05$) para o ganho de peso total e ganho de peso médio diário. Como esperado, o ganho médio diário (GMD) apresentou correlação entre consumo de matéria seca e o consumo de energia metabolizável. Dietas com reduções de proteína bruta e energia foram aquelas que apresentaram menores custos dentro do sistema de confinamento. Entretanto, apesar de se ter um aumento nos custos totais, com alimentação principalmente com maior utilização de uso de concentrado, pode observar que a resposta produtiva (aumento da produção) compensou o aumento de custos, de forma a proporcionar melhor resultado econômico. Reduções dos teores de nutrientes para a condição de maturidade tardia com redução de 10% mostrou ser uma situação atrativa, representada pela taxa interna de retorno. As dietas influenciaram no consumo e na digestibilidade dos nutrientes para maturidade precoce com redução de 0%, e para maturidade tardia com redução de 10% das prescrições de PB e NDT. A dieta com redução de 10% para maturidade tardia foi a

mais atrativa, pelo fato de apresentar menor custo com alimentação e melhor renda líquida.

Palavras-chave: Análise Financeira. Reduções dietéticas. Maturidades. Regiões tropicais

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the reduction of protein and energy levels in diets for crossbred lambs woolless the Brazilian semiarid region in termination and its effects on intake and digestibility of nutrients, as well as on animal performance and economic evaluation. The experiment was conducted in laboratory Respirometry Embrapa Goats and Sheep. Twenty lambs from a commercial herd, with no defined racial pattern, four months old and body weight of 14.8 ± 3.52 kg were used. The experimental treatments consisted of a factorial design consisting of two dietary formulations for different maturity (early and late), according to NRC (2007) and two levels of these formulations reductions (0 to 10% reduction in CP and TDN values indicated by international system). There was higher consumption of fibrous fractions to animals fed diets to late maturity. There was an increase in dry matter intake for animals of late maturity, this increase may have been the animal strategy to meet the nutritional requirements of crude protein and total digestible nutrients. The values higher digestibility of dry matter observed for early maturity, can be related to higher energy levels in the diets. Regarding the nitrogen balance (%), it was positive for the levels of reduction and maturity, indicating that there was retention of protein in the animals' bodies. There was interaction effect ($P < 0.05$) for the total weight gain and average daily weight gain. As expected, the average daily gain (ADG) showed correlation between the dry matter intake and metabolizable energy intake. Lie down with crude protein and energy reductions were those that had lower costs within the containment system. However, although there was an increase in the total costs, with power primarily to increased use of concentrate use, you can see that the productive response (increased production) offset the increase in costs in order to provide better economic results. Reductions in nutrient content to late maturity condition with a reduction of 10% was found to be an attractive situation, represented by the internal rate of return. Diets influence on intake and digestibility of nutrients for early maturity with a reduction of 0%, and late maturity with a reduction of 10% of CP and TDN requirements. The diet with a reduction of 10% for late maturity was the most attractive, because it presented lower cost with food and better net income

Keywords: Financial analysis. Dietary adjustments. Maturities. Tropical regions

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura de corte está em amplo desenvolvimento no Brasil. A alta demanda nesse setor tem impulsionado essa atividade em regiões em que outrora a produção era insignificante, contribuindo assim para maiores investimentos na área e dando maior visibilidade ao produto final.

A maior visibilidade dada à produção de ovinos tem tendenciado à intensificação dos sistemas de produção no intuito de fornecer um produto de excelência, confiança e padronizado. Como a alimentação é um dos itens de custo mais elevado na produção animal, para o retorno do investimento nessa área, faz-se necessário o balanceamento correto dos ingredientes, a informação da composição dos alimentos e o conhecimento dos nutrientes disponíveis que serão utilizados na dieta.

De maneira geral, a formulação das rações desses animais é embasada em informações oriundas de tabelas estrangeiras, sobretudo de países de clima temperado e que, em sua maioria, não são apropriadas para serem utilizadas em regiões de clima tropical. Essa condição de dependência muitas vezes tem levado ao desbalanceamento dos componentes da dieta e levado a respostas produtivas indesejáveis.

Vale ressaltar a importância da energia e proteína presentes em um plano nutricional para melhoria do desenvolvimento dos animais, do aumento do consumo, da conversão alimentar e do ganho de peso. Destaca-se também priorizar a máxima eficiência dos animais com economicidade, reduzindo os custos na alimentação com dietas que possibilitem eficácia na produção de carnes e reduzido custo na produção.

O NRC (2007) propõe o uso de dietas diferenciadas para cordeiros em crescimento em diferentes condições de ganho de peso, levando-se em conta o princípio de dietas voltadas para maturidades precoce e tardia. Nessa concepção é possível ajustar um plano nutricional mais específico de acordo com as metas de produção e grupos genéticos a serem utilizados, tornando o sistema mais ágil e econômico.

A proposta de estudar dietas que maximizem a eficiência de uso de nutrientes em interação com cordeiros de regiões tropicais (semiárido brasileiro) pode contribuir para a melhoria dos planos nutricionais, mais adequados aos sistemas de terminação de cordeiros sob confinamento no trópico semiárido, considerando a rusticidade de animais

resultantes de cruzamentos industriais, oriundos de raças localmente adaptadas, e a oportunidade de se verificar se a possível redução dos teores de PB e NDT levariam a uma redução no consumo e aproveitamento de nutrientes, aspectos que são impactantes sobre o desempenho animal.

Tendo em vista o referido contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a redução de níveis proteicos e energéticos em dietas para cordeiros mestiços do semiárido brasileiro em terminação e seus efeitos sobre o consumo e digestibilidade de nutrientes, bem como sobre o desempenho animal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 EXPERIMENTO I: Consumo, Digestibilidade e Desempenho Animal

2.1.1 Local de realização do ensaio experimental e período de execução do ensaio

O experimento foi conduzido no Laboratório de Respirimetria do Semiárido (Laresa) da Embrapa Caprinos e Ovinos, em Sobral-CE, entre dezembro de 2016 e fevereiro de 2017. O clima da região é classificado como BShw', (classificação de Köppen), megatérmico, seco.

2.1.2 Manejo dos animais e tratamentos experimentais

Foram utilizados 20 cordeiros provenientes de um rebanho comercial, sem padrão racial definido, com quatro meses de idade e peso corporal de $14,8 \pm 3,52$ kg. Todos os animais foram vermifugados e alojados em gaiolas de metabolismo, providas de comedouros e bebedouros.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x2, onde foram utilizados dois níveis de redução de Proteína Bruta e NDT a partir das recomendações feitas para esses nutrientes pelo NRC (2007), a saber, 0 e 15% de redução desses nutrientes, para duas condições de maturidade (precoce e tardia), perfazendo quatro tratamentos, com cinco repetições cada. As dietas foram formuladas para cordeiros em crescimento com média de 20 kg de peso vivo, e com média estimada de ganho de peso médio diário de 200 gramas/dia (maturidades precoce e tardia), aplicando-se

As dietas foram fornecidas em duas refeições iguais, duas vezes ao dia com intervalo de oito horas entre elas, com o controle da quantidade de sobras, permitindo 10% para mensuração do consumo de matéria seca e da conversão alimentar. A conversão alimentar foi obtida pela relação entre o consumo de MS e o ganho de peso diário, as pesagens eram realizadas a cada sete dias. Água e sal mineral estiveram disponíveis aos animais à vontade.

2.1.3 Coletas e análises laboratoriais

A duração do experimento foi de 87 dias para caracterização do período de terminação (até que o primeiro animal atingisse 30 kg de peso corporal), e os últimos cinco dias foram usados para realização das coletas relativas ao ensaio de consumo e digestibilidade aparente. Durante esse período, amostras dos alimentos, sobras e fezes foram recolhidas, pesadas, feita amostra composta dos cinco dias de coletas, acondicionadas em sacos plásticos e levadas a um “freezer” com temperatura de -10°C . No caso das fezes, reservou-se alíquota de 20% da coleta total das fezes para as análises subsequentes.

No caso da coleta de urina, as gaiolas possuíam dispositivos apropriados para a coleta de urina. Nos recipientes de coleta, adicionou-se 100 ml de ácido clorídrico (HCl 2N) na véspera de cada coleta, a fim de evitar possíveis perdas por volatilização. Após registro de peso e volume total, retirou-se alíquota equivalente a 20% do coletado. A amostra composta foi acondicionada em garrafas plásticas que foram levadas ao freezer à temperatura de -10°C . Ao final do experimento todos os tipos de amostras coletadas foram descongeladas e pré-secas a 55°C , em estufa com circulação forçada de ar, até peso constante. Após isso, as amostras sólidas foram trituradas em moinho tipo Willey utilizando-se peneira de 1mm.

As análises químicas foram realizadas no laboratório de Nutrição Animal (LANA) nas dependências da Embrapa Caprinos e Ovinos. Para tanto, determinaram-se os valores de MS (AOAC, 2005, método número 930.15), cinzas (AOAC, 2005, método número 942.05), proteína bruta (PB; AOAC, 2005, método número 984.13), extrato etéreo (EE; AOAC, 2005, método número 920.39). Para determinação das frações fibrosas procedeu-se a metodologia proposta por Van Soest et al. (1991) para a determinação de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), hemicelulose (HCEL) e lignina (LIG).

Utilizando-se um calorímetro adiabático tipo PARR 6100, determinou-se a energia bruta (EB). Essas análises foram realizadas nas dependências do laboratório de nutrição animal (LANA) da Escola de Veterinária da UFMG. No caso da urina, foi adicionado 5ml de urina em copinhos de plásticos de tamanho conhecido registrando-se o peso, pelo qual foi previamente desidratada, e seu conteúdo transferido para o interior de cápsulas para permitir total combustão na bomba calorimétrica, e feita então à queima da cápsula vazia para referenciar a produção de calor da mesma individualmente, servindo de controle.

Utilizou-se a técnica direta para determinar a energia em bomba calorimétrica, para as estimativas de energia digestível e metabolizável. Mediu-se a energia contida nos alimentos oferecidos, sobras, fezes e urina. A energia metabolizável foi calculada conforme a equação proposta por Blaxter e Clapperton (1965) do qual a $ED = EB \text{ ingerida} - EB \text{ excretada nas fezes}$; a $EM = ED - EB \text{ da urina} +$ a energia dos gases.

Para estimativa de nutrientes digestíveis totais (NDT) de cada alimento utilizado para formulação das dietas experimentais, foram utilizadas as equações propostas por Cappelle et al. (2001), a qual: feno de capim-Tifton 85 $NDT=91,6086-0,669233FDN+0,437932PB$ ($R^2=0,71$; $P<0,05$), milho e farelo de soja adotou-se a equação utilizada para rações concentradas: $NDT=60,04-0,6083FDA$ ($r^2=0,87$; $P<0,05$). Já para o cálculo do NDT das dietas, conforme foram fornecidas, utilizou-se a equação proposta por Sniffen et al. (1992): $NDT = PBD + 2,25 * EED + CTD$, em que PBD, EED e CTD correspondem respectivamente à proteína bruta, extrato etéreo e carboidratos totais digestíveis.

Para cálculo da porcentagem dos carboidratos totais (CT) utilizou-se a equação também proposta por Sniffen et al. (1992): $CT(\%) = 100 - (\%PB + \%CINZAS + \%EE)$, a qual $CT(\%) =$ valor percentual de carboidratos totais, $\%PB =$ valor percentual de proteína bruta, $(\%) EE =$ percentual de EE e $\% CINZAS =$ referente ao valor percentual de cinzas.

Para cálculo dos carboidratos não fibrosos (CNF) utilizou-se equação recomendada por Weiss (1993), a saber: $CNF(\%) = 100 - (\%FDN_{cp} + \%PB + \%EE + \%CINZAS)$, onde CNF = valor percentual dos carboidratos não fibrosos, $FDN_{cp} =$ valor percentual de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína, $PB =$ percentual de proteína bruta, $\% Cinzas =$ valor percentual de cinzas.

A seguir são apresentados os dados de composição químico-bromatológica dos alimentos e composições centesimal e químico-bromatológica das dietas experimentais (Tabelas 1 e 2)

Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos alimentos ($g \text{ kgMS}^{-1}$)

Nutrientes	Tifton 85	Milho	Farelo de soja	O. de soja	Calcário
Matéria seca (base de matéria natural)	935,90	920,60	951,00	100,00	100,00
Matéria orgânica	872,20	912,71	890,90	-	-
Matéria mineral	64,00	13,30	60,10	-	100,00
Proteína bruta	92,70	77,51	441,30	-	-

Extrato etéreo	9,00	32,50	14,80	996,70	-
Fibra em detergente neutro	772,80	172,80	120,08	-	-
Fibra em detergente ácido	427,00	32,10	71,00	-	-
Celulose	373,20	20,30	61,50	-	-
Hemicelulose	345,80	140,71	49,80	-	-
Lignina	51,50	9,01	5,20	-	-
NIDN (%NT)	8,61	3,03	2,04	-	-
NIDA (%NT)	5,88	2,36	0,95	-	-
Carboidratos Totais	834,30	876,70	483,80	-	-
Carboidratos não fibrosos	152,80	732,30	396,50	3,30	-
Energia bruta (Mcal/kg)	4,08	4,12	3,99	9,29	-
NDT ^β	437,00	791,00	793,00	-	-

NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro, em relação ao N total; NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido, em relação ao N total; CHOT = carboidratos totais; CNF = carboidratos não fibrosos. NDT^β = nutrientes digestíveis totais, segundo Cappelle et al. (2001)

Tabela 2. Composição centesimal (% na MS) e químico-bromatológica (g kgMS⁻¹) das dietas experimentais

Composição centesimal				
Ingredientes	P0	P10	T0	T10
Feno de Tifton 85	28,69	60,92	66,74	79,30
Milho	56,22	28,58	-	-
Farelo de Soja	9,74	5,45	28,67	20,70
Óleo de soja	5,09	5,05	4,59	-
Calcário	0,26	-	-	-
Total	100	100	100	100
Relação volumoso:concentrado	29:71	61:39	67:33	79:21
Composição química				
Nutrientes				
	935,2			
Matéria seca	0	937,71	943,20	939,00
	914,8			
Matéria orgânica	0	903,40	894,20	936,80
Cinzas	34,30	46,10	59,90	63,2
	113,1			
Proteína bruta	0	102,70	188,04	164,90
Extrato etéreo	73,00	65,90	56,00	10,20
	330,6			
Fibra em detergente neutro	2	526,80	550,40	637,80
	285,2			
FDN _{cp} *	0	461,20	479,90	558,50
	147,5			
Fibra em detergente ácido	0	273,20	305,31	353,33
	124,5			
Celulose	0	236,50	266,72	308,70
	183,2			
Hemicelulose	0	253,61	245,10	284,52
Lignina	20,40	34,30	35,90	41,90

NIDN (%NT)	2,05	1,68	3,09	2,64
NIDA (%NT)	4,40	2,98	2,80	2,51
	779,4			
Carboidratos Totais	2	782,20	695,50	761,82
	494,3			
Carboidratos não fibrosos	0	324,20	215,80	203,30
	754,4			
NDT [§]	0	668,81	643,30	605,90

^{P0}Dieta formulada para maturidade precoce, com 0% de redução de PB e NDT da prescrição do NRC (2007);

^{P10}Dieta formulada para maturidade precoce, com 10% de redução de PB e NDT da prescrição do NRC (2007);

^{T0}Dieta formulada para maturidade tardia, com 0% de redução de PB e NDT da prescrição do NRC (2007);

^{T10}Dieta formulada para maturidade tardia, com 10% de redução de PB e NDT da prescrição do NRC (2007);

*FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro, em relação ao N total; NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido, em relação ao N total; §Calculado segundo Sniffen et al. (1992)

Para avaliação do balanço nitrogenado, foram quantificados o nitrogênio ingerido (NIN), o nitrogênio fecal (NF) e o nitrogênio urinário (NU) e, a partir destes, estabelecidas as relações NU/NIN, NF/NIN e NIN/NF.

Assim, a retenção de nitrogênio (NR g N/dia), foi calculada pela fórmula proposta por Decandia et al. (2000): $NR = NIN - (NF + NU)$. Já para o balanço nitrogenado (BN) foi calculada de acordo com a equação proposta por Lascano et al. (1992): $BN (\%) = \left[NIN - \frac{NF+NU}{NIN} \right] * 100$.

Foi realizado também o fracionamento dos compostos nitrogenados. A fração A foi obtida pelo tratamento da amostra (0,5 g) com 50 mL de água destilada, por 30 minutos, com subsequente adição de 10 mL de ácido tricloroacético (TCA) a 10%, por 30 minutos, seguida de filtração em papel-filtro (Whatman 54) para determinação do Nitrogênio residual. A fração A que corresponde ao nitrogênio não proteico (NNP) foi obtida pela diferença entre o N total e o N residual.

O N solúvel total foi obtido incubando-se a amostra (0,5 g) em 50 mL do tampão borato-fosfato (TBF) e 1 mL de solução de azida sódica (10%), a solução de azida sódica é utilizada com a finalidade de inibir possíveis reações enzimáticas. Após três horas de incubação, a amostra residual foi filtrada em papel-filtro e analisou-se o N residual insolúvel em tampão borato-fosfato (TBF) (LICITRA et al., 1996). A fração B1 corresponde aos peptídeos e oligopeptídeos, sendo esta obtida pela diferença entre a fração N solúvel total menos a fração NNP obtida com TCA.

A fração B3 corresponde a proteína insolúvel em detergente neutro, essa foi obtida pela diferença entre o N insolúvel em detergente neutro (NIDN) e o N insolúvel em detergente ácido (NIDA) (Sniffen et al., 1992). A fração B2 corresponde a proteína citoplasmática, sendo obtida pela diferença entre a fração insolúvel em tampão borato-fosfato e a fração NIDN (Sniffen et al., 1992), enquanto, a fração C é descrita como proteína insolúvel em detergente ácido consistiu do N insolúvel em detergente ácido (Tabela 4).

Tabela 3. Fracionamento dos compostos nitrogenados (% N total) dos ingredientes e dietas

Ingredientes	A	B1	B2	B3	C
Milho	38,30	9,57	28,08	7,77	16,26
Farelo de Soja	8,11	8,28	69,68	7,37	6,53
Feno de Tifton 85	32,50	7,16	19,63	8,57	32,12
Óleo de Soja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calcário	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dietas					
P0	31,65	8,24	28,21	7,55	18,99
P10	31,19	7,55	23,78	7,84	24,57
T0	24,02	7,15	33,08	7,83	23,31
T10	27,45	7,39	29,99	8,32	26,82

^{P0}Dieta formulada para maturidade precoce, com 0% de redução de PB e NDT da prescrição do NRC (2007);

^{P10}Dieta formulada para maturidade precoce, com 10% de redução de PB e NDT da prescrição do NRC (2007);

^{T0}Dieta formulada para maturidade tardia, com 0% de redução de PB e NDT da prescrição do NRC (2007);

^{T10}Dieta formulada para maturidade tardia, com 10% de redução de PB e NDT da prescrição do NRC (2007);

Já para o fracionamento dos carboidratos precedeu-se a metodologia descrita por Sniffen et al. (1992). Os carboidratos não-fibrosos (CNF), que assim correspondem às frações A+B1, foram estimados pela seguinte fórmula $CNF = 100 - (PB + FDN_{ncp} + EE + MM)$, em que FDN_{ncp} corresponde à FDN corrigida para cinzas e proteína. A fração B2 (fibra disponível) foi obtida pela diferença entre FDN_{ncp} e fração de fibra indigestível (C), sendo a fração C representada pela fibra indigerível, estimada pela multiplicação do percentual de lignina pelo fator 2,4 (Tabela 5).

Tabela 4. Fracionamento de carboidratos (%) dos ingredientes e dietas

Ingredientes	A+B1	B2	C
--------------	------	----	---

Milho	83,4	14,03	2,51
Farelo de Soja	81,96	15,43	2,60
Feno de Tifton 85	29,49	47,97	22,52
Óleo de soja	0,00	0,00	0,00
Calcário	0,00	0,00	0,00
Dietas			
P0	63,33	23,15	8,13
P10	46,27	34,07	14,58
T0	43,18	36,44	15,78
T10	40,35	41,23	18,40
^{P0} Dieta formulada para maturidade precoce, com 0% de redução de PB e NDT da prescrição do NRC (2007); ^{P10} Dieta formulada para maturidade precoce, com 10% de redução de PB e NDT da prescrição do NRC (2007); ^{T0} Dieta formulada para maturidade tardia, com 0% de redução de PB e NDT da prescrição do NRC (2007); ^{T10} Dieta formulada para maturidade tardia, com 10% de redução de PB e NDT da prescrição do NRC (2007);			

Para o cálculo dos valores de digestibilidade aparente dos nutrientes foi utilizada a fórmula proposta por Silva e Leão (1979):

$$DIG = \frac{[(FOR * \%FOR) - (SOB * \%SOB)] - (FEZ * \%FEZ) * 100}{(FOR * \%FOR) - (SOB * \%SOB)}$$

Em que: FOR = quantidade de alimento fornecido; %FOR = teor do nutriente no alimento fornecido; SOB = quantidade de sobras retiradas; %SOB = teor do nutriente nas sobras; FEZ = quantidade de fezes coletadas; %FEZ = teor do nutriente nas fezes.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade através do procedimento PROC GLM do programa estatístico SAS 9.0. Seguindo o modelo matemático $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ijk} + \epsilon_{ijk}$, onde:

Y_{ijk} é a variável dependente do experimento medidas nas unidades experimentais

"i" efeito de maturidade,

"j" níveis de redução e "k" repetições;

μ é uma constante global da média da população

3. EXPERIMENTO II: Analise Econômica

3.1 Local de realização do ensaio experimental e período de execução do ensaio

O experimento foi conduzido no Laboratório de Respirometria do Semiárido (Laresa) da Embrapa Caprinos e Ovinos, em Sobral-CE, entre dezembro de 2016 e fevereiro de 2017. O clima da região é classificado como BShw', (classificação de Köppen), megatérmico, seco.

3.2 Manejo dos animais e tratamentos experimentais

Foram utilizados 20 cordeiros provenientes de um rebanho comercial, sem padrão racial definido, com quatro meses de idade e peso corporal de $14,8 \pm 3,52$ kg e, durante o período de coletas, de $26,7 \pm 3,72$ kg. Todos os animais foram vermifugados e alojados em gaiolas de metabolismo, providas de comedouros, bebedouros e saleiros.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x2, onde foram utilizados dois níveis de redução de Proteína Bruta e NDT conforme o NRC (2007) 0 e 10% de redução desses nutrientes, para duas condições de maturidade (precoce e tardia), perfazendo quatro tratamentos, com cinco repetições cada. As dietas foram formuladas para cordeiros em crescimento com média de 20 kg de peso vivo, e com média estimada de ganho de peso diário de 200 gramas (maturidade precoce e tardia)

As dietas foram fornecidas em duas refeições iguais, duas vezes ao dia com intervalo de oito horas entre elas, com o controle da quantidade de sobras, permitindo 10% para mensuração do consumo de matéria seca e da conversão alimentar. A conversão alimentar foi obtida pela relação entre o consumo de MS e o ganho de peso diário, as pesagens eram realizadas a cada sete dias. Água e sal mineral estiveram disponíveis aos animais à vontade.

A duração do experimento foi de 87 dias para caracterização do período de terminação (até que o primeiro animal atingisse 30 kg de peso corporal). A seguir são apresentados os dados de composição químico-bromatológicas dos alimentos e composições centesimal e químico-bromatológica das dietas experimentais (Tabelas 1 e 2)

Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos alimentos (g kgMS^{-1})

Nutrientes	Tifton 85	Milho	Farelo de soja	O. de soja	Calcário
Matéria seca (base de matéria natural)	935,90	920,6	951,00	100,00	100,00
		0			

Matéria orgânica	872,20	912,7 1	890,90	-	-
Matéria mineral	64,00	13,30	60,10	-	100,00
Proteína bruta	92,70	77,51	441,30	-	-
Extrato etéreo	9,00	32,50	14,80	996,70	-
Fibra em detergente neutro	772,80	172,8 0	120,08	-	-
Fibra em detergente ácido	427,00	32,10	71,00	-	-
Celulose	373,20	20,30	61,50	-	-
Hemicelulose	345,80	140,7 1	49,80	-	-
Lignina	51,50	9,01	5,20	-	-
NIDN (%NT)	8,61	3,03	2,04	-	-
NIDA (%NT)	5,88	2,36	0,95	-	-
Carboidratos Totais	834,30	876,7 0	483,80	-	-
Carboidratos não fibrosos	152,80	732,3 0	396,50	3,30	-
Energia bruta (Mcal/kg)	4,08	4,12	3,99	9,29	-
NDT ^β	437,00	791,0 0	793,00	-	-

NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro, em relação ao N total; NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido, em relação ao N total; CHOT = carboidratos totais; CNF = carboidratos não fibrosos. NDT^β = nutrientes digestíveis totais, segundo Cappelle et al. (2001)

Tabela 2. Composição centesimal (% na MS) e químico-bromatológica (g kgMS⁻¹) das dietas experimentais

Composição centesimal				
Ingredientes	P0	P10	T0	T10
Feno de Tifton 85	28,69	60,92	66,74	79,30
Milho	56,22	28,58	-	-
Farelo de Soja	9,74	5,45	28,67	20,70
Óleo de soja	5,09	5,05	4,59	-
Calcário	0,26	-	-	-
Total	100	100	100	100
Relação volumoso:concentrado	29:71	61:39	67:33	79:21
Composição química				
Nutrientes				
Matéria seca	935,20	937,71	943,20	939,00
Matéria orgânica	914,80	903,40	894,20	936,80
Cinzas	34,30	46,10	59,90	63,2
Proteína bruta	113,10	102,70	188,04	164,90
Extrato etéreo	73,00	65,90	56,00	10,20
Fibra em detergente neutro	330,62	526,80	550,40	637,80
FDN _{cp} *	285,20	461,20	479,90	558,50
Fibra em detergente ácido	147,50	273,20	305,31	353,33
Celulose	124,50	236,50	266,72	308,70

Hemicelulose	183,20	253,61	245,10	284,52
Lignina	20,40	34,30	35,90	41,90
NIDN (%NT)	2,05	1,68	3,09	2,64
NIDA (%NT)	4,40	2,98	2,80	2,51
Carboidratos Totais	779,42	782,20	695,50	761,82
Carboidratos não fibrosos	494,30	324,20	215,80	203,30
NDT [§]	754,40	668,81	643,30	605,90

^{P0}Dieta formulada para maturidade precoce, com 0% de redução de PB e NDT da prescrição do NRC (2007);

^{P10}Dieta formulada para maturidade precoce, com 10% de redução de PB e NDT da prescrição do NRC (2007);

^{T0}Dieta formulada para maturidade tardia, com 0% de redução de PB e NDT da prescrição do NRC (2007);

^{T10}Dieta formulada para maturidade tardia, com 10% de redução de PB e NDT da prescrição do NRC (2007);

*FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro, em relação ao N total; NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido, em relação ao N total; §Calculado segundo Sniffen et al. (1992)

3.3 Avaliação econômica

Para avaliação econômico/financeira, realizou-se a análise descritiva dos dados, utilizando-se o *software* AVETEC (Avaliação de viabilidade econômica de tecnologia em sistemas de produção agropecuária) desenvolvido pela Embrapa, o qual possibilita a análise do custo de produção e dos indicadores de viabilidade econômica derivados do mesmo (GUIDUCCI et al. 2012).

Os investimentos referentes à implantação do sistema de produção foram: aprisco com área total de 150 m², com 50% dessa área, coberta e, os outros 50%, constituindo solário; aquisição de equipamentos para terminação, tal como forrageira e balança.

A análise econômica foi baseada no cálculo do custo de produção, o qual é representado pela soma de todos os recursos (insumos) e operações (serviços) utilizados no processo produtivo. O custo variável foi composto pelos itens alimentação, sanidade, mão-de-obra, manutenção dos equipamentos, depreciação, custos de oportunidade, e outros custos (alimentação do manejador, caderno zootécnico e energia elétrica) (Guiducci et al., 2012). Esses gastos foram levantados com base em cotações dos preços dos produtos em Sobral-CE, em dezembro de 2017. Os custos com alimentação foram compostos pelos preços e quantidades fornecidas dos ingredientes das dietas, com base em matéria natural.

Como custo com mão-de-obra, considerou-se a manutenção de um funcionário em regime temporário para manejar um lote confinado de 100 animais. A remuneração teve como base o salário mínimo vigente em janeiro de 2017 (R\$ 937,00).

O preço de compra dos cordeiros foi de R\$ 6,63 kg/PV, sendo considerado como investimento e não como custo de produção, e o de venda foi de R\$ 7,00. Assim, a receita total foi formada a partir da comercialização da produção de ovinos, considerando-se para a venda dos cordeiros o peso vivo médio final por dieta (Tabela 2), multiplicado pelo preço de venda.

Os indicadores de eficiência econômica foram: receita total (RT), custo total (CT), renda líquida (RL), renda da família (RF), ponto de nivelamento (PN) e produtividade total, calculados conforme Guiducci et al. (2012).

Os indicadores financeiros considerados foram: valor presente líquido (VPL), valor presente líquido anualizado (VPA), prazo de retorno de investimento (PRI), taxa interna de retorno (TIR), taxa interna de retorno modificada (TIRM), índice de lucratividade (IL) e taxa de rentabilidade (TR).

Foram realizadas quatro simulações conforme as dietas, o preço de (venda) dos cordeiros de R\$ 7,00 por quilo de carne. Estes valores representaram os praticados no mercado de Sobral-CE no ano de 2017.

- Cenário 1: Sistema de terminação de cordeiros sem padrão racial definido alimentados com dieta formulada conforme com o NRC (2007) (dietas para maturidade precoce e tardia) e com redução de 0% da prescrição de PB e NDT conforme este sistema para maturidade precoce considerando-se o preço de compra de cordeiros R\$ 6,63 e de venda R\$ 7,00/kg PV;
- Cenário 2: Sistema de terminação de cordeiros sem padrão racial definido alimentados com dieta formulada conforme com o NRC (2007) (dietas para maturidade precoce e tardia) com redução de 10% da prescrição de PB e NDT conforme este sistema para maturidade precoce considerando-se o preço de compra de cordeiros R\$ 6,63 e de venda R\$ 7,00/kg PV;
- Cenário 3: Sistema de terminação de cordeiros sem padrão racial definido alimentados com dieta formulada conforme com o NRC (2007) (dietas para maturidade precoce e tardia) e com redução de 0% da prescrição de PB e NDT conforme este sistema para maturidade tardia considerando-se o preço de compra de cordeiros R\$ 6,63 e de venda R\$ 7,00/kg PV;

- Cenário 4: Sistema de terminação de cordeiros sem padrão racial definido alimentados com dieta formulada conforme com o NRC (2007) (dietas para maturidade precoce e tardia) e com redução para 10% da prescrição de PB e NDT conforme este sistema para maturidade tardia considerando-se o preço de compra de cordeiros R\$ 6,63 e de venda R\$ 7,00/kg PV.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 EXPERIMENTO I: Consumo, Digestibilidade e Desempenho Animal

Os valores médios do consumo de nutrientes estão apresentados na Tabela 5. Foram observadas interações para os consumos de MS, MO, PB, EE, HCEL, CHOT, NDT, ED, EM. Os desdobramentos estão apresentados na Tabela 6. Comparando-se os consumos efetivos de PB e de NDT (Tabela 5), verificou-se que as reduções percentuais aplicadas no fator experimental de redução dos nutrientes foi da ordem de 10% e não de 15%, como formulado. Sendo assim, as tabelas foram apresentadas com o fator de redução efetivo de 10%.

Considerando os valores de consumo cuja interação de fatores experimentais não foi significativa ($P < 0,05$), observaram-se maiores consumos de FDN, FDA e CEL nos animais que consumiram as dietas formuladas para o grau de maturidade tardia. Dietas formuladas para maturidade tardia apresentam menores teores de energia em relação àquelas formuladas para maturidade precoce. Nessa perspectiva, houve estímulo à ingestão de proteína e de componentes fibrosos que contribuíram definitivamente para um maior consumo de MS.

O aumento do consumo de matéria seca pode ter sido a estratégia dos animais para atender as exigências nutricionais de proteína bruta e sobretudo nutrientes digestíveis totais. Forbes (2005), destacou que o consumo de alimento pode ser controlado também por fatores metabólicos, pelos quais os animais tendem a ingerir quantidade de alimento necessária para suprir suas exigências, sobretudo por energia.

Os valores tabelados no NRC (2007) para consumo de MS de ovinos na categoria avaliada são da ordem de 830 g dia^{-1} para maturidade precoce e 590 g dia^{-1} para

maturidade tardia. Verifica-se na Tabela 5 que nas dietas para maturidade tardia, os animais inclusive excederam a recomendação prescrita por esse sistema quando compara animais com 110g/dia por exemplo. Já para os animais que receberam a dieta de maturidade precoce, o valor de consumo de MS (Kg^{-1}PV) foi menor do que aquele indicado pelo NRC (2007).

Sendo assim, Mertens (1994) atribuiu o controle da ingestão de alimentos a dois mecanismos básicos: o físico, que está associado à capacidade de distensão do rúmen-retículo em função do teor de fibra em detergente neutro (FDN) da ração; o fisiológico, que é regulado pelo balanço nutricional da dieta, especificamente o teor energético da dieta.

Por outro lado, Coelho da Silva (2006), reportou que em alguns casos em particular o consumo é limitado pela demanda de energia e não pelo efeito de enchimento ruminal causado pelo alimento quando os teores de fibra em detergente neutro (FDN) forem abaixo de 50%.

Em se tratando dos níveis de redução, os valores de consumos de componentes fibrosos foram maiores quando foi realizado redução de 10% do que prescreve o NRC (2007) para PB e NDT. A redução desses níveis contribuiu para uma maior inclusão de fibra dietética às dietas (Tabela 2).

Tabela 5. Consumo de nutrientes em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007)

Parâmetros	Graus de Maturidade		Níveis de redução		EPM*	P-valor		
	Precoce	Tardia	0%	10%		Mat	Red	Mat*Red
CMS (kg^{-1} PV)	2,38 B	2,76 A	2,57	2,55	0,073	0,037	0,960	0,003
CMO (kg^{-1} PV)	2,29	3,60	2,45	2,41	0,066	0,001	0,982	0,000
CPB (kg^{-1} PV)	0,26	0,49	0,39	0,35	0,028	<0,0001	0,039	0,005
CFDN (kg^{-1} PV)	0,97 B	1,62 A	1,10 b	1,47 a	0,093	<0,0001	<0,0001	0,179
CFDA (kg^{-1} PV)	0,46 B	0,90 A	0,56 b	0,79 a	0,060	<0,0001	<0,0001	0,929
CHCEL (kg^{-1} PV)	0,50	0,72	0,54	0,68	0,034	<0,0001	<0,0001	0,0121
CCHOT (kg^{-1} PV)	1,85	2,00	1,88	1,96	0,054	0,022	0,161	<0,0001
CEE (kg^{-1} PV)	0,17	0,09	0,17	0,09	0,013	<0,0001	<0,0001	<0,0001
CNDT (kg^{-1} PV)	15,94	20,24	18,83 a	17,02 b	1,229	0,0145	0,3338	0,0004
CED ($\text{g kg}^{-0,75}$)	239,3B	261,66 A	257,18	241,87	6,76	0,0239	0,2219	0,0016
CEM ($\text{g kg}^{-0,75}$)	155,56	158,91	166,46a	146,81b	5,18	0,6097	0,0185	0,0023
CCEL (kg^{-1}PV)	0,40B	0,80A	0,50b	0,72a	0,05	<0,0001	<0,0001	0,77

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas (comparam graus de maturidade) e letras minúsculas (comparam níveis de redução) diferem entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$). *Erro padrão da média; ¹Efeito de grau de maturidade; ² Efeito de níveis de redução; ³ Interação entre grau de maturidade e níveis de redução. CMS=Consumo de matéria seca; CMO=Consumo de matéria orgânica; CPB= Consumo de proteína bruta; CEE= Consumo de extrato etéreo; CFDN= Consumo de Fibra em detergente Neutro; CFDA= Consumo de Fibra em detergente Ácido; CHCEL= Consumo de hemicelulose; CCHOT=Consumo de carboidratos totais; CNDT= Consumo de Nutrientes Digestíveis Totais; CED=Consumo de energia digestível; CEM= Consumo de energia metabolizável

Considerando-se os valores de consumos em que foi observada a interação ($P < 0,05$), percebe-se que nos consumos de MS, MO, PB, carboidratos totais e energia digestível, houve maior consumo para os animais que receberam a dieta de maturidade tardia quando submetidos a redução de 10%. A dieta de maturidade precoce com essa redução resultou em menores consumos de MS, MS e MO hemicelulose, NDT e energias digestível e metabolizável (Tabela 6).

Já para os consumos de EE foram menores para a dieta de maturidade tardia com redução de 10%, os consumos de PB foram menores para a condição de maturidade precoce com a redução de 10%. Santos (2006) reportou que a extensão da degradação da PB no rúmen pode ser influenciada pela composição química e física dessa PB (relação entre NNP e proteína verdadeira, presença de ligações de sulfeto) que resulta nas variações na atividade proteolítica microbiana, esse maior consumo de PB digestível se deu pela maior proporção da fração B2 nessas dietas (Tabela 3).

Tabela 6. Efeito de interação para os consumos de nutrientes em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007)

Maturidade	Níveis de redução	
	0%	10%
CMS (kg^{-1} PV)		
Precoce	2,56Aa	2,21Bb
Tardio	2,58Ab	2,99Aa
CMO (kg^{-1} PV)		
Precoce	2,47Aa	2,10 Bb
Tardio	2,43Bb	2,80Aa
CPB (kg^{-1} PV)		
Precoce	0,30Ba	0,23Bb
Tardio	0,49Aa	0,50Aa
CEE (kg^{-1} PV)		
Precoce	0,19Aa	0,14Ab
Tardio	0,14Ba	0,03Bb
CHCEL (kg^{-1} PV)		
Precoce	0,45Bb	0,55Ba
Tardio	0,63Ab	0,84Aa
CCHOT (kg^{-1} PV)		
Precoce	1,97Aa	1,72Bb
Tardio	1,79Ab	2,27Aa
CNDT (kg^{-1} PV)		
Precoce	20,10Aa	11,78Bb
Tardio	17,574Aa	23,57Aa
CED ($\text{g kg}^{-0,75}$)		

Precoce	263,40Aa	215,33Bb
Tardio	250,95Aa	275,05Aa
CEM (g kg ^{-0,75})		
Precoce	178,13Aa	133,00Ab
Tardio	154,79Aa	164,06Aa

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas colunas e letras minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. *Erro padrão da média; ¹Efeito de maturidade; ² Efeitos de redução; ³ Efeito de interação. CMS= Consumo de matéria seca; CMSD= Consumo de matéria seca digestível; CMO= Consumo de matéria orgânica; CPB= Consumo de proteína bruta; CEE= Consumo de extrato etéreo; CHCEL=Consumo de hemicelulose; CCHOT= Consumo dos carboidratos totais; CNDT= Consumo de NDT

Para o comportamento dos valores de PB, de acordo com o NRC (2007) animais na condição de maturidade tardia apresentam maiores necessidades em proteína para ganho, quando comparados a animais de maturidade precoce, o que resulta em maior concentração deste nutriente na dieta, os teores de proteína na dieta podem influenciar o desenvolvimento dos animais e estimular o consumo de MS.

Os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes estão apresentados na Tabela 7. Foram observadas interações para as digestibilidade de DMO, DEE e DCHOT, os desdobramentos de interações estão apresentados na Tabela 8.

Considerando os coeficientes de digestibilidade cuja interação não foi significativa ($P < 0,05$), os valores de DMS foram maiores para a maturidade precoce e redução de 0%. Por outro lado observou-se maiores valores de DPB, DFDN, DFDA e DCEL para a maturidade tardia, no entanto não foi observado diferença entre os níveis de redução ($P < 0,05$). Já para a DHCEL não foi verificado diferença entre maturidade e redução.

Os maiores coeficientes de DMS observado para maturidade precoce, podem relacionar-se com maiores concentrações energéticas nas dietas, em razão disso os coeficientes de DMS são maiores, outro ponto importante a comentar é que a medida que a digestibilidade se eleva, há aumento no consumo de MS (GERON et al., 2013). É importante colocar que, maiores inclusões de concentrado pode incrementar os níveis de carboidratos não fibrosos e estes, por apresentarem alta digestibilidade, contribuem com a melhoria da digestibilidade da MS.

Alves et al. (2003) também afirmaram que pode haver maior DMS aparente quando as concentrações de energia da dieta são maiores. Da mesma forma, Oliveira (2017), também observou maiores DMS em ovinos Santa Inês para maturidade precoce e sem restrição de PB e NDT das recomendações do NRC (2007), e justificou que a concentração energética aumentou a DMS.

Maiores valores de digestibilidade da PB nas dietas de maturidade tardia, segundo o NRC (2007) são dietas que apresentam maiores concentrações de PB, assim sendo a digestibilidade se eleva em detrimento de um maior aporte. Quanto aos componentes fibrosos, a dieta para maturidade precoce apresentaram menores valores de digestibilidade quando comparadas a maturidade tardia (Tabela 8).

Um ponto importante a ser observado é a relação volumosos, concentrado (29:71), uma vez que as dietas de maturidade precoce com o objetivo de se elevar os teores de energia, faz-se necessário a utilização de maior quantidade de concentrado. Salienta-se ainda que, o extrato etéreo em maior participação na dieta de ruminantes serve para aumentar a ingestão energética, entretanto essa maior participação desse nutriente poderá ocasionar redução na digestibilidade da fibra (OLIVEIRA et al., 2007).

No que diz respeito ao fracionamento dos carboidratos (Tabela 4), realizado nesta pesquisa, essas dietas apresentaram maiores incrementos da fração A+B1, também descritos como carboidratos de rápida fermentação no ruminal. No tocante, Itavo et al. (2002), afirmaram que a suplementação com concentrado normalmente diminui o consumo e digestibilidade das frações fibrosas.

Face ao exposto, é comum nos sistemas de confinamento lançar mão do uso de dietas com maiores proporções de concentrado, a qual enseja não só a redução da idade ao abate, como incrementar melhores desempenhos aos animais, contudo é importante atentar para essas tomadas de decisões, pois o uso excessivo de concentrado pode acarretar em distúrbios metabólicos, como acidose por exemplo.

Tabela 7. Coeficientes de digestibilidade dos nutrientes em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução para 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007)

Parâmetros	Maturidade		Níveis de redução		EPM*	P-valor		
	Precoce	Tardia	0%	10%		Mat ¹	Redução ²	Mat*Redução ³
DMS [†]	65,60A	61,60B	65,77a	61,43b	1,02	0,0161	0,0101	0,0565
DMO	66,61	62,49	66,85	62,26	1,04	0,0129	0,0066	0,0486
DEE	84,11	47,77	81,34	50,55	6,64	<0001	<0001	<0001
DPB	65,06B	78,88A	72,82	71,12	1,75	<0001	0,2867	0,3871
DFDN	48,95B	54,43A	50,28	53,10	1,30	0,03	0,2381	0,2989
DFDA	42,66B	52,69A	45,26	50,10	1,74	0,0014	0,0811	0,9047
DHCEL	54,32	56,59	54,46	56,46	1,18	0,3419	0,3995	0,1567
DCEL	55,49B	66,54A	56,15	65,81	2,15	0,0007	0,0013	0,4025
DCHOT	65,28	58,01	63,60	59,69	1,38	0,0006	0,0365	0,0052

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). Letras maiúsculas comparam dietas conforme o NRC (2007) e letras minúsculas comparam redução de formulação. *Erro padrão da média; ¹Efeito de maturidade; ² Efeito de níveis de redução; ³ Efeito de interação. [†]DMS=Digestibilidade da matéria seca; DMO= Digestibilidade da matéria orgânica; DEE= Digestibilidade do extrato etéreo;

DPB=Digestibilidade da Proteína Bruta; DFDN=Digestibilidade da Fibra em Detergente Neutro; DFDA=Digestibilidade da Fibra em Detergente Ácido; DHCEL=Digestibilidade da Hemicelulose; DCEL=Digestibilidade da Celulose; DCHOT= Digestibilidade dos carboidratos totais;

Considerando os valores de digestibilidade em que foi observada interação ($P < 0,05$), percebe-se que as digestibilidades de DMO e DCHOT, foram maiores para condição de maturidade precoce com a redução de 0%, já para a DEE foi menor para maturidade tardia sob redução de 10%, não havendo diferença para maturidade precoce entre os níveis de redução. Com relação aos maiores valores DMO e DCHOT, para maturidade precoce com redução de 0%, pode ter uma direta relação com maior proporção de carboidratos não fibrosos nessas dietas (Tabela 3).

Costa et al. (2012) ao trabalhar com avaliação nutricional de dietas para ovinos com diferentes relações volumoso:concentrado observou que, a menor digestibilidade dos carboidratos totais nas dietas com maior proporção de volumoso (acima de 40%), implicou em menor digestibilidade da MS e da MO. Outro aspecto que pode ser destacado ainda é a composição das frações dos carboidratos, ou seja nas dietas de maturidade precoce e 0% de redução de PB e NDT observou maiores proporções de carboidratos solúveis (A+B1) o que implica para melhorias na digestibilidade.

Oliveira (2017), também observou o mesmo comportamento ao da presente pesquisa, quando avaliou dietas para ovinos das raças Santa Inês e Morada Nova com restrição de PB e NDT para maturidade precoce e tardia, e atribuiu ao fato de que essas dietas para maturidade precoce também apresentaram menor proporção de carboidratos não fibrosos, com maior participação do concentrado. Com relação ao menor coeficiente de DEE observado nesta pesquisa pode ter relação com o baixo consumo deste, e baixo incremento nessa dieta para essa condição de maturidade (Tabela 2).

Tabela 8. Efeito de interação para a digestibilidade dos nutrientes em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução para 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007)

Maturidade	Níveis de redução	
	0%	10%
	DMO	
Precoce	70,47Aa	62,74Ab
Tardio	63,21Ba	61,76Aa
	DEE	
Precoce	83,29Aa	84,93Aa
Tardio	79,38Aa	50,15Bb
	DCHOT	
Precoce	70,01Aa	60,55Ab

Tardio

57,19Ba

58,82Aa

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas colunas e letras minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. *Erro padrão da média; ¹Efeito de maturidade; ² Efeito de redução; ³ Efeito de interação. DMO= Digestibilidade da matéria orgânica; DEE= Digestibilidade do extrato etéreo; DCHOT= Digestibilidade dos Carboidratos Totais

Os valores de nitrogênio estão apresentados na tabela 9. Foram observadas interações quanto ao NI (g dia⁻¹), NF (g dia⁻¹) e BE (%). Os desdobramentos de interações seguem na Tabela 10.

Considerando os valores que não apresentaram interação, percebe-se que NU (g dia⁻¹) e NR (%NI) foram iguais para as maturidade e níveis de redução, embora o menor valor de NU (g dia⁻¹) foi observado para a redução de 10% quando comparado a redução de 0%. O que pode ser um indicativo da redução dos valores de proteína das dietas para esse nível de redução. Já para o BN (%) foi verificada diferença (P>0,05) para as maturidades, do qual a maturidade tardia apresentou valor superior em relação a maturidade precoce, entretanto o BN (%) foi positivo para as reduções e maturidades, o que indica que houve retenção de proteína no corpo dos animais para as dietas avaliadas.

É importante atentar que mesmo não havendo diferença entre as reduções para o BN (%), a redução de 10% mostrou ser mais eficiente em relação a redução de 0% que não sofreu redução proteica. Pode salientar ainda que, que o BN foi positivo em virtude dos animais estarem em fase de crescimento, o que indica que o consumo de nitrogênio atendeu as exigências de compostos nitrogenados dos animais.

Tabela 9. Valores de nitrogênio (g dia⁻¹), balanço em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007)

Parâmetros	Maturidade		Níveis de redução		EPM*	P-valor		
	Precoce	Tardia	0%	10%		Mat ¹	Redução ²	Mat*Redução ³
NI (g dia ⁻¹)	11,88	20,28	17,54	14,62	1,22	<0,0001	0,037	0,0374
NU (g dia ⁻¹)	3,16A	4,99A	5,19a	3,18b	0,53	0,0603	0,0431	0,3015
NF (g dia ⁻¹)	4,16	4,26	4,55	3,87	0,24	0,7811	0,0951	0,0027
NR (%NI)	40,84A	52,12A	43,16a	49,80a	2,97	0,0606	0,2519	0,9296
BN (%)	4,74B	10,44A	7,62a	7,56a	0,81	<0,0001	0,9494	0,166
BE (%)	1,88	1,77	2,04	1,61	0,09	0,4725	0,0075	0,0087

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas (comparam maturidade) e letras minúsculas (comparam redução) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. *Erro padrão da média; ¹Efeito de maturidade; ² Efeito de redução; ³ Efeito de interação. NI= Nitrogênio ingerido; NU= Nitrogênio urinário; NF= Nitrogênio fecal; NR= Nitrogênio retido; BN= Balanço de nitrogênio; TD = Teor de energia digestível por quilo de matéria seca; TM= Teor de energia metabolizável por quilo de matéria seca.

Considerando-se os valores de nitrogênio em que foi observada a interação (P<0,05), percebe-se que os valores NI (g dia⁻¹), foram maiores para a maturidade tardia nos dois níveis de redução não havendo diferença entre eles, reflexo dos maiores teores

de PB nessas dietas. Verificou que NF (g dia^{-1}) e BE (%) foram menores para maturidade precoce com redução de 10%.

Tabela 10. Efeito de interação para os valores de nitrogênio (g dia^{-1}) e balanço energético em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007)

Maturidade	Níveis de redução	
	0%	10%
	NI (g dia^{-1})	
Precoce	14,80Ba	8,97Bb
Tardio	20,28Aa	20,27Aa
	NF (g dia^{-1})	
Precoce	5,17Aa	3,14Ab
Tardio	3,93Aa	4,60Aa
	BE (%)	
Precoce	2,30Aa	1,45Ab
Tardio	1,78Aa	1,77Aa

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas colunas e letras minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. *Erro padrão da média; ¹Efeito de maturidade; ² Efeito de redução; ³ Efeito de interação. NI (g dia^{-1}) = Nitrogênio ingerido; NF (g dia^{-1}) = nitrogênio fecal; BE (%) = Balanço energético.

Os maiores teores de PB de uma dieta, do consumo de nitrogênio e do tipo de fonte de nitrogênio utilizado podem refletir na relação entre o N excretado pelas vias urinária e fecal (ZEOULA et al., 2003). As variações no BE são dependentes do nível de ingestão de alimentos, que é influenciado por interações entre os alimentos, denominados efeitos associativos (VERÁS et al., 2001).

Assim sendo, nesta pesquisa o BE foi menor quando a dieta para cordeiros apresentou o menor valor energético (NDT). Costa et al.(2011), também observaram que o menor BE foi menor quando o aporte energético (NDT) fornecido na dieta de cordeiros em terminação foi menor.

Não foi verificado diferença ($P>0,05$) para a conversão alimentar e, eficiência alimentar (Tabela 11). O que pode ser um indicativo de que os animais responderam bem os níveis de reduções propostos, e que redução dos teores de PB e NDT na dieta não comprometeram a eficiência alimentar desses animais.

Tabela 11. Conversão alimentar (C.A) e eficiência alimentar (E.A) em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007)

Parâmetros	Maturidade		Níveis de redução		EPM*	P-valor		
	Precoce	Tardia	0%	10%		Mat ¹	Redução ²	Mat*Redução ³
C. A	5,906A	7,01A	6,274a	6,596a	0,399	0,129	0,3739	1,000

E. A 0,173A 0,154A 0,167a 0,160a 0,009 0,3515 0,754 0,966

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas (comparam maturidade) e letras minúsculas (comparam restrição) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. *Erro padrão da média; ¹Efeito de maturidade; ² Efeitos de redução; ³ Efeitos de interação. C.A=Conversão alimentar; E. A= Eficiência alimentar

Houve efeito de interação ($P < 0,05$) para o ganho de peso total (GPT) e ganho de peso médio diário (GMD) (Tabela 12). Do qual, foi observado melhores ganhos para o nível de redução de 0% para a condição de maturidade precoce em relação a redução de 10%, e quando comparado com a dieta de maturidade tardia com 0% de redução.

Quando se analisa a maturidade tardia, pode-se observar que não houve diferença entre os níveis de reduções propostos. O maior desempenho dos cordeiros quando submetidos a dietas de maturidade precoce está correlacionado com o maior teor de nutrientes e maior digestibilidade da dieta. Como esperado, é possível afirmar que o ganho médio diário (GMD) apresentou correlação entre consumo de matéria seca e o consumo de energia metabolizável.

Tabela 12. Desempenho de cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007)

Maturidade	Níveis de redução		Média	EPM*	P-valor		
	0%	10%			Mat ¹	Redução ²	Mat*Redução ³
GPT (kg)							
Precoce	15,46Aa	9,44Ab	12,45				
Tardio	10,56Ba	11,00Aa	10,78	0,7605	0,1823	0,0333	0,0159
Média	13,01	10,22					
GMD (g)							
Precoce	0,136Aa	0,082Ab	0,109				
Tardio	0,092Ba	0,096Aa	0,094	0,0065	0,1482	0,0222	0,0097
Média	0,114	0,089					

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas colunas e letras minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. *Erro padrão da média; ¹Efeito de maturidade; ² Efeito de redução; ³ Efeito de interação. GPT= ganho de peso total em (kg); GMD=ganho médio diário, em gramas (g)

Oliveira (2017), observou melhores ganhos para cordeiros das raças Santa Inês e Morada Nova em confinamento quando submetidos ao plano nutricional de maturidade precoce e sem restrição de nutrientes, o equivalente ao redução de 0% para a presente pesquisa, resposta semelhante a deste trabalho, muito embora sejam animais de cargas genéticas diferente e não tão distantes, no sentido de que animais provenientes de cruzamentos industriais apresentaram a mesma resposta daqueles geneticamente localmente adaptados, uma vez que essas raças trabalhadas por Oliveira (2017) compõem os cruzamentos dos rebanhos no semiárido nordestino.

Outra razão de diferenças de ganho de peso aqui observada deve-se a maior concentração de energia nessas dietas. Nesse mesmo sentido, Kozloski et al. (2006), afirmaram que os ganhos de peso dependem, entre outros, do potencial genético, do consumo e do valor nutricional da dieta oferecida aos animais.

4.2 EXPERIMENTO II: Análise Econômica

Na Tabela 13 encontram-se os valores dos custos anuais de produção das simulações realizadas, os custos com alimentação foi o item que mais contribuiu para os custos anuais de produção, com uma variação de 55,31 a 60,51% para os níveis de redução e condição de maturidade, seguido dos custos com mão-de-obra, sanidade e custos de oportunidade. É importante destacar que o maior custo dentro de um sistema de confinamento está relacionado com alimentação, podendo representar de 70% a 80% dos custos totais (RESTLE e VAZ, 1999).

Tabela 13. Custos anuais de produção em cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007)

Custos (R\$) e (%)	Maturidade Precoce		Maturidade Tardia	
	0%	10%	0%	10%
Alimentação	32.912,89 (60,51%)	26.591,06 (55,31%)	29.424,92 (57,80%)	28.402,61 (56,94%)
Sanidade	4.040,00 (7,43%)	4.040,00 (8,40%)	4.040,00 (8,10%)	4.040,00 (7,94%)
Mão-de-obra	11.244,00 (20,67%)	11.244,00 (23,39%)	11.244,00 (22,54%)	11.244,00 (22,09%)
Outros Custos	862,40 (1,59%)	862,40 (1,79%)	862,40 (1,73%)	862,40 (1,69%)
Manutenção	321,00 (0,59%)	321,00 (0,67%)	321,00 (0,64%)	321,00 (0,63%)
Depreciação	892,00 (1,64%)	892,00 (1,86%)	892,00 (1,79%)	892,00 (1,75%)
Custos de Oportunidade	4.122,60 (7,58%)	4.122,60 (8,58)	4.122,60 (8,26)	4.122,60 (8,10)

Nesta pesquisa é possível observar que a redução de 10% para a condição de maturidade precoce apresentou menor custo, gerando um montante de 26.591,06 R\$ em relação a redução de 0%, uma explicação para tal ocorrido seria em detrimento da relação volumoso: concentrado para os níveis de redução, de 29:71 para a redução de 0% e 61:39 para a redução de 10% na condição de maturidade precoce, assim a participação do

concentrado adicionalmente em dietas com redução de 0% fez aumentar o custo com alimentação levando em consideração o preço do concentrado, esse mesmo comportamento foi observado para as reduções de 0 e 10% para condição de maturidade tardia. Corroborando com afirmação de Gastaldi e Sobrinho (1998), em relação a maximização na utilização de rações na terminação de ovinos, com o objetivo de elevar o teor de energia das dietas geralmente os custos de produção são maiores nesse caso, por outro lado permite rações com maior concentração de nutrientes.

Do contrário, Susin (2001) afirmou que no sistema de confinamento as dietas que apresentam um custo mínimo são dietas com maior participação de concentrado. Um fator importante a considerar é que dietas que passaram por reduções nem sempre são aquelas que dão retorno melhor, de fato são dietas em que o produtor terá menor gasto com ração, de posse dos resultados para o ponto de nivelamento (kg carne^{-1}), foi aquela que apresentou menor valor, frente a isso dietas com reduções de proteína e NDT pode implicar em taxas de crescimento baixa, o que reflete em um tempo mais longo para idade ao abate, representando um gasto adicional.

Em concordância com Restle et al. (2000), postularam que a apreciação econômica relacionados a alimentação dentro do confinamento é importante, pois nem sempre a dieta que apresentou menor custo representa a melhor resposta econômica e produtiva dos animais. Uma forma de reduzir esses custos, seria a utilização de alimentos disponíveis na região, como é o caso dos subprodutos. Nesse sentido, Rogério et al. (2013) recomendaram que sejam utilizados alimentos disponíveis na própria região, onde os cordeiros estão sendo terminados, desde que seja garantida a qualidade em termos de composição químico-bromatológica. Essa estratégia, segundo os autores, pode auxiliar na redução dos custos com alimentação.

Os custos com sanidade, manutenção, outros custos e depreciações foram comuns para todos as simulações. A mão-de-obra foi o segundo item de maior impacto nos custos de produção ao ano, mesmo sendo custo fixo para todos os cenários 11.244,00 R\$ (Tabela 6), houve variações nos custos com mão-de-obra por cordeiro terminado entre as simulações. Dividindo-se o custo total de produção pelo número de cordeiros terminados (300 cordeiros) foi obtido a mão-de-obra necessária para terminar um cordeiro, do qual foi observado valores variados entre as simulações, de 181,31 e 160,24 R\$ para maturidade precoce nas reduções de 0 e 10% respectivamente e 166,28 e 169,68 R\$ para a maturidade tardia nas reduções de 0 e 10% respectivamente.

De fato, a mão-de-obra para o manejo com os animais é um componente que tem uma participação significativa nos custos, Oliveira (2017) também observou que os custos com mão-de obra foi o segundo item de maior participação nos custos totais, quando avaliou a viabilidade econômica da terminação de cordeiros de raças diferentes e submetidas a restrição de PB e NDT. Na Tabela 14 estão os indicadores econômicos das simulações realizadas. As maiores receitas totais obtidas nos cenários foram para os níveis de redução de 0% e 10% para as maturidades precoce e tardia respectivamente (Tabela 14)

Tabela 14. Indicadores econômicos da produção de cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007)

Indicadores econômicos	Maturidade Precoce		Maturidade Tardia	
	0%	10%	0%	10%
Receita Total (R\$)	63.966,00	50.778,00	53.592,00	56.574,00
Custos Totais (R\$)	54.394,89	48.073,06	49.884,61	50.906,92
Renda Líquida (R\$)	9.571,11	2.704,94	3.707,39	5.667,08
Renda da Família (R\$)	9.571,11	2.704,94	3.707,39	5.667,08
Ponto de nivelamento (kg/carne)	7.770,70	6.867,58	7.126,37	7.272,42
Taxa de Retorno (%)	17,60	5,63	7,43	11,13

A maior receita está relacionada com a maior produção e também com o maior custo, para alcançar esses níveis de receita, o criador incorre a um custo total de R\$ 54.394,89 e 50.906,92 respectivamente. Contudo esses custos podem ser encobertos dependendo do ponto de nivelamento e taxa de retorno. Com relação a renda líquida e renda da família, percebe-se que a maior eficiência econômica foi para os níveis de redução de 0% para maturidade precoce e 10% para maturidade tardia.

Entretanto, apesar de se ter um aumento nos custos totais, com alimentação principalmente com maior utilização de uso de concentrado, pode observar que a resposta produtiva (aumento da produção) compensou o aumento de custos, de forma a proporcionar melhor resultado econômico, ao se optar por usar uma quantidade mais elevada de concentrado, além do fato de que nesses sistemas que apresentaram maiores custos também foram aqueles em que os animais apresentaram média de peso final superiores 30,46 kg e 26,94 kg, em concordância com estudos conduzidos por Paim et al. (2011) que avaliaram o estudo econômico da produção de cordeiros cruzados confinados abatidos em diferentes pesos, também relataram que a receita bruta teve uma diferença de grande significância conforme os pesos de abate.

A análise do ponto de nivelamento ou ponto de equilíbrio, representa a quantidade de venda necessária para cobrir os custos totais, assim mostrou que todos os níveis avaliados apresentaram valores semelhantes, no entanto o sistema que apresentou o menor valor coincidentemente foi aquele de menor custo total. Portanto, esses valores referem-se ao nível de produção necessário para que a renda líquida gerada nessas condições seja igual a zero, ou seja, maximizam a renda líquida gerada em condições de concorrência, no entanto se o ponto de nivelamento for menor a renda pode ser comprometida e o sistema não será rentável, e atividade não se sustentara.

No que se refere ao retorno de investimentos, o sistema com a redução de 0% para maturidade precoce foi que apresentou maior taxa, seguido de redução de 10% para maturidade tardia, a taxa de retorno (%), que consiste na relação renda líquida e custo total, foi maior para os mesmas reduções como já descritos para receita total, o que indica que para cada R\$ 1,00 gasto nos sistemas, por exemplo, gera-se R\$ 17,60 centavos, mas não significa que os outros sistemas não sejam rentáveis.

Os indicadores de análise financeira mostraram que ao preço de venda praticado de R\$ 7,00 kg⁻¹ PV, para todas as simulações foram viáveis comprovado pelo que foi produzido (kg PV), o que influenciou no aumento das receitas. No que diz respeito a análise financeira (Tabela 15), o valor presente líquido foi maior para a redução de 0% para maturidade precoce e 10% para maturidade tardia, o que indica ser a melhor opção de retorno, contudo essa variável foi positiva para todas as simulações.

A análise de sensibilidade é uma ferramenta essencial para o processo de tomada de decisão no agronegócio, pois permite ao criador visualizar o comportamento econômico de uma determinada atividade (GUIDUCCI et al., 2012).

Tabela 15. Análise financeira da produção de cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007)

Indicador Financeiro	Maturidade Precoce		Maturidade Tardia	
	0%	10%	0%	10%
Valor presente líquido (R\$)	363.146,36	245.842,69	267.336,72	296.125,19
VPLA (R\$) [‡]	49.339,45	33.402,14	36.322,49	40.233,92
Pay-back descontado (anos)	0,81	1,16	1,08	1,02
TIRM (% a. a) *	33,57	29,19	30,02	30,69
Índice de lucratividade	10,10	7,23	7,71	8,12

Taxa de rentabilidade (%)	909,69	623,14	670,89	711,63
---------------------------	--------	--------	--------	--------

[¥]VPLA – Valor presente líquido anualizado

*TIRM – Taxa interna de retorno modificada

Mesmo que a taxa de juro definida de 6% ao ano, o valor presente líquido indica ser a melhor opção de retorno de investimento e remuneração do capital, do qual pode ser comprovado pela taxa de rentabilidade, 909,69 e 711,63% respectivamente para as simulações de redução de 0% para maturidade precoce e 10% para maturidade tardia, como já descrito. Quando o valor presente líquido (VPL) for positivo e a taxa interna de retorno (TIR) é igual ou maior que o custo de oportunidade dos recursos para sua implantação, significa que está havendo rentabilidade no sistema de produção, sendo mais atrativo aquele que apresenta maior VPL (BARROS et al., 2015). O valor presente líquido anualizado (VPLA) também foi maior para as mesmas simulações. Dessa forma, a partir dos valores de VPL e TIR observados nesta pesquisa, verifica-se que todos os cenários avaliados são rentáveis.

A redução dos nutrientes provocou menores valores de renda líquida, como pode ser visto para a redução de 10% para maturidade precoce, Orskov et al. (1973) avaliaram o efeito da ingestão de dietas variando em concentração de proteína, verificaram que a margem de lucro mostrou-se decrescente à medida que eleva o teor de proteína da dieta. No horizonte analisado, a atividade permitiu recuperar o capital investido, comprovado pelos valores de pay-back descontados.

O pay-back é descrito como o período de tempo necessário para recuperar o investimento que foi aplicado, nas simulações realizadas a redução de 0% para maturidade precoce foi aquele que se mostrou levar menos tempo para ter retorno daquilo que foi investido, enquanto as outras simulações foram comuns entre si. O índice de lucratividade das simulações variou de 7,23 a 10,10, enquanto que a taxa de rentabilidade ficou entre 623,14 a 909,69%.

A análise de sensibilidade se apresenta como uma ferramenta importante para o processo de tomada de decisão no agronegócio pois permite ao produtor rural visualizar o comportamento econômico- financeiro.

A análise de sensibilidade de preços considerou três níveis favoráveis (10, 20 e 30%) e três desfavoráveis (-10, -20 e -30%) para os sistemas avaliados (Tabelas 9 e 10). Quando compara simulação para maturidade precoce e redução de 0% com a redução de 10%, observa-se que o valor presente líquido da produção de carne de cordeiro foi

rentável para os três níveis avaliados para maturidade precoce com 0% de redução, enquanto o VPL da produção de carne de cordeiros para o sistema de maturidade precoce com redução de 10% foi rentável apenas para os dois maiores níveis de favorabilidade variando de R\$ 66.452,05 a R\$ 245.842,69 (Tabela 16).

Já com relação aos valores de payback descontados em condições de menores valores de favorabilidade ambos os sistemas não se sustentam. No horizonte analisado (10 anos), a atividade não permitiu recuperar o capital investido, fato pelo qual os valores de payback descontado aparecem zerados na tabela em ambas as simulações.

O sistema de maturidade precoce com 0% de redução apresenta valores menores em relação a redução de 10% quando as condições de favorabilidade foram maiores, porém ainda de acordo com os níveis de favorabilidade os dois sistemas são capazes de reduzir o período de retorno do capital investido. Entretanto o sistema de maturidade precoce com redução de 0% se mostra mais eficiente, do qual o retorno começa a ser viável a partir de 20% de favorabilidade chegando até 0,81 anos para recuperação do sistema.

No tocante esses retornos irão depender do custeio total dos fatores, ou seja um dos custos capazes de onerar ainda mais o sistema são os gastos com alimentação, no entanto o produtor deve ver como investimento e não como custo adicional, pois se o sistema passar a se intensificar a margem de lucro e o período para recuperação do capital será a curto prazo, tendo em vista o preço praticado para a venda do cordeiro e o interesse do mercado consumidor.

Redução dos teores de energia e proteína podem reduzir os custos com alimentação, no entanto como pode ser observado na Tabela 9, as taxas de rentabilidade são inferiores aqueles que não passaram por reduções dietéticos, caracterizando a atividade rentável, porém a longo prazo. A taxa interna de retorno (TIR) para as condições da maior favorabilidade os dois sistemas alcançaram valores superiores á TMA considerada (6%), já em condições de menor favorabilidade não permitiu alcançar valores de pelo menos 6% em ambos os sistemas. Com relação a maturidade precoce e redução de 0% foi de 53,79% a 130,81 para as situações de +10 a +30 de favorabilidade respectivamente.

Para as condições favoráveis, a produção de cordeiros para maturidade precoce e redução de 0% apresentaram índice de lucratividade variando de 4,44 a 10,10 sendo o dobro em relação a maturidade precoce com redução de 10%, e a taxa de

rentabilidade da produção de cordeiros apresentou entre 343,60% a 909,69 sendo mais atrativo aquela condição de 30% de favorabilidade.

Tabela 16. Análise de sensibilidade da produção de cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007)

Indicador financeiro	Variação nos níveis de preços					
	Situação com menor favorabilidade			Situação com maior favorabilidade		
	10%	20%	30%	-10%	-20%	-30%
Maturidade precoce 0%						
Valor presente líquido (R\$)	137.164,61	245.447,53	363.146,36	-51.153,53	-131.188,73	-201.808,03
VPLA (R\$)	18.636,27	33.348,45	49.339,95	-6.950,13	-17.824,35	-27.419,25
Payback descontado (a.a)	2,03	1,18	0,81	0	0	0
TIR (%)	53,79	90,74	130,81	0	0	0
TIRM(%)	23,03	29,04	33,57	-7,98	-18,39	-26,94
Índice de lucratividade (%)	4,44	7,15	10,1	-0,28	-2,29	-4,06
Taxa de rentabilidade (%)	343,6	614,85	909,69	-128,14	-328,63	-505,53
Maturidade precoce 10%						
Valor presente líquido (R\$)	66.452,05	152.410,07	245.842,69	-83.040,15	-146.574,33	-202.633,91
VPLA(R\$)	9.028,70	20.707,64	33.402,14	-11.282,50	-19.914,76	-27.531,46
Payback descontado (a.a)	3,82	1,82	1,16	0	0	0
TIR (%)	29,73	59,63	91,88	0	0	0
TIRM (%)	17	24,16	29,19	-12,8	-20,35	-27,47
Índice de lucratividade	2,68	4,86	7,23	-1,1	-2,72	-4,14
Taxa de rentabilidade (%)	168,44	386,32	623,14	-210,48	-371,53	-513,62

VPLA= valor presente líquido; TIR: taxa interna de retorno; TIRM: taxa interna de retorno modificada

Portanto, um aumento nos preços da carne ovina (kg PV⁻¹) poderiam elevar significativamente o retorno, dependendo da época do ano e do tipo de rebanho, potencial do animal a ser terminado, e do período de retorno desejado pelo produtor, por exemplo se o intuito for terminar mais cedo o animal para se ter mais ciclos de produção o sistema que ele deve incorrer é o sistema de animais de maturidade precoce e redução de 0%, sendo mais atrativo. Contudo, fica claro que os dois sistemas avaliados na análise de sensibilidade mostraram-se sensíveis às alterações nos custos de venda dos animais.

Os resultados da análise de sensibilidade para comparação dos sistemas de maturidade tardia com redução de 0% e maturidade tardia com redução de 10% são apresentadas na Tabela 17. Pode-se observar que o VPL foi maior para a redução de 10% embora valores não tão distantes para a redução de 0%, considerando situação com menor favorabilidade os sistemas de forma geral, tornam-se inviáveis, já para as condições maior favorabilidade, os dois sistemas tiveram retorno consideráveis com os níveis.

Contudo, a redução de 10% foi superior mostrando uma variação de 96.258,20 a 296.125,19 e redução de 0% apresentou valores de 78.004,67 a 267.336,72, mostrando que ambos são rentáveis e atrativos. O VPLA seguiu o mesmo comportamento crescente para os níveis de redução, do qual os maiores valores foram observados para a redução de 10%, quando se observa a situação de menor favorabilidade entre os níveis não se obteve resposta positiva em nenhum dos sistemas.

Os valores de *payback* descontados quando analisado em situações de menor favorabilidade mostrou para os sistemas que o retorno pode ser 0 e as atividades não se sustentam. Para um horizonte analisado (10 anos) a atividade não permitiu recuperar o capital investido, motivo pelo qual os valores de *payback* não aparecem na tabela.

O sistema de 10% apresenta retorno rápido daquilo que foi investido com relação a redução de 0% que começa a diminuir os anos ao nível de 20% e 30%, entretanto não significa que não sejam viáveis e ainda de acordo com os níveis de maior favorabilidade os dois sistemas são capazes de reduzir o período de retorno. Entretanto o sistema de maturidade tardia com redução de 10% apresenta condições de ser o mais atrativo, pois o retorno começa a ser viável a partir de 20% de favorabilidade chegando até 1,02 para recuperação ao nível de 30%.

Tabela 17. Análise de sensibilidade da produção de cordeiros alimentados com dietas formuladas para maturidades precoce e tardia e com redução de 0 e 10% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007)

Indicador financeiro	Variação nos níveis de preços					
	Situação com menor favorabilidade			Situação com menor favorabilidade		
	10%	20%	30%	-10%	-20%	-30%
Maturidade tardia 0%						
Valor presente líquido (R\$)	78.004,67	168.726,28	267.336,72	-79.772,05	-146.827,15	-205.993,42
VPLA(R\$)	10.598,33	22.924,49	36.322,49	-10.838,47	-19.949,11	-27.987,91
Payback descontado (a.a)	3,36	1,68	1,08	0	0	0
TIR (%)	33,5	64,68	98,36	0	0	0
TIRM (%)	18,14	25,08	30,02	-12,24	-20,19	-27,62
Índice de lucratividade	2,96	5,23	7,71	-1	-2,68	-4,17
Taxa de rentabilidade (%)	196,76	423,42	670,89	-200,19	-368,47	-516,95
Maturidade tardia 10%						
Valor presente líquido (R\$)	96.258,20	192.027,80	296.125,19	-70.297,63	-141.083,85	-203.542,29
VPLA(R\$)	13.078,40	26.090,42	40.233,92	-9.551,20	-19.168,78	-27.654,88
Payback descontado (a.a)	2,9	1,55	1,02	0	0	0
TIR (%)	38,36	69,82	103,85	0	0	0
TIRM (%)	19,49	25,96	30,69	-10,45	-18,76	-25,85
Índice de lucratividade	3,31	5,61	8,12	-0,69	-2,39	-3,89
Taxa de rentabilidade (%)	231,32	461,47	711,63	-168,94	-339,05	-489,14

VPLA= valor presente líquido; TIR: taxa interna de retorno; TIRM: taxa interna de retorno modificada

É importante destacar que esses retornos podem variar de acordo com os preços de mercado, gastos com alimentação, mão de obra etc. Nessa perspectiva o uso de estratégias nutricionais com o objetivo de acelerar o ciclo produtivo, e consequentemente, obter produtos com características e qualidades diferenciadas pode acarretar em custos de produção mais elevado.

Diferentemente das simulações anteriores, reduções dos teores de nutrientes para a condição de maturidade tardia com redução de 10% mostrou ser uma situação atrativa, representada pela taxa interna de retorno (TIR) para os níveis de maior favorabilidade, embora as duas simulações apresentaram valores superiores de TMA que é considerada (6%), já para as condições de menor favorabilidade não foi possível alcançar valores de pelo menos (6%) em ambos os sistemas. A taxa interna de retorno modificada (TIRM) mostrou que o sistema de maturidade tardia com redução de 0% apresentou o mesmo comportamento da redução de 10% a partir do nível de 20% de favorabilidade.

Mesmo as taxas de rentabilidade sendo similares á aqueles que não passaram por reduções dietéticos, o produtor pode recorrer ao sistema de 10% de redução pelo fato de ter menores gastos com alimentação. Com relação ao índice de lucratividade o sistema de maturidade precoce com redução de 10% apresentou melhor valor a partir do nível de 10% de favorabilidade, já para a redução de 0% isso foi possível a partir do nível de 20% de favorabilidade, assim os dois sistemas apresentaram valores similares a partir de 20% de favorabilidade, esse mesmo comportamento foi observado para a taxa de rentabilidade. Desse modo, um aumento nos preços da carne ovina (kg PV^{-1}) poderiam elevar significativamente o retorno nas duas situações analisadas em curto e médio prazo, isso levando-se em consideração o nível de favorabilidade adotado. Assim, o produtor pode optar pelo sistema de 10% de redução, pelo fato de ter menores gastos em relação a redução de 0%, além de que o retorno é mais expressivo.

5. CONCLUSÕES

As dietas influenciaram no consumo e na digestibilidade dos nutrientes para maturidade precoce com redução de 0%, e para maturidade tardia com redução de 10% das prescrições de PB e NDT. As dietas com redução de 0% para maturidade precoce e 10% para maturidade tardia foram aquelas que apresentaram melhores indicadores econômicos, no entanto a dieta com redução de 10% para maturidade tardia foi a mais atrativa, pelo fato de apresentar menor custo com alimentação e melhor renda líquida.

Para a venda de cordeiros a curto prazo a dieta a ser utilizada pelo produtor deve ser aquela com redução de 0% para maturidade precoce, se a venda for médio prazo a dieta utilizada será aquela com a redução de 10% para maturidade tardia, tendo em vista que essa comercialização dependerá do mercado e época do ano e de indicadores favoráveis ao produtor, como preço da carne.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, P. J. P.; PEREIRA, M. L. A.; AZEVEDO, S. T.; ALVES, E. M.; SOUZA, D. R.; SANTOS, A. B.; PEREIRA, T. C. J.; PEDREIRA, M. S. Fontes energéticas para ovinos Santa Inês em pastagens de capim urocloa na época seca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 12, n. 1, p.140-154. 2013.

ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; VÉRAS, A.S.C.; FERREIRA, M.A.; COSTA, R.G.; SANTOS, E.P.; FREITAS, C.R.G.; SANTOS JÚNIOR, C.M.; ANDRADE, D.K.B. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Digestibilidade Aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, suplemento 2, v.32, n.6, p.1962-1968, 2003.

AOAC . Official Methods of Analysis. **Association of Official Analytical Chemists**, Washington, DC, USA. 2005

BARROS, C. S; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E.C.; FERNANDES, M. A. M.; ALMEIDA, R.; FERNANDES, S. R. Resultado econômico da produção de ovinos para carne em pasto de azevém e confinamento. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 77-85, 2009.

BLAXTER, K.L., CLAPPERTON, J.L. Prediction of the amount of methane produced by ruminants. **British Journal of nutrition**, v.19, n.1-2, p.511-522, 1965.

CAPPELLE, E.R., VALADARES FILHO, S.C., COELHO, J.F., CECON, P.R., 2001. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológica dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1837-1856, 2001.

COELHO DA SILVA, J. F. Mecanismos reguladores de consumo. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.) **Nutrição de Ruminantes**. 1.ed. Jaboticabal: Funep, 2006. p.55-77.

COSTA, H. H. A., FREIRE, A. P. A., BATISTA, N. J. M., MOTA, C., LANDIM, A., DE VASCONCELOS, A. M., ROGÉRIO, M. Balanço energético de cordeiros em terminação alimentados com dietas formuladas de acordo NRC (1985) e o NRC (2007). In: **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 21, 2011, Maceió. Inovações tecnológicas e mercado consumidor: anais. Maceió: Associação Brasileira de Zootecnistas, 2011. 3 f. 1 CD-ROM.

DECANDIA, M.; SITZIA, M.; CABIDDU, A.; KABABYA, D.; MOLLE, G. The use of polyethylene glycol to reduce the antinutritional effects of tannins in goat fed woody species. **Small Ruminant Research**, v.38, n.2, p.157-164, 2000.

KOZLOSKI, G. V.; TREVISAN, L. M.; BONNECARRÈRE, C.J. HÄRTER, G. FIORENTINI.; GALVANI, D. B.; C.C.PIRES, C. C. Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiros: consumo, digestibilidade e fermentação ruminal. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.5, p.893-900, 2006.

FORBES, J. M. Voluntary feed intake and diet selection. In DIJKSTRA, J.; FORBES, J. M.; FRANCE, J. (eds). **Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism**. 2 ed. Wallingford: CAB Internacional, 2005. p. 607-625.

GASTALDI, K.A.; SOBRINHO, A.G.S. Desempenho de ovinos F1 Ideal x Ile de France em confinamento com diferentes relações concentrado:volumoso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.257-259

GERON, L. J. V.; MEXIA, A. A.; CRISTO, R. L.; GARCIA, J.; CABRAL, L. S.; TRAUTMANN, R. J.; MARTINS, O. S.; ZEOULA. Consumo, digestibilidade dos nutrientes e características ruminais de cordeiros alimentados com níveis crescentes de concentrado em ambiente tropical no vale do alto Guaporé-MT. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 5, p. 2497-2510, 2013.

GUIDUCCI, R.C.N., ALVES, E.R.A., LIMA FILHO, J.R., MOTA, M.M., 2012. Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção. Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuário. Brasília: Embrapa. pp. 17-78.

ÍTAVO, L. C. V., VALADARES FILHO, S. C., SILVA, F. F., VALADARES, R. F. D., & CECON, P. R. (2002). de Concentrado e Proteína Bruta na Dieta de Bovinos Nelore nas Fases de Recria e Terminação: Consumo e Digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.1033-1041, 2002.

LASCANO, C. E.; BOREL, R.; QUIROZ, R. ZORRILLA, J.; CHAVES, C.; WERNLI, C. Recommendations on the methodology for measuring consumption and *in vivo* digestibility. In: RUIZ, M.E.; RUIZ, S.E. (Ed.). **Ruminant nutrition research: methodological guidelines**. San Jose: Inter-American Network for Animal Production Systems Research, p.173-182, 1992.

LICITRA, G., HERNANDEZ, T.M., VAN SOEST, P.J., 1996. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**. 57, 347-358.

MACEDO JÚNIOR, G. L., ZANINE, A. M., BORGES, I. PÉREZ, J. R. O. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. **Ciência Animal**, 17, 7-17, 2007.

MERTENS, D. R. REGULATION OF FORAGE INTAKE. IN: FAHEY JUNIOR GC, MOSER LE, MERTENS DR. (Eds.). Forage quality, evaluation and utilization. American Society of Agronomy, Crop Science of America, Soil Science of America, Madison, WI. p.450-493. 1994.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. 1.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

OLIVEIRA, R. L., ASSUNÇÃO, D. M. P., BARBOSA, M.AAF, LADEIRA MM, SILVA MMP, MASCARENHAS AG, SNEL-OLIVEIRA MV, OLIVEIRA RL. Effect

of different fat sources on intake, digestibility and blood urea nitrogen of feedlot water buffalo steers. **Revista Brasileira de Zootecnia** 36, 733–738. 2007.

PAIM, T.P., CARDOSO, M.T.M., BORGES, B.O., GOMES, E.F., LOUVANDINI, H., MCMANUS, C., Estudo econômico da produção de cordeiros cruzados confinados abatidos em diferentes pesos. **Ciência Animal Brasileira**. 12, 48-57. 2011

RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; NEUMANN, M. Eficiência na terminação de bovinos de corte. In: RESTLE, J. (Ed.). Eficiência na produção de bovinos de corte. Santa Maria: UFSM, 2000. p.277- 303.

RESTLE, J.; VAZ, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre : EDIPUCRS, 1999. p.141-168.

ROGÉRIO, M.C.P., CASTRO, E.M., MARTINS, E.E., MONTEIRO, J.P., SILVA, K.M., CÂNDIO, M.J.D., GOMES, T.C.L., BLOC, A.F.R., VASCONCELOS, A.M., LEITE, E.R., COSTA, H.H.A. Economical and financial analysis of lamb finishing fed with diets formulated according to the NRC (1985) and the NRC (2007). **Tropical Animal Health Production**. 45, 259–266. 2013.

SANTOS, F.A.P. Metabolismo de proteínas. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.) **Nutrição de Ruminantes**. 1.ed. Jaboticabal: Funep, 2006. p.255-284.

SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos da nutrição de ruminantes**. 1.ed. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p.

SNIFFEN, C.J., O'CONNOR, J.D., VAN SOEST, P.J., FOX, D.G., RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattles diets: II Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**. v.70, p.3562-3577, 1992.

STIVARI, T. S. S.; MONTEIRO, A. L. G.; GAMEIRO, A. H.; CHEN, R. F. F.; SILVA, C. J. A.; DE PAULA, E. F. E.; KULIK, C. H.; PRADO, O. R. Viabilidade econômico-financeira de sistemas de produção de cordeiros não desmamados em pastagem com suplementação em cocho ou pasto privativo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 14, n.3, p.396-405.2013.

SUSIN, I. Confinamento de cordeiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba. **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. P. 454-460. 2001.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.th. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1994. 476p.

VÉRAS, A.S.C.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; PAULINO, M.F.; CECON, P.R.; FERREIRA, M.A.; VALADARES, R.F.D.; MORAES, E.H.B.K. Eficiência de utilização da energia metabolizável para manutenção e ganho de peso e exigências de energia metabolizável e de nutrientes digestíveis totais de bovinos Nelore, não-castrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.904-910, 2001

WEISS, W.P., 1999. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: **Proceeding** of the Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers, 61, 1999, Ithaca, NY: Cornell University, pp. 176–185.

ZEOULA, L. M.; CALDAS NETO, S. F.; GERON, L. J. V.; MAEDA, E. M.; PRADO, I. N.; DIAN, P. H. M. Substituição do milho pela farinha de varredura de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) em rações de ovinos: consumo, digestibilidade, balanços de nitrogênio e energia e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 491-502, 2003.