



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS “PROF^a. CINOBELINA ELVAS”
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

NÍVEIS DE OFERTA DA DIETA EM CORDEIROS
CONFINADOS SEM VOLUMOSO

MARIO ALVES BARBOSA JÚNIOR

BOM JESUS-PI

2017

MARIO ALVES BARBOSA JÚNIOR

**NÍVEIS DE OFERTA DA DIETA EM CORDEIROS
CONFINADOS SEM VOLUMOSO**

Orientador: Prof. Dr. Hermógenes Almeida de Santana Júnior

Co-orientadora: Dra. Jacira Neves da Costa Torreão

Dissertação apresentada ao *Campus* “Prof.^a Cinobelina Elvas” da Universidade Federal do Piauí, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, na área de Produção Animal, linha de pesquisa Nutrição e Produção de Alimentos, para obtenção do título de Mestre.

BOM JESUS-PI

2017

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial de Bom Jesus
Serviço de Processamento Técnico

B238n Barbosa Júnior, Mario Alves.
 Níveis de oferta da dieta em cordeiros confinados sem volumoso. /
 Barbosa Júnior, Mario Alves. – 2017.

66 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Piauí, *Campus* Prof.^a
Cinobelina Elvas, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de
Produção Animal (Nutrição e Produção de Alimentos), Bom Jesus-Pi, 2017.
Orientação: “Prof. Dr. Hermógenes Almeida de Santana Júnior”.

1. Avaliação econômica. 2. Confinamento.
3. Correlação de Pearson. 4. Ovino. Título I.

CCD 636.3

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS “PROF^a. CINOBELINA ELVAS”
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: Níveis de oferta da dieta em cordeiros confinados sem volumoso

Autor: Mario Alves Barbosa Júnior

Orientador: Prof. Dr. Hermógenes Almeida de Santana Júnior

Co-orientadora: Dra. Jacira Neves da Costa Torreão

Aprovada em: 15 de fevereiro de 2017

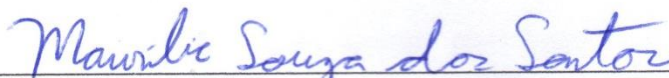
Banca Examinadora:



Prof. Dr. Hermógenes Almeida de Santana Júnior
(UFPI-Bom Jesus-PI/PPGZOO)



Prof. Dr. Fabrício Bacelar Lima Mendes
(UESPI-Corrente-PI)



Prof. Dr. Maurício Sousa dos Santos
(UESPI-Corrente-PI)

BOM JESUS-PI

2017

Aos meus pais, Mario e Darilza, pelo amor, apoio e incentivo a todos os momentos dessa caminhada.

Ao meu irmão, primos, tios, amigos e esposa, pela amizade, incentivo e apoio.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Em primeira instância rendo graça á Deus pelo dom da vida e por me dar maturidade para enfrentar os desafios encontrados até aqui;

Ao meu querido irmão Marco Aurélio pelo incentivo e pelas sabias palavras;

Ao orientador, Prof. Dr. Hermógenes A. Santana Júnior, pelo apoio, confiança, ensinamentos ao longo da pós-graduação.

Manifesto minha gratidão a todos os professores do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFPI/CPCE que contribuíram de forma impar e significativa para a minha formação;

A minha família, pelo companheirismo de sempre, pelo apoio nos momentos críticos e alegres ao longo deste percurso, me ajudando assim a transpor abismos e chegar ao destino projetado.

A minha querida esposa Zeliana Fernandes pelos incentivos, carinho e amor;

A meu amigo Alex Lopez pela divisão das tarefas durante o período de condução do experimento;

A todos os colegas e amigos da Universidade Estadual do Piauí-UESPI/Corrente que contribuíram para a realização desse trabalho, Elves, Gladinei, Marilene, Cibele, Simone, Gasparino, Zeliana, Marcel, Thais, Johnny e Adriana que não medirão esforços para a realização de experimento;

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Piauí-UFPI/CPCE pela oportunidade na realização desse sonho;

Á Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (FAPEPI), pela concessão da bolsa de estudos;

Por fim, a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização desta conquista meu agradecimento.

Muito Obrigado!!!

BIOGRAFIA DO AUTOR

Mario Alves Barbosa Júnior, filho de Mario Alves de Oliveira e Darilza Barbosa de Oliveira, nascido na cidade de Curimatá, no estado do Piauí, em 18 de maio de 1989.

Em março de 2008, ingressou no curso de Bacharelado em Zootecnia, pela Universidade Estadual do Piauí-UESPI, Estado do Piauí, onde obteve o título de Zootecnista, colando grau em 17 de agosto de 2013.

Em março de 2015, ingressou no Mestrado em Zootecnia, na área de Produção Animal, pela Universidade Federal do Piauí-UFPI.

Sumário

LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE GRÁFICO	ix
RESUMO GERAL	x
GENERAL ABSTRACT	xi
INTRODUÇÃO GERAL	xii
CAPÍTULO 01. REVISÃO DE LITERATURA	14
1. Confinamento	14
1.2. Dieta sem volumoso	15
1.3. Restrição alimentar	16
1.4. Aspectos nutricionais e metabólicos	17
1.5. Análise econômica	19
2. CORRELAÇÕES NUTRIÇÃO VS. PRODUÇÃO	20
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
CAPÍTULO 2. PRODUÇÃO DE CORDEIROS SANTA INÊS CONFINADOS RECEBENDO NÍVEIS DE DIETA SEM VOLUMOSO	26
RESUMO	26
ABSTRACT	27
INTRODUÇÃO	28
MATERIAL E MÉTODOS	29
RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
CAPÍTULO 3 - CORRELAÇÕES LINEARES ENTRE PRODUÇÃO E NUTRIÇÃO EM CORDEIROS CONFINADOS COM DIETAS SEM VOLUMOSO	51
RESUMO	51
ABSTRACT	52
INTRODUÇÃO	53
MATERIAL E MÉTODOS	54
RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
CONCLUSÃO	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
CONSIDERAÇÕES FINAIS	65

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 02

Tabela 1. Produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta.....	35
Tabela 2. Custo anual da produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta.....	37
Tabela 3. Receitas anuais da produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta, com venda dos animais vivos ou abatidos (cortes congelados, embalados e inspecionados).	42
Tabela 4. Avaliação econômica anual da produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta, com venda dos animais vivos ou abatidos (cortes congelados, embalados e inspecionados).	44

CAPÍTULO 3

Tabela 1. Valores médios das variáveis de cordeiros confinados alimentados com dieta sem volumoso.....	55
Tabela 2. Correlação entre consumo alimentar e desempenho de cordeiros confinados alimentados com dieta sem volumoso.....	57
Tabela 3. Correlação entre a digestibilidade e o desempenho de cordeiros confinados alimentados com dieta sem volumoso.....	59
Tabela 4. Correlação entre consumo alimentar e digestibilidade em cordeiros confinados alimentados com dieta sem volumoso.....	61

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1. Percentual de contribuição dos itens componentes do custo operacional total para venda de carne	40
---	----

RESUMO GERAL

BARBOSA JÚNIOR, M.A. **Níveis de oferta da dieta em cordeiros confinados sem volumoso**. 2017. 66f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, 2017.

Objetivou-se avaliar a produção, viabilidade econômica e as correlações lineares de Pearson entre as variáveis produtivas e nutricionais em cordeiros confinados com níveis de oferta da dieta. O trabalho de produção foi realizado em duas etapas: elaboração de projeto com quantitativo de 100 cordeiros por sistema nutricional para a análise econômica. No Laboratório de Ensaio Nutricionais em Animais (LENA) no Campus Deputado Jesualdo Cavalcanti Barros da Universidade Estadual do Piauí, localizada em Corrente-PI e realização do experimento estudando o efeito do nível de oferta da dieta em cordeiros confinados. Os tratamentos foram: OF100 - animais recebendo dieta *ad libitum*; OF95 - animais recebendo 95% da dieta do OF100; OF90 - animais recebendo 90% da dieta do OF100; OF85 - animais recebendo 85% da dieta do OF100; OF80 - animais recebendo 80% da dieta do OF100, sendo que o tratamento de fornecimento *ad libitum* (OF100) foi mantido uma oferta da dieta para promover sobras de aproximadamente 10% para garantir o consumo máximo. Foram utilizados 50 repetições, sendo cada repetição composta por um ovino macho castrado da raça Santa Inês, com peso corporal médio de $20,0 \pm 4,38$ kg e idade de quatro meses. Foi utilizado o delineamento quadrado latino. Os animais foram identificados por meio de brincos plásticos numerados, e posteriormente, alocados em baias individuais de 1,0 m x 1,0 m, contendo comedouros e bebedouros individuais tipo balde. A dieta foi composta apenas por ingredientes concentrados, sendo utilizado o milho grão moído, torta de algodão farelada e premix vitamínico-mineral-tamponante, sendo balanceado para manutenção e ganho de 325 g/dia para o tratamento *ad libitum*. As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste “t”, e processadas pelo programa SAEG-Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, sendo consideradas significativas quando $P < 0,05$. Foram utilizados os seguintes parâmetros: consumo, digestibilidade e desempenho. A margem líquida apresentou diferença estatística linear decrescente ($P < 0,05$). O valor presente líquido e a taxa interna de retorno diferiram estatisticamente ($P < 0,05$) em animais vivos e abatidos. O rendimento de carcaça e peso da carcaça fria (PCF) também apresentaram diferenças ($P < 0,05$). Consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, carboidratos não fibrosos, fibra em detergente neutro corrigido para proteína e extrato etéreo não apresentaram correlações com o peso corporal final (PCf) ($P > 0,05$). Houve correlação positiva para digestibilidade de matéria seca, digestibilidade matéria orgânica, digestibilidade de proteína bruta e nutrientes digestíveis totais com PCf ($P < 0,05$) em cordeiros confinados. Os consumos dos nutrientes não correlacionaram com as digestibilidades aparentes em dietas sem volumoso para cordeiros em terminação ($P > 0,05$). Ovinos confinados alimentados com dieta sem volumoso é viável e competitivo no mercado, considerando o cenário em que foi avaliado, sendo ideal é a utilização da alimentação *ad libitum*. O consumo e digestibilidade de nutrientes demonstraram estar correlacionada com o peso corporal dos ovinos, as correlações nutricionais e produtivas são de grande relevância, pois podem ser esclarecidas muitas dúvidas, além de servir para embasar outros trabalhos e apresentaram correlações.

Palavras-chave: avaliação econômica, confinamento, correlação de Pearson, ovino

GENERAL ABSTRACT

BARBOSA JÚNIOR, M.A. **Levels of dietary supply in confined lambs without bulk.** 2017. 66f. Dissertation (Master in Animal Science) – University of Federal Piauí, Bom Jesus, 2017.

The objective to evaluate the production, economic feasibility and the Pearson linear correlations between the productive and nutritional variables in lambs confined with levels of diet supply. The production work was carried out in two stages: elaboration of a project with a quantitative of 100 lambs per nutritional system for the economic analysis. In the Laboratory of Nutritional in Animals (LENA) at Campus Deputado Jesualdo Cavalcanti Barros of the State University of Piauí, located in Corrente-PI and the experiment was carried out, studying the effect of diet supply level on confined lambs. The treatments were: OF100 - animals receiving ad libitum diet; OF95 - animals receiving 95% of the OF100 diet; OF90 - animals receiving 90% of the OF100 diet; OF85 - animals receiving 85% of the OF100 diet; OF80 - animals receiving 80% of the OF100 diet, the supply treatment ad libitum (OF100) was maintained a diet offer to promote leftovers of approximately 10% to ensure maximum consumption. Fifty repetitions were used, each repetition being composed of a castrated male sheep of Santa Inês breed, with average body weight of 20.0 ± 4.38 kg and age of four months. The design was completely randomized. The animals were identified by means of numbered plastic earrings, and later, they were allocated in 1.0 m x 1.0 m bays, containing bucket feeders and troughs. The diet was composed only of concentrated ingredients, being corn grain milled, rolled cotton pie and premix vitamin-mineral-buffering, being balanced for maintenance and gain of 325 g/day for the treatment ad libitum. The correlations were made through Pearson's linear correlation and t-test, and processed by the SAEG-System of Statistical and Genetic Analysis, being considered significant when $P < 0.05$. The following parameters were used: consumption, digestibility and performance. The net margin showed a decreasing linear statistical difference ($P < 0.05$). The net present value and the internal rate of return differed statistically ($P < 0.05$) in live and slaughtered animals. The carcass yield and cold carcass weight (FBW) also presented differences ($P < 0.05$). The dry matter, organic matter, crude protein, non-fibrous carbohydrates, neutral detergent fiber corrected for protein and ethereal extract did not present correlations with final body weight (PW) ($P > 0.05$). There was positive correlation for dry matter digestibility, organic matter digestibility, digestibility of crude protein and total digestible nutrients with FBW ($P < 0.05$) in confined lambs. Nutrient intakes did not correlate with apparent digestibility's in no-bulking diets for finishing lambs ($P > 0.05$). Confined sheep fed a non-bulking diet is feasible and competitive in the market, considering the scenario in which it was evaluated, Being ideal is the use of ad libitum. Nutrient intake and digestibility have been shown to correlate with body weight of sheep, nutritional and productive correlations are of great relevance, since many doubts can be clarified, as well as to support other studies and correlations.

Keywords: confinement, economic evaluation, Pearson's correlation, sheep

INTRODUÇÃO GERAL

A produção de ovinos no Brasil é, predominantemente, produzida em sistemas extensivos, onde as pastagens são cultivadas e manejadas incorretamente, com condições que proporcionam baixíssimos ganhos de peso, ocorrendo um atraso no desenvolvimento dos animais, que normalmente são abatidos com idades avançadas e baixos rendimento de carcaça. Para Peixoto et al. (2011) o confinamento é fundamental para a terminação dos animais, visto que o desempenho produtivo de um rebanho depende da disponibilidade de alimentos em proporções e quantidades adequadas aos seus requerimentos. Dessa forma, estudos vêm sendo realizados na busca por novos sistemas de produção, destacando-se, nesse caso, a introdução da desmama precoce, com terminação dos cordeiros em sistema de confinamento total (BERNARDES et al., 2015).

Assim o confinamento surge como uma possibilidade de manter a produção durante todo período do ano, além de proporcionar redução da idade ao abate que é proporcionada por maior ganho de peso diário, aumento do rendimento de carcaça, e com carnes com características organolépticas desejáveis pelo consumidor.

As irregularidades, causadas pela falta de chuvas vem promovendo um aumento nos custos de produção de volumoso, nesse caso o confinamento sem volumoso vem tornando-se uma opção de retorno rápido e economicamente viável. Nesse sistema produtivo pode trabalhar em pequenas áreas e próximas do mercado consumidor.

A intensificação dos sistemas de terminação em confinamento passa pela adequação de dietas com cada vez menos a utilização de fibra fisicamente efetiva oriunda do volumoso, à mesma e caracterizada por ser a fração menos digestível da dieta, em função disso a uma maior necessidade de ruminação e mastigação promovendo uma maior produção de saliva e conseqüentemente melhor controle do pH ruminal. A fibra fisicamente efetiva oriunda do volumoso pode ser substituída por tamponantes. Contudo, o emprego de dieta sem volumoso em confinamentos não prejudica o desempenho dos animais, sendo necessário mais estudo para viabilizar o uso desta nova tecnologia (ARRIGONI et al., 2013).

Tendo em vista a seleção da ração pelos ovinos, desbalanceamento da dieta formulada, acarretando em desempenho não satisfatório. Ganhos esses acima de 300 quilogramas como foi proposto no presente trabalho. Uma das alternativas para diminuição da seleção de ingredientes é a redução do fornecimento da dieta, tendenciado consumo

total da dieta fornecida, mantendo o balanceamento da dieta, e conseqüentemente atingindo o ganho esperado.

CAPÍTULO 01. REVISÃO DE LITERATURA

1. Confinamento

No Brasil, há tendência de aumentar o sistema de confinamento de ovino de corte, e isso pode ocorrer porque os produtores estão buscando cada vez mais a sustentabilidade do sistema e o retorno rápido sobre o capital investido e principalmente devido à escassez de alimento no período seco, quando as pastagens apresentam baixos níveis de proteína e energia, não atendendo ao mínimo exigido pelos microrganismos do rúmen. Dessa forma compromete a digestibilidade e conseqüentemente o desempenho, aumentando a idade ao abate e interferido negativamente na qualidade da carne. Para Turner et al. (2014) o sistema de alimentação pode influenciar na taxa de crescimento animal e ganho de peso.

O atrativo gerado pelo confinamento é que o mesmo permite terminação de ovinos em pequenas áreas com um melhor atendimento das suas exigências nutricionais, podendo oferecer carne durante todo o ano, principalmente, na entressafra quando o preço apresenta em alta em função da pouca oferta de cordeiros com bom acabamento de carcaça, aumentando assim a lucratividade. Visto que, o desempenho produtivo de um rebanho depende da disponibilidade de alimentos em proporções e quantidades adequadas aos seus requerimentos (PEIXOTO et al., 2011).

Embora a um aumento crescente de animais nesses últimos anos a uma tendência de não se preocupar tanto com a quantidade de animais, mas sim com a quantidade de carne produzida por animal.

Para Piccoli et al. (2013) o sistema de produção em confinamento necessita maior acuidade e cautela, e para que terminação de cordeiros em confinamento seja economicamente viável, alguns pontos devem ser observados, entre eles destacam-se: duração do confinamento, utilização de coprodutos, compatibilização do nível nutricional com o potencial genético do animal. Além disso, o confinamento é uma técnica que implica em maior grau de tecnologia e investimentos por parte do produtor rural (BORGES et al. 2011).

A terminação de cordeiros em confinamento, além de proporcionar o fornecimento de dietas mais adequadas em termos nutricionais aos animais, pelo fato da alimentação ser controlada no cocho, minimiza a ocorrência de verminose, decorrente da infestação por endoparasitas nas pastagens, permitindo aos cordeiros maior ganho médio diário (CASTRO et al., 2007). Rações utilizadas no confinamento de ovinos devem ser bastante

energéticas para suprir as exigências dos animais em terminação (HOMEM JÚNIOR et al. 2015).

Para que confinamento de ovinos seja viável economicamente alguns fatores de grande relevância devem ser levados em consideração tais como ganho de peso tempo de confinamento e vendas de animais em épocas estratégicas. Assim, uma avaliação estratégica considerando variação no tempo de venda e peso de abate pode auxiliar na definição dos melhores resultados de investimento econômico (FABRÍCIO et al., 2017). De acordo com esse mesmo autor esta característica tem motivado o desenvolvimento de estudos sobre a viabilidade econômica, permitindo a tomada de decisão entre investir ou não, antes da implantação do projeto de investimento.

1.2. Dieta sem volumoso

Os animais ruminantes, ao longo da história evolutiva, desenvolveram estratégias anatômicas, fisiológicas e nutricionais que os tornaram herbívoros extremamente eficientes. Os ruminantes se beneficiam das vantagens potenciais do rúmen, sem restrições quanto à capacidade de consumo de alimentos, como outros herbívoros, já que o peculiar mecanismo de separação de partículas presente no retículo-rúmen permite a retenção de parte do alimento, que ainda requer maior digestão, ao mesmo tempo em que determina a passagem de material já digerido (CLAUSS et al., 2010). Contudo em virtude das irregularidades das chuvas a uma baixa produção de forragem que compromete o ganho de peso. E conseqüentemente aumenta o ciclo de produção, dessa forma à tendência de aumentar o uso de dieta sem volumoso, pois o volumoso aumenta os custos de produção devido aumento no preço de insumos e terras cada vez mais valorizadas. Além da necessidade de maior área para produzir esses alimentos, dietas ricas em volumoso são mais difíceis de manipular, requerem maior quantidade de máquinas e equipamentos, e a mesma pode não ter proteína e energia suficiente para atende às exigências nutricionais e conseqüentemente aumenta o desempenho animal.

Todavia a concentração de nutrientes oriunda dos volumosos é baixa, provocando uma relação custo:benefício não atrativa. Assim as dietas sem volumoso vêm tornando-se uma opção de retorno rápido e economicamente viável, devido à elevada produção carnea em menor tempo, menor preço pago por quilo de nutrientes, além de ser altamente digestível podendo proporcionar um maior ganho de peso nos animais.

Para Oliveira et al. (2015) em sistemas intensivos de produção de carne, geralmente a utilização de dietas de alto concentrado, a base de grãos de cereais, é vantajosa quando se

considera o custo por megacaloria de energia líquida de manutenção ou energia líquida de ganho.

A dieta sem volumoso possibilita ao sistema do confinamento um máximo ganho de peso individual, proporciona a produção de animais precoces e permite uma padronização no lote. O que torna o sistema vantajoso e de fácil implantação é a ausência do fornecimento de volumoso, pois reduz o manejo pelos funcionários e os gastos que envolvem a produção e o armazenamento de um alimento volumoso em uma propriedade (DIAS et al., 2016).

O fator que mais contribui para utilização de dieta sem volumoso é a proximidade com a nova fronteira agrícola MATOPIBA que compreende com as iniciais dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Essa realidade geográfica que recobre parcialmente os quatro estados mencionados, caracterizada pela expansão de uma fronteira agrícola baseada em tecnologias modernas contribuído assim para alta produtividade, que contribui com uma maior oferta de grão com preços acessíveis para pequenos e grandes produtores.

Além do mais os animais alimentados com volumoso podem não alcança o ganho esperado em função de a fibra ser um fator limitante podendo atingir a saciedade antes do atendimento de sua exigência. Como afirmam Branco et al. (2011), o uso de teores mais elevados de fibra na dieta, proveniente de forrageiras com maturidade avançada, ocasionará redução no consumo pela limitação física e, talvez, não se consiga atender às exigências de animais com alto potencial genético, comprometendo, assim, a produtividade animal. Diante desse contexto o concentrado tem se mostrado mais viável economicamente.

1.3. Restrição alimentar

A restrição alimentar é caracterizada pelo déficit de nutrientes na dieta, a proteína é a que mais limita o crescimento, pois os animais possuem dificuldade para armazenar a mesma, promove maiores danos que a restrição de energia. Para Trindade Júnior et al. (2015) quando o animal é submetido à severa e gradual deficiência de energia, ocorre mobilização de proteína muscular para manutenção da homeostase energética, e em especial do teor de glicose sanguínea. Borburema et al. (2012) a restrição alimentar deve ser planejada de modo a permitir mínimas reações adversas e reversíveis ao desenvolvimento animal.

A restrição alimentar com ovinos em confinamento pode ser usado com intuito de aumentar a digestibilidade dos alimentos, menor desperdício de nitrogênio via urina e

maior eficiência alimentar, dessa forma pode aumentar o aproveitamento dos nutrientes e conseqüentemente maior ganho de peso. Para Doreau et al. (2003) a principal causa da variação na digestibilidade da dieta é o tempo de retenção de partículas no rúmen. Corroborado com Dias et al. (2011) ao afirmarem que menores coeficientes de digestibilidade dos nutrientes com os animais alimentados à vontade em comparação aos submetidos à restrição alimentar, podem ser explicados pela maior taxa de passagem e menor tempo de retenção do bolo alimentar com o maior nível de consumo.

Nóbrega et al. (2013) algumas tecnologias podem ser utilizadas com o intuito de reduzir tais custos, dentre as quais cabe destaque àquela de submeter os animais confinados ao regime de restrição alimentar seguido de realimentação para se explorar o ganho compensatório. Ben Salem e Smith (2008) afirmaram que a relação custo benefício é um indicador que afeta a adoção dessa técnica pelos ovinocultores. Porém, estudos revelam que o impacto econômico da técnica alivia o impacto da seca no desempenho de pequenos ruminantes.

Mediante esse contexto fica evidente à necessidade de estudos que venham elucidar a verdadeira relação entre a restrição alimentar, digestibilidade e desempenho. A restrição alimentar aparentemente melhora o aproveitamento do material fornecido, considerando que o animal nessa condição não seleciona a dieta e assim a ingere totalmente, permitindo que o animal apresente os ganhos esperados. Os custos com alimentação para ovinos cada vez mais elevados, dessa forma há necessidade de pesquisas como intuito de melhorar o aproveitamento dos nutrientes evitando perdas ou excesso, pois o objetivo é produzir cordeiros com baixo custo.

1.4. Aspectos nutricionais e metabólicos

Dietas sem volumoso traz vários riscos à saúde dos animais, deixando mais susceptíveis a desordens metabólicas, especialmente quando o processo de adaptação é mal elaborado. Esse tipo de dieta requer um período de adaptação e acompanhamento constante das operações de mistura e distribuição da dieta e observação dos animais quanto à reação ao consumo da dieta; respeitando-se a quantidade e horário de fornecimento.

As populações de microrganismos ruminais (bactérias, fungos, protozoários e *archeas*) se organizam em espécies e número, conforme o substrato fornecido, mudança brusca na composição do alimento acarretará em variações das condições ruminais, ocasionando na defaunação de espécies sensíveis a distúrbios metabólicos, podendo levar o animal a morte. O estágio pós-desmame é um período crítico durante o qual os cordeiros

joventes são expostos a dietas de alta energia e pode levar a complicações graves, como acidose ruminal e desenvolvimento estrutural e funcional anormal da parede do rúmen (CAVINI et al., 2015).

Dietas de confinamento são comumente baseadas em alta quantidade de concentrado, sendo os grãos de cereais o principal ingrediente. Os teores de carboidratos não estruturais são altos, carboidratos estruturais têm taxas de degradação ruminal lentas em oposição à rápida taxa de amido, açúcares e pectinas (GONZÁLEZ et al., 2012).

O consumo diário de alimentação determina a produção de ácido, enquanto que mastigação determina a produção de saliva (tampão) (BEAUCHEMIN et al., 1994). Portanto, estes dois componentes do comportamento de alimentação (isto é, a ingestão e mastigação) durante todo o dia estão intimamente relacionados com o curso de pH do líquido ruminal ou ácido-base equilíbrios (GONZÁLEZ et al., 2012).

Os cordeiros quando confinados passa por mudanças fisiológicas entre elas a mudança dos microrganismos ruminais, pois os microrganismos do rúmen não estão adaptados à grande quantidade de carboidratos não fibrosos e fermentação rápida, provenientes de dietas ricas em amido. Protocolos de adaptação de ovinos em confinamento são escassos na literatura necessitando de estudos nesse sentido. Com o intuito de evitar distúrbios nutricionais o processo de adaptação pode ser realizado de várias maneiras, sendo o mais utilizado protocolo de escada, nesse protocolo os animais recebem diferentes dietas com diferentes proporções de volumoso e concentrado, aumentando o concentrado gradativamente e diminuindo o volumoso até que seja fornecida a dieta final.

Adaptação deve ser bem realizada para evitar desordem metabólica, pois animais com distúrbios nutricionais podem trazer consequências adversas em curto prazo como diminuir o consumo da dieta, isso implica em menor ganho de peso, e a longo prazo pode causar morte dos animais podendo inviabilizar o sistema de produção.

As estratégias de alimentação devem ser adaptadas ao alvo prioritário de cada unidade, quer para conseguir um bom desempenho ou para focar sobre a saúde do rúmen, ou mesmo para obter menos ou mais de gordura na carcaça. Proteína, energia, gorduras e fibras são os nutrientes essenciais para projetar a melhor opção para atingir os objetivos estabelecidos (BELLO et al., 2016).

Diante desse contexto é importante observar os animais diariamente, avaliando a cor e textura das fezes, observar a frequência de alimentação. Para que possa permitindo e

detectar, de forma precoce e rápida, qualquer tipo de eventualidade que possa comprometer a saúde dos animais.

1.5. Análise econômica

A análise econômica da produção de ovinos alimentados com dieta sem volumoso no Nordeste brasileiro apresenta grande importância, quando se busca melhor organização da cadeia produtiva dos ovinocultores, principalmente quando trabalha com diferentes níveis de fornecimento para identificar o melhor nível e conseqüentemente uma maior lucratividade. Segundo Moreira et al. (2009) análise econômica de investimento na atividade pecuária é vista como assunto de grande relevância em função da sua importância econômica para diversas regiões do país, bem como, na extensão das técnicas de valorização nesta atividade.

A identificação dos custos dentro do processo produtivo só se torna possível quando implantado um sistema de contabilidade por parte dos produtores. Esse sistema de contabilidade de custos é construído e implantado para atingir finalidades específicas dentro de um modelo gerencial e de uma estrutura organizacional. Esse processo pode estar relacionado com o fornecimento de dados de custos para a medição dos lucros, determinação da rentabilidade e avaliação do patrimônio, com a identificação de métodos e procedimentos para o controle das operações e atividades executadas, de modo a prover informações sobre custos para a tomada de decisões e de planejamento através de processos analíticos (CALLADO & CALLADO, 1999).

A criação de ovinos para produção de carne tem apresentado incremento em todas as regiões do Brasil, e vem se tornando uma atividade econômica importante. Entretanto, para que esta seja viável é necessário o controle dos efeitos ambientais e genéticos que afetam o desenvolvimento dos animais, bem como a correta utilização dos manejos nutricionais, reprodutivos e sanitários (CASTRO et al., 2012). Atualmente, visando maior rentabilidade, a pecuária ovina busca alternativas alimentares adequadas do ponto de vista nutricional e viáveis financeiramente (CARVALHO et al., 2014).

A melhoria do nível nutricional pode proporcionar aumento no custo de produção, o que pode tornar a atividade menos rentável, portanto, o consumo, o ganho médio diário e o rendimento de carcaça, são importantes parâmetros na avaliação do desempenho animal e da viabilidade econômica na ovinocultura (FERREIRA et al., 1998). O desempenho dos animais e as características da carcaça são frequentemente estudados em sistemas de terminação de cordeiros. Entretanto, a análise econômica não é realizada com a mesma

frequência, apesar de ser importante e permitir o conhecimento detalhado dos custos de produção, auxiliando na melhoria da lucratividade da atividade (BARROS et al., 2015).

As variáveis mais utilizadas para análise econômica dos sistemas produtivos pecuário é valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) margem bruta, margem líquida. Segundo Peres et al. (2009), VPL e TIR são indicadores econômicos que podem ser utilizados para a avaliação financeira de sistemas de produção. Segundo Pacheco et al. (2014), a margem bruta, margem líquida e o lucro são informações “tradicionais” relacionadas com o retorno do investimento.

2. CORRELAÇÕES NUTRIÇÃO VS. PRODUÇÃO

Para aumentar a produção é preciso ter um sistema nutricional muito eficiente. E no que diz respeito ao estudo de correlação entre nutrição e produção é pouco estudado no meio científico. Mais o estudo dessas variáveis supracitadas é de suma importância, pois através desse estudo podemos entender melhor a interferência de forma positiva ou negativa das mesmas. Na literatura são escassos os estudos no referido tema, sendo mais estudado correlação entre consumo e comportamento ingestivo. Estudos sobre consumo digestibilidade e desempenho vêm sendo estudado há bastante tempo, porém existe escassez de estudo na literatura associando essas variáveis que justificaria a intensificação de estudos nesta área que pode vir ser o divisor de água na produção de ovinos confinados trazendo conhecimento de grande relevância.

Um dos principais fatores associado ao desempenho animal é o consumo de nutrientes, porém além do conhecimento do consumo e da composição química dos alimentos, torna-se importante o conhecimento da utilização dos nutrientes pelo animal, que é obtido por meio de estudos de digestão (SILVA et al., 2010).

É sabido também que existe influência do animal na digestibilidade dos alimentos. Assim sendo, por ser uma característica influenciada tanto pelo animal como pelo alimento, fatores como o manejo da alimentação e o ambiente podem afetar a digestibilidade de determinado alimento e essa influência ser expressa em seu comportamento alimentar (DIAS et al., 2014).

Silva et al. (2015b), destaca a necessidade de mais informações sobre métodos adequados de manejo nutricionais em ruminantes, onde a geração desses métodos, através da correlação permite desenvolver uma avaliação mais detalhada. Nesse contexto apesar de nem todas variáveis correlacionar fortemente entre si, poderia haver seleção de respectivas

variáveis que apresenta correlação forte, o que geraria subsídios voltados para criação de modelos que estimar as variáveis nutritivas e produtivas (SILVA et al., 2015a).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRIGONI, M.B.; MARTINS, C.L.; SARTI, L.M.N.; BARDUCCI, R.S.; FRANZÓI, M.C.S.; VIEIRA JÚNIOR, L.C.; PERDIGÃO, A.; RIBEIRO, F.A.; FACTORI, M.A. Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. **Veterinária e Zootecnia**, v.20, n.4, p.539-551, 2013.
- BARROS, M.C.C.; MARQUES, J.A.; SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; COSTA, L.T.; GUIMARÃES, G.S.; SILVA, L.L.; GUSMÃO, J.J.N. Viabilidade econômica do uso da glicerina bruta em dietas para cordeiros terminados em confinamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.1, p.443-452, 2015.
- BEAUCHEMIN, K.A.; MCALLISTER, T.A.; DONG, Y.; FARR, B.I.; CHENG, K.J. Effects of mastication on digestion of whole cereal grains by cattle. **Journal of Animal Science**, v.72, p.236-246. 1994.
- BELLO, J.M.; MANTECÓN, A.R.; RODRIGUEZ, M.; CUESTAS, R.; BELTRAN, J.A.; GONZALEZ, J.M. Fattening lamb nutrition. Approaches and strategies in feedlot. **Small Ruminant**, v.142, p.78-82, 2016.
- BEN SALEM, H.; SMITH, T. Feeding strategies to increase small ruminant production in dry environments. **Small Ruminant**, v.77, p.174-194, 2008.
- BERNARDES, G.M.C.; CARVALHO, S.; PIRES, C.C.; MOTTA, J.H.; TEIXEIRA, W.S.; BORGES, L.I.; FLEIG, M.; PILECCO, V.M.; FARINHA, E.T.; VENTURINI, R.S. Consumo, desempenho e análise econômica da alimentação de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.6, p.1684-1692, 2015.
- BORBUREMA, J.B.; CEZAR, M.F.; MARQUES, D.D.; CUNHA, M.G.G.; PEREIRA FILHO, J.M.; SOUSA, W.H.; FURTADO, D.A.; COSTA, R.G. Efeito do regime alimentar sobre o perfil metabólico de ovinos Santa Inês em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.4, p.983-990, 2012.
- BORGES, C.A.A.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F.; PEREIRA, E.S.; ZARPELON, T.G.; CONSTANTINO, C.; FAVERO, R. Substituição de milho grão inteiro por aveia preta grão no desempenho de cordeiros confinados recebendo dietas com alto grão. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, p.2011-2020, 2011.
- BRANCO, R.H.; RODRIGUES, M.T.; SILVA, M.M.C.; RODRIGUES, C.A.F.; QUEIROZ, A.C. ARAÚJO, F.L. Desempenho de cabras em lactação alimentadas com dietas com diferentes níveis de fibra oriundas de forragem com maturidade avançada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.1061-1071, 2011.
- CALLADO, A.A.C.; CALLADO, A.L.C. Custos: um desafio para a gestão no agronegócio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 6. 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA/USP, 1999.
- CARVALHO, S.; DIAS, F.D.; PIRES, C.C.; BRUTTI, D.D.; LOPES, J.F.; SANTOS, D.; BARCELOS, R.D.; MACARI, S.; WOMMER, T.P.E.; GRIEBLER, L. Comportamento ingestivo de cordeiros Texel e Ideal alimentados com casca de soja. **Archivos de Zootecnia**, v.63 n.241 p.55-64. 2014.
- CASTRO, F.A.B.; RIBEIRO, E.L.A.; KORITIAKI, N.A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F.; PEREIRA, E.S.; PINTO, A.P.; CONSTANTINO, C.; FERNANDES JUNIOR, F. Desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame filhos

de ovelhas alimentadas com diferentes níveis de energia. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, p.3379-3388, 2012.

- CASTRO, J.M.C.; SILVA, D.S.; MEDEIROS, A.N.; PIMENTA FILHO, E.C. Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas completas contendo feno de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.674-680, 2007.
- CAVINI, S.; IRAIRA, A.; SIURANA, A.; FOSKOLOS, A.; CALSAMIGLIA.; FERRET S. Effect of sodium butyrate administered in the concentrate on rumen development and productive performance of lambs in intensive production system during the suckling and the fattening periods. **Small Ruminant**. v.123, p.212-217, 2015.
- CLAUSS, M.; HUME, I.D.; HUMMEL, J. Evolutionary adaptations of ruminants and their potential relevance for modern production systems. **Animal**, v.4, p.979-992, 2010.
- DIAS, A.M.; OLIVEIRA, L.B.; ÍTAVO, L.C.V.; MATEUS, R.G.; GOMES, E.N.O.; COCA, F.O.C.G.; ÍTAVO, C.C.B.F.; NOGUEIRA, É.; MENEZES, B.B.; MATEUS, R.G. Terminação de novilhos Nelore, castrados e não castrados, em confinamento com dieta alto grão. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.17, n.1, p.45-54, 2016.
- DIAS, D.L.S.; SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; CARVALHO, G.G.P.; BRANDÃO, R.K.C.; SOUZA, S.O.; GUIMARÃES, J. O.; PEREIRA, M.M.S.; COSTA, L.S. Correlação entre digestibilidade dos nutrientes e o comportamento ingestivo de novilhos em pastejo. **Archivos de Zootecnia**, v.63, n.244, p.645-656, 2014.
- DIAS, R.S.; PATINO, H.O.; LOPEZ, S.; PRATES, E.; SWANSON, K.C.; FRANCE, J. Relationships between chewing behavior, digestibility, and digesta passage kinetics in steers fed oat hay at restricted and ad libitum intakes. **Journal of Animal Science**, v.89, p.1873-1880, 2011.
- DOREAU, M.; MICHALET-DOREAU, B.; GRIMAUD, P.; ATTI, N.; NOZIÈRE, P. Consequences of underfeeding on digestion and absorption in sheep. **Small Ruminant**, v.49, p.289-301, 2003.
- FABRÍCIO, E.A.; PACHECO, P.S.; VAZ, F.N.; LEMES, D.B.; CAMERA, A.; MACHADO, G.I.O. Financial indicators to evaluate the economic performance of feedlot steers with different slaughter weights. **Ciência Rural**, v.47, n.3, p.1-6, 2017.
- FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C; PAULINO, M.F.; VALADARES, R.F.D.; CECON, P.R.; MUNIZ, E.B. Consumo, Conversão alimentar, ganho de peso e características de carcaça de bovinos F1 Simental e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.343-351, 1998.
- GONZÁLEZ, L.A.; MANTECA, X.; CALSAMIGLIA, S.; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K.S.; FERRET, A. Ruminant acidosis in feedlot cattle: Interplay between feed ingredients, rumen function and feeding behavior. **Animal Feed Science and Technology**, v.172, p.66-79, 2012.
- HOMEM JÚNIOR, A.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; FÁVARO, V.R.; PEREZ, H.L ; ALMEIDA, M.T.C.; PASCHOALOTO, J.R.; D'ÁUREA, A.P.; CARVALHO, V.B.; NOCERA, B.F. Fontes de lipídios e classe sexual no confinamento de ovinos. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.3, p. 2165-2174, 2015.

- MOREIRA, S.A.; THOMÉ, K.M.; FERREIRA, P.S.; BOTELHO FILHO, F.B. Análise econômica da terminação de gado de corte em confinamento dentro da dinâmica de uma propriedade agrícola. **Custos & Agronegócio**, v.5, n.3, p.132-152, 2009.
- NÓBREGA, G.H.; CÉZAR, M.F.; PEREIRA FILHO, J.M.; SOUSA, W.H.; SOUSA, O.B.; CUNHA, M.G.G.; SANTOS, J.R.S. Regime alimentar para ganho compensatório de ovinos em confinamento: composição regional e tecidual da carcaça. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.2, p.469-476, 2013.
- OLIVEIRA, L.S.; MAZON, M.R.; CARVALHO, R.F.; PESCE, D.M.C.; SILVA, S.L.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; GALLO, S.B.; LEME, P.R. Processamento do milho grão sobre desempenho e saúde ruminal de cordeiro. **Ciência Rural**, v.45, n.7, p.1292-1298, 2015.
- PACHECO, P.S.; SILVA, R.M.; PADUA, J.T.; RESTLE, J.; TAVEIRA, R.Z.; VAZ, F.N.; PASCOAL, L.L.; OLEGARIO, J.L.; MENEZES, F.R. Análise econômica da terminação de novilhos em confinamento recebendo diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.2, p.999-1012, 2014.
- PEIXOTO, L.R.R.; BATISTA, A.S.M.; BOMFIM, M.A.D.; VASCONCELOS, A.; ARAÚJO FILHO, J.T. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.1, p.117-125, 2011.
- PERES, A.A.C.; SOUZA, P.M.; VÁSQUEZ, H.M.; SOUZA, P.M.; SILVA, J.F.C.; OMAR VILLELA, O.V.; SANTOS, F.C. Análise financeira e de sensibilidade de sistemas de produção de leite em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.10, p.2072-2078, 2009.
- 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, p.2493-2505, 2013.
- SILVA, R.R.; OLIVEIRA, A.C.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; MENDES, F.B.L.; ALMEIDA, V.V.S.; RODRIGUES, L.B.O.; PINHEIRO, A.A.; SILVA, A.P.G.; SILVA, J.W.D.; LISBOA, M.M. Correlation between Intake and Feeding Behavior of Holstein Calves Fed Diets Supplemented with Pellets and Mash. **American Journal of Experimental Agriculture**, v.7, p.382-388 2015a.
- SILVA, R.R.; OLIVEIRA, A.C.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; MENDES, F.B.L.; ALMEIDA, V.V.S.; RODRIGUES, L.B.O.; PINHEIRO, A.A.; SILVA, A.P.G.; PRADO, R.M. Correlation between Intake and Ingestive Behaviour of Confined Holstein-Zebu Crossbred Heifers. **American Journal of Experimental Agriculture**, v.6, p.15-21, 2015b.
- SILVA, R.R.; PRADO, I.N.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; SANTANA JÚNIOR, H.A.; SOUZA, D.R.; DIAS, D.L.S.; PEREIRA, M.M.; MARQUES, J.A. PAIXÃO, M.L. Novilhos nelore suplementados em pastagens: Consumo, desempenho e digestibilidade. **Archivos de Zootecnia**, v.59, p.549-560, 2010.
- TRINDADE JÚNIOR, G.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; NEGRÃO, J.A.; BARROSO, D.S.; DIAS, D.L.S.; COSTA, P.B. Ganho compensatório de novilhas mestiças suplementadas em pastagens sob avaliação do perfil hormonal e parâmetros sanguíneos. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.3, p.1481-1494, 2015.

TURNER K.E, BELESKY D.P, CASSIDA K.A, ZERBY H.N. Carcass merit and meat quality in Suffolk lambs, Katahdin lambs, and meat-goat kids finished on a grass–legume pasture with and without supplementation. **Meat Science**, v.98, p.211-9, 2014.

CAPÍTULO 2. PRODUÇÃO DE CORDEIROS SANTA INÊS CONFINADOS RECEBENDO NÍVEIS DE DIETA SEM VOLUMOSO

Elaborada de acordo com as normas da Revista Custo e @ Agronegócios
(<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/format.html>)

RESUMO

Objetivou-se avaliar a viabilidade das características produtivas e econômica na produção de cordeiros confinados alimentados com níveis de fornecimento de dieta sem volumoso. O trabalho foi realizado em duas etapas: 1) realização do experimento estudando o efeito do nível de oferta da dieta em cordeiros confinados, no Setor de Ovinocultura no Campus Deputado Jesualdo Cavalcanti Barros da Universidade Estadual do Piauí, localizada em Corrente-PI; e 2) elaboração de projeto com quantitativo de 100 cordeiros por sistema nutricional para a análise econômica. Utilizou-se animais característico da região, sendo ovinos machos castrados, mestiços da raça Santa Inês com estrutura corporal pequena $20 \pm 4,38$ kg de peso corporal e $150 \pm 10,4$ dias de idade, totalizando 50 repetições. O delineamento utilizado foi o quadrado latino, onde cada animal correspondeu uma unidade experimental. Os tratamentos foram: OF100 – animais recebendo dieta *ad libitum*; OF95 - animais recebendo 95% da dieta do OF100; OF90 - animais recebendo 90% da dieta do OF100; OF85 - animais recebendo 85% da dieta do OF100; OF80 - animais recebendo 80% da dieta do OF100, sendo que o tratamento de fornecimento *ad libitum* (OF100) foi mantido uma oferta da dieta para promover sobras de aproximadamente 10% para garantir o consumo máximo. O experimento compreendeu o período inicial até o abate (32kg de peso corporal), que é o ponto de acabamento de carcaça deste padrão de animal (estrutura pequena), com ganho de peso de 12 kg no período experimental. Houve diferenças estatísticas ($P < 0,05$), com a diminuição do nível da dieta. O rendimento de carcaça e peso da carcaça fria (PCF) também apresentou grande impacto no sistema, em que para cada diminuição de unidade da oferta apresentou redução de 0,3% e 0,08 kg, respectivamente. Ovinos confinados alimentados com dieta sem volumoso é viável e competitivo no mercado, considerando o cenário em que foi avaliado, o ideal é a utilização da alimentação *ad libitum*. O menor valor de taxa interna de retorno e valor presente líquido foi no tratamento com 80% de oferta, com valores de 17,23 e -1,25 respectivamente. A venda de animais abatidos mostrou-se mais viável do que animais vivos.

Palavras- chave: custo, economia, lucratividade

LAMBS PRODUCTION SANTA INES FEEDLOT RECEIVING LEVELS WITHOUT ROUGHAGE DIET

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the viability of productive and economic characteristics in the production of confined lambs fed with non-voluminous diet supply levels. The work was carried out in two stages: 1). The experiment was carried out to study the effect of the diet supply level on confined lambs in the Caprinovincultura Sector in the Jesualdo Cavalcanti Barros Campus of the State University of Piauí, located in Corrente-PI; And 2. Elaboration of a project with a quantitative of 100 lambs per nutritional system for economic analysis. The animals were of the Santa Inês breed with small body structure 20 ± 4.38 kg body weight and 150 ± 10.4 days of age, totaling 50 replicates, The completely randomized design was, where each animal corresponded to an experimental unit: OF100 - animals receiving ad libitum diet; OF95 - animals receiving 95% of the OF100 diet; OF90 - animals receiving 90% of the OF100 diet; OF85 - animals receiving 85% of the OF100 diet; OF80 - animals receiving 80% of the OF100 diet, with the supply treatment ad libitum (OF100) being maintained a diet offer to promote leftovers of approximately 10% to ensure maximum consumption. The experiment comprised the initial period until slaughter (32 kg body weight), which is the finishing point of carcass of this animal pattern (small structure), with a weight gain of 12 kg in the experimental period. There were statistical differences ($P < 0.05$), with a decrease in the diet level. Carcass yield and cold carcass weight (FBW) also had a major impact on the system, with a reduction of 0.3% and 0.08 kg, respectively. Confined sheep fed a non-bulking diet is feasible and competitive in the market, considering the scenario in which it was evaluated, the ideal is the use of ad libitum. The lowest value of internal rate of return and net present value was in treatment with 80% of supply, with values of 17.23 and -1.25 respectively. The sale of slaughtered animals was more viable than live animals.

KEYWORDS: cost, economy, profitability

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro destaca-se por ser uma região com grande aptidão para a exploração de ovinos, sendo esta atividade considerada como primordial no suprimento alimentar e na geração de renda. O confinamento de ovinos vem sendo considerado como uma alternativa viável para esse tipo de exploração, por permitir a intensificação da produção animal associada à redução do tempo para produzir carcaça com qualidade exigida pelo mercado consumidor e, conseqüentemente, acelerar o retorno do capital aplicado (BARROS et al., 2015).

Isso ocorre por serem animais de médio porte e ciclo de vida curto, em que pode ser observada a produtividade com pouco recurso, e com a técnica de aumento de produção pode resultar em um aumento de produtividade em menor tempo, quando comparado com bovinocultura.

O objetivo primário na produção de cordeiros confinados é a venda de animais vivos ou de carcaças. Isto significa compras, classificação e engorda de cordeiros para atingir a homogeneidade dos lotes e qualidade da carcaça exigida pelos consumidores. Para alcançar este objetivo, a abordagem de produção para cada exploração pecuária deve ser definida uma estratégia alimentar adequada (BELLO et al., 2016).

O sistema de produção em confinamento necessita maior acuidade e cautela, e para que terminação de cordeiros em confinamento seja economicamente viável, alguns pontos devem ser observados, entre eles destacam-se: duração do confinamento, utilização de coprodutos, compatibilização do nível nutricional com o potencial genético do animal (PICCOLI et al., 2013). Borges et al. (2011) cita que o confinamento é uma técnica que implica em maior grau de tecnologia e investimentos por parte do produtor rural. Contudo, um dos maiores entraves à disseminação desta técnica é a produção de volumosos, que demanda área para o plantio, bem como um excelente planejamento.

O aumento da eficiência econômica implica em rentabilidade máxima, e a eficiência técnica é uma parte integrante da capacidade de gestão para garantir o máximo rendimento dos recursos disponíveis. Isto implica uma ótima gestão e utilização de material de produção, alimentação, mão-de-obra, etc. (TORO-MUJICA et al., 2011).

A viabilidade dos sistemas de produção é pouco utilizada mais é de suma importância, pois através da mesma que o técnico vai escolher e implantar o sistema de produção mais rentável para o produtor. Deve ser feita uma análise eficaz quando diminui

o nível de fornecimento, pois podem trazer prejuízos ao sistema produtivo considerando que o retorno é o preço pago pela arroba produzida.

Objetivou-se avaliar a viabilidade das características produtivas e econômica na produção de cordeiros confinados alimentados com níveis de fornecimento de dieta sem volumoso.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em duas etapas: 1) realização do experimento estudando o efeito do nível de oferta da dieta em cordeiros confinados, no Setor de Caprinovinocultura no Campus Deputado Jesualdo Cavalcanti Barros da Universidade Estadual do Piauí, localizada em Corrente-PI; e 2) elaboração de projeto com quantitativo de 100 cordeiros por sistema nutricional para a análise econômica.

Utilizou-se 10 animais sendo ovinos machos castrados, mestiços da raça Santa Inês com estrutura corporal pequena $20 \pm 4,38$ kg de peso corporal e $150 \pm 10,4$ dias de idade, totalizando 50 parcelas, sendo cada animal uma unidade experimental, utilizando o delineamento em quadrado latino com 5 períodos. O fornecimento da dieta, diariamente, foi realizado às 07h30 e 15h45 horas, e os animais foram identificados por meio de brincos plásticos numerados, e posteriormente, alocados em instalações individuais de 1,0 m x 1,0 m, contendo comedouros e bebedouros individuais tipo balde.

Os tratamentos foram: OF100 – animais recebendo dieta *ad libitum*; OF95 - animais recebendo 95% da dieta do OF100; OF90 - animais recebendo 90% da dieta do OF100; OF85 - animais recebendo 85% da dieta do OF100; OF80 - animais recebendo 80% da dieta do OF100, sendo que o tratamento de fornecimento *ad libitum* (OF100) foi mantido uma oferta da dieta para promover sobras de aproximadamente 10% para garantir o consumo máximo. O experimento compreendeu o período inicial até o abate (32 kg de peso corporal), que é o ponto de acabamento de carcaça deste padrão de animal (estrutura pequena), com ganho de peso de 12 kg no período experimental.

A dieta era composta apenas por ingredientes concentrados (sem volumoso), sendo utilizado o milho grão moído (55,76%), torta de algodão farelada (37,17%) e premix vitamínico-mineral-tamponante (7,07%), sendo a dieta balanceada para manutenção e ganho médio diária de 325 g/dia para o tratamento *ad libitum* (OF100), segundo o NRC (2007).

O consumo alimentar foi quantificado, diariamente, através da mensuração da quantidade fornecida da dieta subtraído a quantidade de sobras, mensuradas nos respectivos dias seguintes ao da oferta, sempre pela manhã antes do fornecimento que foi imposto pelo tratamento. Os animais foram pesados no início e final para mensuração do ganho médio diário de cada sistema nutricional, assim como pesagens intermediárias para acompanhamento do peso corporal.

Foram avaliados os teores de matéria seca da dieta fornecida, por meio de pré-secadas em estufa de ventilação forçada de 55°C por 72 horas, seguido pela secagem definitiva em estufa de 105°C por 16 horas.

A dieta apresentou em sua composição, 914 g de MS/kg de matéria natural, 152 g de PB/kg MS, 194 g FDNcp/kg MS, 100 g de EE/kg MS, 92 g cinza/kg MS, 432 g de CNF/kg MS e 650 g de NDT/kg MS, e custo de R\$ 1,04 por kg MS. O custo com alimentação foi obtido pela multiplicação do consumo real pelo custo do kg da dieta.

Foi realizado o abate quando os animais dentro de cada tratamento atingiram 32 kg de peso corporal. O rendimento de carcaça foi mensurado com a proporção entre o peso da carcaça e o peso corporal final. Após o abate as carcaças foram resfriadas até atingir 7°C e pesadas novamente para obtenção do peso de carcaça fria.

Na etapa 2 do trabalho, a partir dos dados obtidos no experimento, foi realizada projeção para um módulo de 100 cordeiros para cada um dos cinco sistemas alimentares. Assim, considerou-se a estrutura rural já existente, com os mesmos padrões adotados no experimento. Os coeficientes técnicos anuais dos animais foram os valores médios observados durante o experimento ou mensurados anualmente no Setor de Caprinovinocultura.

Elaborou-se inventário da terra e das benfeitorias necessárias para os sistemas com determinação de custo do bem novo e da vida útil. Para cada sistema, considerou-se uma casa de 40 m², um escritório de 5 m², um depósito de 50 m² e um curralete de confinamento com 300 m² (3 m²/animal). As máquinas e os equipamentos considerados foram um misturador de ração 500 kg, um triturador de milho, duas balanças (uma para pesagem dos animais e uma para pesagem dos ingredientes da dieta) e uma geladeira.

Somou-se o valor total das máquinas e equipamentos, e atribuiu-se 5% sobre esse valor para outros equipamentos como instrumentos para identificação, pistola de vacinação

entre outros. Cinco *freezers* para armazenamento de carne congelada foram incluídos nos cálculos da venda de carne congelada com conservação na propriedade.

Para cálculo de conservação e reparos, considerou-se 2% do valor de cada benfeitoria por ano. Para geladeira e *freezer*, estabeleceu-se taxa de conservação e reparos de 30% do valor novo por ano e para balança e outros equipamentos, 5% ao ano. A depreciação foi obtida pela fórmula: valor inicial / vida útil. Para as benfeitorias considerou-se vida útil de 30 anos para residência e escritório e 15 anos para o depósito e curraletes de confinamento. Todos os itens elencados não apresentam valor de sucata, com isso, considerou-se valor residual igual à zero.

Os custos com sanidade foram calculados pela soma do custo da vacinação contra clostridioses, incluindo o tétano, e vermifugação. O consumo de energia elétrica foi calculado baseado em informações da Companhia de Eletricidade do Piauí- Eletrobrás.

O custo considerado abate foi de R\$ 40,00 por animal, e foi obtido por meio de orçamento em abatedouro que realiza o abate e entrega os cortes, embalados e congelados, devidamente inspecionados. O custo mensal com assistência técnica foi calculado considerando a capacidade de acompanhamento de 1000 cordeiros por diária técnica.

A taxa de juros sobre o capital de giro (custo variável menos custo com abate, assistência técnica e despesas gerais) foi de 4% ao ano, que é a taxa do financiamento da produção da agricultura familiar por meio do crédito rural (PRONAF) segundo CANZIANI (2000). A taxa com encargos para associações, contribuições sindicais entre outras que foi de 1% receita total (CANZIANI, 2005). As despesas gerais corresponderam a 1% do custo variável, exceto assistência técnica e taxas.

A mão-de-obra considerada nos cinco sistemas nutricionais foi, proporcionalmente ao tempo despendido para manejo com animais, com base no salário mínimo vigente nacional, considerando todos os direitos trabalhistas como 13º salário e férias, assim como o recolhimento do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS).

Para estabelecer o custo de oportunidade do capital investido, considerou-se o valor da terra, do rebanho, das benfeitorias, das máquinas e dos equipamentos. Optou-se por considerar a taxa de 3% ao ano sobre o valor médio histórico da terra e essa taxa foi definida pela diminuição da valorização da terra sobre a taxa de juros do mercado (média 6% ao ano) (CANZIANI, 2005). Utilizou-se o mesmo critério para o investimento em animais. Para as benfeitorias, máquinas e equipamentos, os juros por ano foram calculados,

individualmente, pela fórmula: valor médio de cada bem multiplicado pela taxa de juros de 6% ao ano (CANZIANI, 2005).

Todos os preços utilizados nos cálculos foram os praticados no ano de 2013. Os preços de venda obtidos foram os praticados na região, sendo R\$ 6,00 o quilo de cordeiro vivo terminado com 32 kg, e R\$ 20,00 o quilo da carcaça congelada, embalada e inspecionada.

Com todos os itens que compõem o custo de produção de ovinos, elaborou-se uma planilha com divisão dos custos em: variável, operacional efetivo, operacional total, fixo e total de produção. Como custo fixo considerou-se aquele que não variou conforme o nível de produção, e variável, o oposto. O custo operacional total foi o custo variável total acrescido da depreciação de benfeitorias, máquinas e equipamentos (Matsunaga et al., 1976) e, como custo operacional efetivo, aquele que representou todas as despesas explícitas atribuídas à produção, que nesse caso correspondeu ao custo variável total.

Calculou-se o custo de produção de carcaça por kg pela divisão do custo total de produção pela quantidade de carcaça produzida. A margem por kg de cordeiro para abate ou de carcaça foi obtida ao subtrair do valor de receita total o custo total por kg de cordeiro para abate ou carcaça e esse valor foi dividido pela quantidade produzida.

O fluxo de caixa foi realizado deduzindo-se da receita a despesa (custo variável e mão-de-obra) e resultou no saldo nominal, que foi corrigido ano a ano por meio da taxa de juros de 6% ao ano para gerar o saldo real (NORONHA, 1987). No ano 1, somou-se o valor total do investimento à despesa; e no ano 10, esse valor corrigido entrou no cálculo como receita. A correção para benfeitorias, máquinas e equipamentos foi obtida pelo cálculo: valor inicial – (10 anos × depreciação anual), que representa o valor dos bens decorridos dez anos. Para a terra considerou-se como valor final o valor inicial (CANZIANI, 2005). Considerou-se esse fluxo de caixa do período de dez anos para cálculo do valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR).

As receitas da atividade foram compostas pela venda de cordeiro para abate ou de carne congelada, embalada e inspecionada. A margem bruta foi obtida ao subtrair da receita bruta o custo variável total; enquanto a margem líquida foi obtida ao subtrair o custo total da margem bruta (CANZIANI, 2005). A lucratividade foi à divisão da margem líquida pela receita bruta, e rentabilidade, margem líquida dividida pelo investimento total (LOPES & MAGALHÃES, 2005). O ponto de equilíbrio foi calculado pela divisão do

custo variável total pela receita bruta multiplicada por 100, e definiu o percentual da receita bruta a partir do qual começa o lucro.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão a 0,05 de probabilidade por meio do programa computacional Statistical Analysis System (versão 9.1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as variáveis produtivas em que houve diferenças estatísticas ($P < 0,05$). A diminuição do nível da dieta implicou em diminuição no ganho médio diário (GMD) e, conseqüentemente, aumento nos dias em confinamento em relação ao OF100, ocorrendo um aumento de 3,4 dias no sistema de produção para cada unidade de diminuição no nível de fornecimento da dieta (Tabela 1). Sendo assim tais resultados influenciou a idade ao abate, sendo reflexo da diminuição de 34,5 g no GMD para cada unidade de restrição no nível de oferta, considerando 100 cordeiros, tais teria uma diferença expressa em 3,45 kg no GMD. Para Sen et al. (2011) um dos indicadores de rentabilidade mais importantes em produção de cordeiros é a ganho médio diário. E no presente estudo o ganho sofreu interferência negativa sobre o consumo de matéria seca, corroborando assim com a citação do autor acima. Animais em sistema de confinamento apresentam gastos fixos e através da mensuração do ganho médio diário pode ser feita análise da viabilidade do sistema, pois ganho muito baixos pode inviabilizar o sistemas e ganhos elevados podem maximizar os lucros.

A oferta visando à sobra de 10% já é consolidado pela literatura (CRUZ et al., 2011; ALVES et al., 2012) por se mostrar um método eficaz, uma vez que há uma garantia de consumo máximo e refletindo de forma positiva no desempenho. Bernardes et al. (2015) nesse sentido, pode-se inferir que o ganho de peso e o número de dias necessários para que o cordeiro atinja o peso de abate em sistema de confinamento são importantes variáveis para viabilidade econômica do sistema. Nesse estudo mostra que o fornecimento de 100% da dieta com 10% de sobra é necessário para maximizar o consumo e garantir o desempenho e que os números de dias dependem de desse aproveitamento.

O rendimento de carcaça e peso da carcaça fria (PCF) também apresentaram diferenças ($P < 0,05$), no sistema de fornecimento. Esse impacto no sistema, para cada diminuição de unidade da oferta apresentou redução de 0,3% e 0,08 kg, respectivamente. Considerando o fornecimento de OF80, há uma redução de 1,6 kg no PCF, em uma

propriedade com 100 cordeiros essa diferença seria de 160 kg, logo que, considerando o custo do kg do PCF à R\$ 20,00, gera um montante de R\$ 3.200,00 em que o produtor deixaria de agregar a receita, caso optasse por o sistema de produção com a redução de 20% do fornecimento da dieta em relação ao animal com oferta a vontade. O rendimento de carcaça está diretamente relacionado com a produção de carne e conseqüentemente com a parte econômica. A avaliação do crescimento e da carcaça é necessária para avaliar a eficiência relativa dos animais na conversão de alimento em tecido animal (MAJDOUB-MATHLOUTHI et al., 2013).

Tabela 1. Produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta

Item	Nível de oferta da dieta					CV (%)	Equação de regressão	R ²
	OF100	OF95	OF90	OF85	OF80			
Ganho médio diário (g)	240	176	145	125	102	52,92	$\hat{Y} = -32,7x + 255,7$	0,93
Duração (dias)	50	68	83	96	118	62,61	$\hat{Y} = 16,4x + 33,8$	0,99
Idade de abate (dias)	200	218	233	246	268	25,16	$\hat{Y} = 16,4x + 183,8$	0,99
Rendimento de carcaça (%)	48,3	46,4	46,2	46,2	42,4	2,20	$\hat{Y} = -1,2x + 49,5$	0,78
Peso da carcaça fria (kg)	12,15	11,63	11,55	11,54	10,59	2,71	$\hat{Y} = -0,321x + 12,455$	0,81

O custo com aquisição de animais não apresentou diferença significativa ($P>0,05$) (Tabela 2), tendo em vista que foram comprados por preço similar em relação ao peso corporal inicial. Os custos com alimentação apresentaram diferença estatística ($P<0,05$), com a diminuição dos níveis aumentou-se o custo com alimentação, os animais para atingir o peso de abate necessitaram mais dias em confinamento até alcançar o peso final. Nesse contexto é melhor deixar o animal selecionar à vontade que aumentar o tempo de confinamento. Observa-se que a cada unidade de diminuição no nível de oferta há um aumento de R\$ 245,14 no custo com alimentação. Isso implica que a diminuição a cada cinco unidades a um aumento de R\$ 1.225,70 e a diferença em percentagem do OF100 para o OF85 é de aproximadamente 88% a mais em relação ao OF100. A rentabilidade das empresas rurais está diretamente relacionada com a eficiência da produção (OBEIDATA et al., 2016). A maior parte do custo de produção da carne vermelha está relacionada com a alimentação (AWAWDEH, 2011).

As variáveis analisadas, como sanidade, energia elétrica apresentaram maior valor para a OF100, isso ocorre devido os cálculos dessas variáveis ser relacionados à produção, quanto maior a produção maior os gastos com sanidade e energia elétrica.

O custo com conservação e reparos das benfeitorias, conservação e reparo de máquinas e equipamentos, depreciação de benfeitorias, depreciação de máquinas e equipamentos não apresentou diferença estatística ($P>0,05$). Essa ausência de efeito estatístico nas variáveis, conservação e reparos das benfeitorias e conservação e reparos de máquinas e equipamentos, podem ser justificados em função de o cálculo ser realizados considerando 2% do valor de cada benfeitoria por ano para todos os sistemas de produção.

O cálculo de depreciação utilizou-se método linear. Esse método é calculado em função do valor inicial dividido pela vida útil do produto e mesmo método foi utilizado em todos os sistemas produtivos. As instalações zootécnicas assim como as máquinas e equipamentos correspondem a um investimento inicial objetivando-se extrair o máximo a lucratividade até o fim de sua vida útil, uma vez que maior ou menor intensidade, a depreciação será a mesma, correspondendo assim um custo fixo independentemente da intensidade de uso da taxa anual contínua e fixa, e no tocante as instalações zootécnicas, quando menor o ciclo produtivo, maiores será a possibilidade de executar mais ciclo, no

Tabela 2. Custo anual da produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta

Item	Nível de oferta da dieta					CV (%)	Equação de regressão	R ²
	OF100	OF95	OF90	OF85	OF80			
Aquisição dos animais (R\$/ano)	43.200,00	43.200,00	43.200,00	43.200,00	43.200,00	---	$\hat{Y} = 43.200,00$	---
Alimentação (R\$/ano)	5.551,56	8.034,00	9.388,85	10.454,35	9.205,59	55,46	$\hat{Y} = 972,84x + 5608,3$	0,68
Sanidade (R\$/ano)	547,50	401,50	332,05	285,16	265,14	52,92	$\hat{Y} = -68,106x + 570,59$	0,89
Energia elétrica (R\$/ano)	1.460,00	1.070,67	885,46	760,42	750,54	52,92	$\hat{Y} = -172,92x + 1504,2$	0,86
Conservação e reparos das benfeitorias (R\$/ano)	710,00	710,00	710,00	710,00	710,00	---	$\hat{Y} = 710,00$	---
Conservação e reparo de máquinas e equipamentos (R\$/ano)	875,00	875,00	875,00	875,00	875,00	---	$\hat{Y} = 875,00$	---
Assistência técnica (R\$/ano)	1.056,00	1.056,00	1.056,00	1.056,00	1.056,00	---	$\hat{Y} = 1.056,00$	---
Abate (R\$/ano)	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	---	$\hat{Y} = 4.000,00$	---
Taxas (R\$/ano)	1.116,90	824,90	685,99	592,21	592,21	51,45	$\hat{Y} = -128,21x + 1147,1$	0,85
Juros sobre capital de giro (R\$/ano)	2.291,98	2.361,19	2.401,02	2.434,26	2.382,11	6,68	$\hat{Y} = 2.374,11$	---
Mão de obra (R\$/ano)	3.679,20	3.679,20	3.679,20	3.679,20	3.679,20	---	$\hat{Y} = 3.679,20$	---
Despesas gerais (R\$/ano)	607,90	628,33	639,79	649,13	635,97	6,77	$\hat{Y} = 635,97$	---
Custo variável total (R\$/ano)	62.963,32	64.714,19	65.721,17	66.561,68	65.244,82	6,16	$\hat{Y} = 65.041,04$	---
Depreciação de benfeitorias (R\$/ano)	1.616,67	1.616,67	1.616,67	1.616,67	1.616,67	---	$\hat{Y} = 1.616,67$	---
Depreciação de máquinas e equipamentos (R\$/ano)	1.050,00	1.050,00	1.050,00	1.050,00	1.050,00	---	$\hat{Y} = 1.050,00$	---
Custo operacional total (R\$/ano)	65.629,99	67.380,86	68.387,84	69.228,34	67.911,49	5,92	$\hat{Y} = 67.707,70$	---
Custo oportunidade do capital investido (R\$/ano)	3.294,00	3.294,00	3.294,00	3.294,00	3.294,00	---	$\hat{Y} = 3.294,00$	---
Custo fixo total (R\$/ano)	4.344,00	4.344,00	4.344,00	4.344,00	4.344,00	---	$\hat{Y} = 4.344,00$	---
Custo total de produção (R\$/ano)	67.307,32	69.058,19	70.065,17	70.905,68	69.588,82	5,77	$\hat{Y} = 69.385,04$	---

mesmo intervalo de tempo, assim as instalações passam a ser utilizada nos 12 meses do ano, independente do ciclo produtivo.

Segundo Souza et al. (2014) um melhor aproveitamento da estrutura do confinamento, otimiza os investimentos em ativo permanente (benfeitorias e equipamentos), resultando na diluição dos custos unitários e influenciando positivamente no resultado econômico do empreendimento.

Não foi observado efeito estatístico na variável assistência técnica ($P>0,05$), possivelmente devido à diária do técnico que foi remunerado em função dos números de cordeiros desmamados por assistência, os sistemas produtivos apresentaram os mesmo números de animais, dessa forma ausência de estatística. Assim como a assistência técnica o bate dos animais também não apresentou diferença estatística ($P>0,05$), isso porque a cobrança do valor de R\$ 40,00 por animal abatido, totalizou um valor de R\$ 4.000,00 por sistema.

Os juros sobre capital de giro, mão de obra, despesas gerais, custo variável total, custo operacional total, custo oportunidade do capital investido, custo fixo total, custo total de produção não apresentaram diferenças com os níveis de oferta da dieta ($P>0,05$), apresentando médias R\$ 4.000,00; 2.374,11; 3.679,20; 635,97; 1.050,00; 67.707,70; 3.294,00; 4.344,00 e 69.385,04, respectivamente.

O juro do capital de giro, não foi observado efeito estatístico ($P>0,05$), provavelmente em função do capital de juros serem o mesmo para todos os tratamentos ou ciclo produtivos, e os juros não variam tanto ao mês independente da duração do ciclo produtivo, os cálculos é realizado por ano.

A ausência de efeito significativo no custo operacional total provavelmente é devido ao fato ocorrer efeitos em variáveis relacionados à dieta. As condições dos sistemas de produção foram semelhantes para todos os tratamentos mudando apenas a quantidade da dieta ofertada no cocho. Segundo Barros et al. (2015), o custo operacional total, que engloba a depreciação de benfeitorias, máquinas e equipamentos, apresentou o mesmo comportamento do custo operacional efetivo, sendo justificado pela mesma infraestrutura utilizada para todos os tratamentos.

O custo oportunidade do capital investido é o benefício previsto se o capital fosse aplicado em um uso alternativo, a caderneta de poupança, em virtude da utilização do capital para investimento, e o custo oportunidade nos diferentes sistemas produtivos serem

os mesmos quantitativamente, não foi possível encontrar diferença entre eles. O custo oportunidade do capital investido é uma variável de relevância na tomada de decisão durante o investimento financeiro, valores de rentabilidade abaixo do custo oportunidade, demonstram inviabilidade econômica da atividade.

O custo de oportunidade pode ser resumido a uma comparação de retorno de uma decisão com o que seria obtido de uma melhor proposta de investimento, rejeitando se assim a alternativa. Porém não deve se considerar apenas valores monetários, os riscos envolvidos no investimento também deverão ser cogitados no momento da decisão.

Custo fixo total não variou com o tratamento, porém os animais que receberam a alimentação à vontade aceleram o ganho de peso podendo terminar mais animais por ano, diluindo esses custos fixos e diminuindo o custo de produção. Corroborando com esse estudo Souza et al. (2014) trabalhando com ovinos confinados com diferentes relação volumoso concentrado, demonstrou que o custo fixo total também foi igual para todos os tratamentos visto que foi utilizada a mesma infraestrutura para os mesmos.

Os custos de produção não diferiram entre os sistemas de produção. De acordo com Silva et al. (2010) entre outros custos de produção, lucro líquido e retorno sobre o capital investido são considerações importantes para o sucesso de qualquer sistema de produção.

A contribuição dos itens: componentes do custo operacional total, no tratamento *ad libitum* no tocante à alimentação é o que mostra uma grande discrepância com relação aos demais tratamentos que com aumentos nos dias de confinamento houve um maior gasto alimentação (Gráfico 1).

A alimentação gera maior impacto no custo total de produção, dessa forma deve-se escolher a melhor forma para sua utilização. Reparos e depreciação, abate, mão de obra, assistência técnica, não apresentaram diferenças estatísticas ($P > 0,05$), já sanidade e taxas apresentaram diferenças estatísticas ($P < 0,05$).

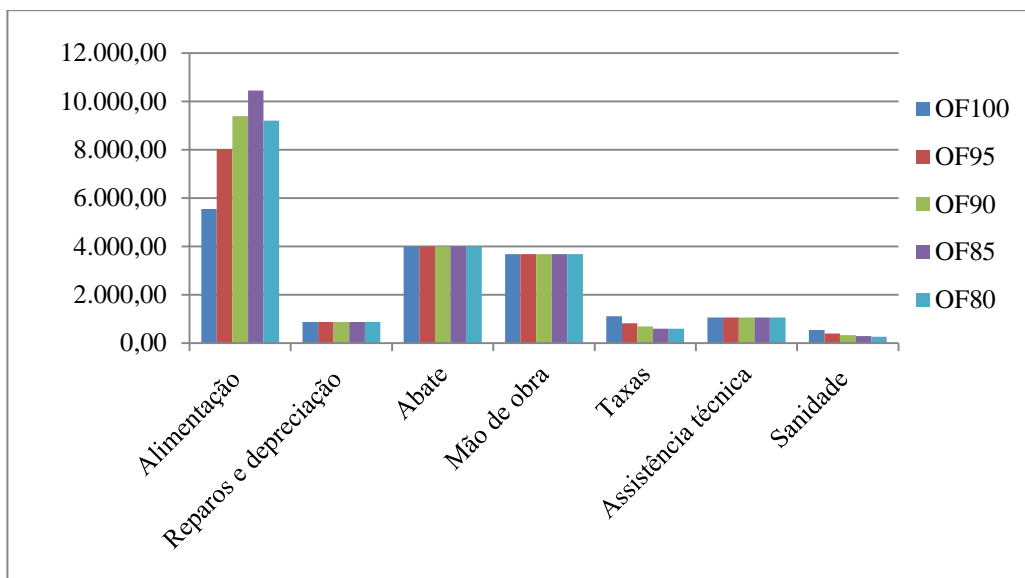


Gráfico 1. Percentual de contribuição dos itens componentes do custo operacional total para venda de carne. Coeficientes de variação: Alimentação 47,92%, Reparos e depreciação 5,49%, Abate 5,49%, Mão de obra 5,49%, Taxas 13,25%, Assistência técnica 5,49% e Sanidade 54,91%.

Houve um efeito linear decrescente na venda de animais vivos por ano ($P < 0,05$), em que a cada unidade de diminuição na oferta de alimento, houve diminuição de R\$ 2.823,44, que se calculado para a cada cinco unidades, ou seja, com uma oferta de 80%, esse valor elevaria para R\$ 14.117,20 por ano (Tabela 3). Não houve diferenças na venda de esterco e total da venda de animais vivos por ano ($P > 0,05$), apresentando médias de 2.190,00 e 76.444,44, respectivamente. Não houve efeito significativo na venda de esterco ($P > 0,05$), um reflexo da ausência de efeitos significativos no total da venda de animais vivos por ano por estar ligado diretamente à saída de unidades de animais. Mas em termos numéricos é possível observar que no caso do total de venda de animais vivos por ano apresentou uma redução de aproximadamente 9,4%. Isso ocorreu porque os ciclos de produção por ano foram se reduzindo de acordo com a diminuição da oferta, sendo 7,3 abates para o tratamento com 100% de oferta e 3,1 abates apenas para 80% de oferta de alimento.

Houve efeito linear decrescente na venda de animais abatidos por ano ($P < 0,05$), apresentando redução de aproximadamente R\$ 4.800,13 para cada unidade de redução de oferta de alimento. Animais restritos à alimentação em 80% de oferta apresentaram R\$ 96.002,60 a menos no sistema durante um ano, o que representa 54,42% menor que OF100. Mas em relação ao total de vendas de animais abatidos por ano, não houve efeito estatístico ($P > 0,05$), apresentando média de R\$ 114.234,69.

Se o produtor optar pela venda de cordeiros abatido, com cortes de carne congelada embalada e inspecionada, mesmo com consumo de energia elétrica pelo *freezer* na

propriedade despesas da venda de carne, mostra-se mais interessante se comparamos com a venda de animais vivos.

Tabela 3. Receitas anuais da produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta, com venda dos animais vivos ou abatidos (cortes congelados, embalados e inspecionados).

Item	Nível de oferta da dieta					CV (%)	Equação de regressão	R ²
	OF100	OF95	OF90	OF85	OF80			
Venda dos animais vivos (R\$/ano)	109.500,00	80.300,00	66.409,72	57.031,25	53.031,25	52,91	$\hat{Y} = -13621x + 114116$	0,89
Venda de esterco (R\$/ano)	2.190,00	2.190,00	2.190,00	2.190,00	2.190,00	---	$\hat{Y} = 2.190,00$	
Total da venda do animal vivo (R\$/ano)	111.690,00	82.490,00	68.599,72	59.221,25	55.221,25	50,43	$\hat{Y} = 76.444,44$	
Venda dos animais abatidos (R\$/ano)	176.416,70	124.221,70	102.166,20	87.954,86	80.414,06	52,82	$\hat{Y} = -22827x + 182716$	0,88
Total da venda do animal abatido (R\$/ano)	178.606,70	126.411,70	104.356,20	90.144,86	82.604,06	49,76	$\hat{Y} = 114.234,69$	

Houve diferenças estatísticas na venda de animais vivos para cada unidade de restrição alimentar ($P < 0,05$). Apresentando um efeito linear decrescente, nas variáveis, margem bruta R\$ 2.723,44, e 2,54% margem líquida R\$ 2.737,52, 5,95% resultado econômico R\$ 2.737,52, 6,17% produtividade R\$ 6,79, 16,43% sendo representando (Tabela 4). O ponto de equilíbrio, ponto de nivelamento, lucratividade, rentabilidade, margem líquida, valor presente líquido, taxa de retorno interno, assim como os valores supracitados apresentaram diferenças estatísticas lineares decrescentes ($P < 0,05$) R\$ 0,04, 3,95%, 0,04%, R\$ 0,27, R\$ 0,13, 3,80%.

A lucratividade, rentabilidade houve diferença estatística apresentando uma equação linear decrescente ($P < 0,05$). Lucratividade é o percentual do lucro sobre as vendas realizadas, esta é capaz de indicar se as vendas são suficientes para custear as despesas e ainda gerar lucro, a lucratividade não apenas demonstrou ser decrescente sob o efeito de restrição alimentar como também passou a ser negativa a partir do OF85. Já rentabilidade é o retorno em percentual sobre o investimento, diferente da lucratividade que demonstra ganho imediato, a rentabilidade indica um retorno em longo prazo.

A margem líquida apresentou diferença estatística linear decrescente ($P < 0,05$). Margem líquida é indicador de análise econômica muito utilizada na análise financeira de empresas, consiste em demonstra a relação existente entre o lucro líquido e receita líquida com os produtos comercializados. Este é expresso em percentual e representa o quanto sobrou após a quitação de todas as despesas, o presente trabalho demonstra a inviabilidade de a restrição alimentar a partir dos níveis testados. Segundo Pacheco et al. (2014) a margem bruta, margem líquida e o lucro são informações “tradicional” relacionadas com o retorno do investimento.

Tabela 4. Avaliação econômica anual da produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta, com venda dos animais vivos ou abatidos (cortes congelados, embalados e inspecionados).

Item	Nível de oferta da dieta					CV (%)	Equação de regressão	R ²
	OF100	OF95	OF90	OF85	OF80			
Venda dos animais vivos								
Margem bruta (R\$)	107.346,00	78.146,00	64.255,72	54.877,25	52.877,22	54,45	$\hat{Y} = -13221x + 111162$	0,87
Margem líquida (R\$)	46.060,01	15.109,14	211,88	- 10.007,09	- 8690,24	383,66	$\hat{Y} = -13462x + 48922$	0,84
Resultado econômico (R\$)	44.382,68	13.431,81	-1.465,45	- 11.684,43	- 10.367,57	450,84	$\hat{Y} = -13462x + 47244$	0,84
Produtividade (R\$/animal)	41,34	- 19,52	- 65,70	- 111,34	- 94,37	324,83	$\hat{Y} = -27,019x - 5,185$	0,75
Ponto de equilíbrio (%)	68,08	104,53	130,99	157,50	147,91	67,59	$\hat{Y} = 21,263x + 58,013$	0,87
Ponto de nivelamento (R\$)	8,75	8,61	8,69	8,78	8,05	6,58	$\hat{Y} = -0,123x + 8,945$	0,42
Lucratividade (%)	66,26	21,85	0,87	- 13,61	- 12,66	379,12	$\hat{Y} = -19,33x + 70,532$	0,84
Rentabilidade (%)	1,66	1,21	1,01	0,86	0,87	53,47	$\hat{Y} = -0,193x + 1,701$	0,84
Margem líquida (R\$/kg cordeiro)	1,77	- 0,61	- 2,42	- 4,21	- 3,54	357,54	$\hat{Y} = -1,422x + 2,464$	0,86
Valor presente líquido (R\$)	- 0,78	- 2,54	- 0,42	- 1,91	- 3,29	167,84	$\hat{Y} = -0,439x - 0,471$	0,34
Taxa interna de retorno (%)	59,91	17,23	- 3,22	- 16,86	- 15,97	500,73	$\hat{Y} = -18,585x + 63,973$	0,84
Venda de animais abatidos								
Margem bruta (R\$)	174.262,70	122.067,70	100.012,20	85.800,86	78.260,06	53,79	$\hat{Y} = -22827x + 180562$	0,88

Margem líquida (R\$)	112.976,70	59.030,81	35.968,36	20.916,52	14.692,57	122,52	$\hat{Y} = -23468x + 119122$	0,87
Resultado econômico (R\$)	111.299,30	57.353,47	34.291,03	19.239,19	13.015,24	126,51	$\hat{Y} = -23468x + 117444$	0,87
Produtividade (R\$/animal)	134,34	62,98	15,41	- 30,50	- 32,49	347,90	$\hat{Y} = -42,714x + 158,09$	0,92
Ponto de equilíbrio (%)	42,17	68,30	86,66	105,40	106,54	68,92	$\hat{Y} = 16,584x + 32,062$	0,93
Ponto de nivelamento (R\$)	10,75	10,61	10,68	10,78	10,05	5,34	$\hat{Y} = -0,123x + 10,943$	0,42
Lucratividade (%)	165,84	86,74	53,47	31,57	21,85	122,39	$\hat{Y} = -34,315x + 174,84$	0,87
Rentabilidade (%)	2,66	1,87	1,53	1,31	1,21	53,78	$\hat{Y} = -0,346x + 2,754$	0,87
Margem líquida (R\$/kg cordeiro)	5,48	2,68	0,82	- 0,97	- 1,06	304,16	$\hat{Y} = -1,673x + 6,409$	0,92
Valor presente líquido (R\$)	0,00	0,00	- 0,32	- 0,48	- 1,25	212,08	$\hat{Y} = -0,298x + 0,484$	0,84
Taxa interna de retorno (%)	155,69	79,65	47,66	26,63	17,23	128,71	$\hat{Y} = -32,994x + 164,35$	0,87

Foram observados efeitos lineares decrescentes na venda de animais abatidos em margem bruta R\$ 4.800,13, 2,76%, margem líquida R\$ 4.900,71, 4,34%, resultado econômico R\$ 4.914,21 4,42% e produtividade ($P < 0,05$), apresentando valores de R\$ 4.900,71, 4,34% e R\$ 8,35 percentualmente representados por e 6,22%, por cada unidade de diminuição no nível de oferta de alimento. No caso dos animais abatidos, o valor a mais de mão de obra para abate é inclusa, e se comparado aos animais vivos, a diferenças para cada unidade de diminuição da oferta de alimento é maior, pois há uma valorização pela qualidade da carcaça e cortes específicos.

O ponto de equilíbrio apresentou efeito linear crescente à medida que se diminuiu o nível da oferta da dieta ($P < 0,05$), sendo esse aumento representado por 3,22% para cada unidade de diminuição do nível de alimentação. Isso implica que quanto mais diminui o nível de alimentação, mais animais é preciso vender para obter um resultado positivo da atividade.

O ponto de equilíbrio apresentou diferença estatística linear crescente ($P < 0,05$), indicando que quanto maior a restrição alimentar dentro dos níveis estudados no presente trabalho, maiores será o ponto de equilíbrio, ou seja, quanto mais próximo de 100% do ponto de equilíbrio menor será a lucratividade. Portanto, o consumo a vontade pelos cordeiros abatidos, representou ao sistema, 42,17% dos custos variáveis em relação à receita. Porém para animais vivos, o mais atrativo foi com o consumo sem restrição alimentar, por apresenta valores de produtividade altamente positiva em relação ao ponto de nivelamento e pelo ponto de equilíbrio se apresentar abaixo de 100%.

Ponto de equilíbrio é a receita necessária para a empresa atingir o ponto zero de saldo financeiro, assim é possível detectar com o uso dessa variável o custo de produção, quando este custo é comparado com o preço de venda obtém se o retorno econômico. No presente trabalho observou se um crescente custo com alimentação quando se aumentava os níveis de restrição, aumento ocasionado em função do maior período de confinamento necessário para que os cordeiros atingissem peso de abate, apontando assim uma ineficiência dos sistemas produtivos sob o ponto de vista econômico, além de ponto de equilíbrio alto demonstrar um maior risco de investimento na atividade.

O ponto de nivelamento dos animais abatidos apresentou diferença estatística linear decrescente ($P < 0,05$), o ponto de nivelamento expresso por igualdade entre o custo total e a receita total. Neste ponto não há lucro nem prejuízo, apenas a remuneração dos fatores de

produção. O ponto de nivelamento comparado com a produtividade é possível observar que a OF90 a OF100% apresenta lucros, sendo mais atrativos os animais consumindo a dieta à vontade. Houve efeito linear decrescente em ponto de nivelamento, lucratividade, rentabilidade, margem líquida por animal, valor presente líquido e taxa interna de retorno ($P < 0,05$), apresentando valores de R\$ 0,04, 7,20%, R\$ 0,34, R\$ 0,07 e 6,93%, respectivamente, para cada unidade de diminuição no nível de oferta de alimento para os animais.

O valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR) apresentaram efeito decrescente ($P < 0,05$). Segundo Peres et al. (2009), VPL e TIR são indicadores econômicos que podem ser utilizados para a avaliação financeira de sistemas de produção. O VPL corresponde à soma algébrica dos valores do fluxo de caixa de um projeto, atualizados à taxa ou às taxas de desconto do período em questão. Segundo esse indicador, um projeto é viável se apresentar um VPL positivo, sendo mais atrativo aquele projeto que apresentar o maior VPL positivo (BARROS et al., 2015).

Dessa forma mostram que o tratamento viável considerando o VPL é o tratamento que fornecimento da dieta foi a OF100 e OF95% com animais abatidos os demais tratamentos apresentaram prejuízo não sendo atrativo. No tocante ao TIR foi positivo em todos os tratamentos, observar-se para ambos os tratamentos, resultados foram maiores do que a taxa de juros de oportunidade de capital, que é a taxa de juros compatível com o rendimento médio da caderneta de poupança (5,24%). Segundo Costa et al. (2013) um projeto é viável ele deve ser adotado quando sua TIR é igual ou maior que o custo de oportunidade dos recursos para sua implantação.

Portanto o investimento em qualquer um dos sistemas com o valor de venda de carcaça R\$ 20,00 irá proporcionar um maior retorno do capital investido, quando se comparar com investimento na caderneta de poupança, que torna a atividade atrativa para investimentos. Mais deve ressaltar que o OF100 foi mais atrativo.

Pacheco et al. (2014), para a relação taxa mínima de atratividade: taxa interna de retorno, quanto mais próximos forem os valores da Taxa Interna de Retorno e Taxa Mínima de Atratividade, menor será o Valor Presente Líquido.

CONCLUSÃO

Ovinos confinados alimentados com dieta sem volumoso é viável e sustentável no mercado, considerando o cenário em que foi avaliado, o ideal é a utilização da alimentação *ad libitum*. Os menores valores de taxa interna de retorno e valor presente líquido foram no tratamento com 80% de oferta, com valores de 17,23 e -1,25 respectivamente.

A venda de animais abatidos mostrou-se mais viável do que animais vivos, apresentando margem de lucro favorável até 90% de oferta, devido à valorização na venda de cortes, o que seria uma opção totalmente viável para os produtores de ovinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E.M.; PEDREIRA, M.S.; PEREIRA, M.L.A.; ALMEIDA, P.J.P.; GONSALVES NETO, J.; FREIRE, L.D.R. Farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia na alimentação de ovinos: balanço de nitrogênio, N-ureico no plasma e parâmetros ruminais. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v.34, n.3, p.287-295, 2012.
- AWAWDEH, M.S. Alternative feedstuffs and their effects on performance of Awassi sheep. *Tropical Animal Health and Production*. v.43, p.1297-1309, 2011.
- BARROS, M.C.C.; MARQUES, J.A.; SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; COSTA, L.T.; GUIMARÃES, G.S.; SILVA, L.L.; GUSMÃO, J.J.N. Viabilidade econômica do uso da glicerina bruta em dietas para cordeiros terminados em confinamento. *Semina: Ciências Agrárias*, v.36, n.1, p.443-452, 2015.
- BELLO, J.M.; MANTECÓN, A.R.; RODRIGUEZ, M.; CUESTAS, R.; BELTRAN, J.A.; GONZALEZ, J.M. Fattening lamb nutrition. Approaches and strategies in feedlot. *Small Ruminant*, v.142, p.78-82, 2016.
- BERNARDES, G.M.C.; CARVALHO, S.; PIRES, C.C.; MOTTA, J.H.; TEIXEIRA, W.S.; BORGES, L.I.; FLEIG, M.; PILECCO, V.M.; FARINHA, E.T.; VENTURINI, R.S. Consumo, desempenho e análise econômica da alimentação de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.67, n.6, p.1684-1692, 2015.
- BORGES, C.A.A.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F.; PEREIRA, E.S.; ZARPELON, T.G.; CONSTANTINO, C.; FAVERO, R. Substituição de milho grão inteiro por aveia preta grão no desempenho de cordeiros confinados recebendo dietas com alto grão. *Semina: Ciências Agrárias*, v.32, p.2011-2020, 2011.
- CANZIANI, J.R.F. *O cálculo e a análise do custo de produção para fins de gerenciamento e tomada de decisão nas propriedades rurais*. Curitiba: DERE/SCA/UFPR, 2005. 19p. (Material Didático).
- CANZIANI, J.R.F.; DOSSA, D. In: SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL: *Administração Regional do Paraná. Avaliação Técnica e Econômica da Bovinocultura de Corte - ATEPEC*. Curitiba: SENAR-PR, 2000. 42p.
- COSTA, L.T.; SILVA, F.F.; PIRES, A.J.V.; BONOMO, P.; RODRIGUES, E.S.O; SOUZA, D.D.; ROCHA NETO, A.L.; SILVA, R.R.; SCHIO, A.R. Análise bioeconômica de níveis de glicerina bruta em dietas de vacas lactantes alimentadas com cana-de-açúcar. *Semina: Ciências Agrárias*, v.34, n.2, p.833-844, 2013.
- CRUZ, B.C.C.; SANTOS-CRUZ, C.L.; PIRES, A.J.V; ROCHA, J.B.; SANTOS, S.; BASTOS, M.P.V. Desempenho, consumo e digestibilidade de cordeiros em confinamento recebendo silagens de capim elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá. *Semina: Ciências Agrárias*, v.32, n.4, p.1595-1604, 2011.
- LOPES, M.A.; MAGALHÃES, G.P. Análise da rentabilidade da terminação de bovinos de corte em condições de confinamento: um estudo de caso. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia*, v.57, n.3, p.374-379, 2005.
- MAJDOUB-MATHLOUTHI, L.; SAID, B.; SAY, A. AND KRAIEM, K. Effect of concentrate level and slaughter body weight on growth performances, carcass traits and meat quality of Barbarine lambs fed oat hay based diet. *Meat Science*, v.93, p.557-563, 2013.

- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N. *Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA*. Agricultura em São Paulo, v.23, n.1, p.123-139, 1976.
- NORONHA, J.F. *Projetos agropecuários: administração financeira, orçamentos e viabilidade econômica*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1987. v.1. 269p
- NRC - National Research Council. 2007. *Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids*. Washington: National Academy Press. 362 pp.
- OBEIDATA, B.S.; ABDUALLAHA, A.Y.; MAYYASA, M.A.; AWAWDEHB, M.S. The potential use of layer litter in Awassi lambs' diet: It's effects on nutrient intake, digestibility, N balance, and growth performance. *Small Ruminant*, v.137, p.24-27, 2016.
- PACHECO, P.S.; SILVA, R.M.; PADUA, J.T.; RESTLE, J.; TAVEIRA, R.Z.; VAZ, F.N.; PASCOAL, L.L.; OLEGARIO, J.L.; MENEZES, F.R. Análise econômica da terminação de novilhos em confinamento recebendo diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado. *Semina: Ciências Agrárias*, v.35, n.2, p.999-1012, 2014.
- PERES, A.A.C.; SOUZA, P.M.; VÁSQUEZ, H.M.; SOUZA, P.M.; SILVA, J.F.C.; OMAR VILLELA, O.V.; SANTOS, F.C. Análise financeira e de sensibilidade de sistemas de produção de leite em pastagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.10, p.2072-2078, 2009.
- 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, p.2493-2505, 2013.
- SEN, U.; SIRIN, E.; ULUTAS, Z.; KURAN, M. Fattening performance, slaughter, carcass and meat quality traits of Karayaka lambs. *Tropical Animal Health and Production*, v.43, p.409-416, 2011.
- SILVA, R.R.; PRADO, I.N.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; ALMEIDA, V.V.S.; SANTANA JÚNIOR, H.A.; ABREU FILHO, G. Níveis de suplementação na terminação de novilhos Nelore em pastagens: aspectos econômicos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.9, p.2091-2097, 2010.
- SOUZA, M.R. DE; VARGAS JÚNIOR, F.M. DE; SOUZA, L.C.F. DE; TALAMINI, E.; CAMILO, F.R. Análise econômica do confinamento de cordeiros alimentados com feno de capim Piatã e soja *in natura* ou desativada. *Custos & Agronegócio*, v.10, n.1 2014.
- TORO-MUJICA, P.; GARCÍA, A.; GÓMEZ-CASTRO, A.G.; ACERO, R.; PEREA, J.; RODRÍGUEZ-ESTÉVEZ, V.; AGUILARA, C.; VERA, R. Technical efficiency and viability of organic dairy sheep farming systems in a traditional area for sheep production in Spain. *Small Ruminant*, v.100, p.89-95, 2011.

CAPÍTULO 3 - Correlações lineares entre produção e nutrição em cordeiros confinados com dietas sem volumoso

Elaborada de acordo com as normas da Revista Comunicata Scientiae
([http://www.leg.ufpi.br/subsiteFiles/bomjesus/arquivos/files/normas\(1\).pdf](http://www.leg.ufpi.br/subsiteFiles/bomjesus/arquivos/files/normas(1).pdf))

RESUMO

Objetivou-se avaliar as correlações entre as variáveis produtivas e nutricionais em cordeiros confinados com dietas sem volumoso. O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura situado no *Campus* Dep. Jesualdo Cavalcanti de Barros da Universidade Estadual do Piauí. Foram utilizados 50 repetições, sendo cada repetição composta por um ovino macho castrado da raça Santa Inês, com peso corporal médio de $20,0 \pm 4,38$ kg e idade de quatro meses. Foi utilizado o delineamento quadrado latino. A dieta foi composta apenas por ingredientes concentrados, sendo utilizado o milho grão moído, torta de algodão farelada e premix vitamínico-mineral-tamponante. As pesagens foram realizadas no início, a cada 10 dias, e o desempenho animal foi determinado pela diferença entre o peso corporal inicial (PCi) e o peso corporal final (PCf) dividido pelo período experimental, em dias, para estimar ganho médio diário (GMD). As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste “t”, e processadas pelo programa SAEG-Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, sendo consideradas significativas quando $P < 0,05$. Foram utilizados os seguintes parâmetros: consumo, digestibilidade, desempenho. Os consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, carboidratos não fibrosos, fibra em detergente neutro corrigido para proteína, e extrato etéreo não apresentaram correlações com o peso corporal final (PCf) ($P > 0,05$) de cordeiros confinados sem volumoso. Observou-se correlação positiva moderada entre o consumo dos nutrientes e variação de peso corporal por período (VPCp), diário (VPCd), e relativo (VPCr) em cordeiros consumindo somente dieta concentrada no confinamento ($P < 0,05$). Houve correlação positiva com digestibilidade de matéria seca (DMS), digestibilidade matéria orgânica (DMO), digestibilidade da proteína bruta (DPB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) com PCf ($P < 0,05$) em cordeiros confinados. A DMS, DMO, DPB, DCNF e NDT não apresentaram correlações com VPCp, VPCd, e VPCr ($P > 0,05$) em cordeiros confinados sem volumoso. Os consumos dos nutrientes não correlacionaram com as digestibilidades aparentes em dietas sem volumoso para cordeiros em terminação ($P > 0,05$). O consumo e digestibilidade de nutrientes demonstraram estar correlacionada com o peso corporal do ovino. Contudo, o consumo não correlacionou com a digestibilidade aparente em cordeiros confinados alimentados com dieta sem volumoso.

Palavras-chave: consumo, desempenho, ovino

CORRELATIONS BETWEEN LINEAR PRODUCTION AND NUTRITION IN LAMBS FEEDLOT WITH DIET WITHOUT ROUGHAGE

ABSTRACT

The objective was to evaluate the correlations between productive and nutritional variables in lambs confined with diets without roughage. The experiment was conducted in the Ovinocultura Sector located in the Campus Dep. Jesualdo Cavalcanti de Barros of the State University of Piauí. Fifty repetitions were used, each repetition being composed of a male castrated sheep of the Santa Inês breed, with a mean body weight of 20.0 ± 4.38 kg and age of four months. The design was completely randomized. The diet was composed only of concentrated ingredients, being corn grain milled, rolled cotton pie and premix vitamin-mineral-buffering. Weights were performed at baseline every 10 days, and animal performance was determined by the difference between the initial body weight (IBW) and the final body weight (FBW) divided by the experimental period, in days, to estimate mean daily gain (ADE). Correlations were made through Pearson's linear correlation and t-test, and processed by the SAEG-System of Statistical and Genetic Analysis, being considered significant when ($P < 0.05$). The following parameters were used: consumption, digestibility, performance. Consumption of dry matter, organic matter, crude protein, non-fibrous carbohydrates, protein-corrected neutral detergent fiber, and ethereal extract did not present correlations with the final body weight (BW) ($P > 0.05$) of confined lambs without roughage. There was a moderate positive correlation between nutrient intake and body weight variation (BWV), daily (BWVd), and relative (BWVr) in lambs consuming only confined diet ($P < 0.05$) in confined lambs without bulking. Nutrient intakes did not correlate with apparent digestibility in no-bulking diets for finishing lambs ($P > 0.05$). Consumption and digestibility of nutrients demonstrated is correlated with body weight of ovine. However, consumption did not correlate with apparent digestibility in confined lambs fed a non-bulking diet.

KEYWORDS: intake, ovine, performance

INTRODUÇÃO

O confinamento é uma técnica para manutenção da produção de carne durante todo período o ano, sendo que essa estratégia de criação que proporciona redução na idade ao abate, em função de maior ganho médio diário, elevando o rendimento de carcaça, e com a produção de carne com aspecto organoléptico desejável pelo consumidor. O número de sistemas de terminação de cordeiros em confinamento no Brasil tem elevado de forma significativa, apresentando a mesma tendência na região Nordeste, principalmente em regiões de produção agrícola dos ingredientes que são utilizados para compor dietas desta categoria, como o milho, soja e algodão, no entanto, existe uma variação nas exigências nutricionais dos animais em decorrência da elevação da meta de ganho de peso (Gallo et al., 2014).

O consumo alimentar pode responder por mais de 50% do custo total de produção e está correlacionada ao desempenho animal. Esta variável está relacionada principalmente com a disponibilidade dos nutrientes, consumo de matéria seca digestível, composição bromatológica e digestibilidade do alimento.

Um método para avaliar a qualidade dos ingredientes ou dieta é por meio da determinação do coeficiente de digestibilidade, que representa a capacidade de seus nutrientes serem absorvidos e convertidos em produto animal. O conhecimento sobre o consumo e a digestibilidade dos nutrientes presentes nas dietas podem auxiliar na determinação dos alimentos adequados para compor dietas, buscando alcançar a interação positiva e atingir as exigências nutricionais de maneira eficiente, além de propiciar a redução do custo da alimentação (Geron et al., 2012).

Estudos sobre correlações entre consumo, digestibilidade e desempenho de animais em confinamento tem demonstrado importância no cenário científico, despertando assim, o interesse dos pesquisadores. De acordo com Silva et al. (2014) a correlação entre a ingestão de nutrientes, desempenho e comportamento animal pode servir como ferramenta importante para a compreensão do metabolismo e aspectos nutricionais, reduzindo a necessidade de testes invasivos que, em muitos casos não cumprem os requisitos de bem-estar animal. De acordo com Dias et al. (2014) é sabido também que existe influência do animal na digestibilidade dos alimentos. Assim sendo, por ser uma característica influenciada tanto pelo animal como pelo alimento, fatores como o manejo da alimentação

e o ambiente podem afetar a digestibilidade de determinado alimento e essa influência ser expressa em seu comportamento alimentar.

Objetivou-se avaliar as correlações lineares de Pearson entre as variáveis produtivas e nutricionais em cordeiros confinados com dietas sem volumoso.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocaprinocultura situado no *Campus* Dep. Jesualdo Cavalcanti de Barros da Universidade Estadual do Piauí. Foram utilizados 50 repetições, sendo cada repetição composta por um ovino macho castrado da raça Santa Inês, com peso corporal médio de $20,0 \pm 4,38$ kg e idade de quatro meses.

O fornecimento da dieta foi, diariamente, às 07:30 e 15:45 horas, e os animais foram identificados por meio de brincos plásticos numerados, e posteriormente, alocados em baias individuais de 1,0 m x 1,0 m, contendo comedouros e bebedouros individuais tipo balde. A dieta concentrada composta por milho grão moído, torta de algodão farelada e premix vitamínico-mineral-tamponante, sendo balanceado para manutenção e ganho de 325 g/dia para o tratamento *ad libitum* (NRC, 2007).

A dieta foi composta, somente, por ingredientes concentrados (sem volumoso) e apresentou em sua composição, 914 g de MS/kg de matéria natural, 152 g de PB/kg MS, 194 g FDNcp/kg MS, 100 g de EE/kg MS, 92 g cinza/kg MS, 432 g de CNF/kg MS e 650 g de NDT/kg MS. Na tabela 1 são apresentados valores médios das variáveis de consumo.

As pesagens dos animais foram realizadas no início e a cada 10 dias, e o desempenho animal foi determinado pela diferença entre o peso corporal inicial (PCi) e o peso corporal final (PCf) dividido pelo período experimental, em dias, para estimar ganho médio diário (GMD).

Foi quantificado o consumo alimentar, diariamente, através da mensuração da quantidade fornecida subtraído a quantidade de sobras, mensuradas nos respectivos dias seguintes ao da oferta, sempre pela manhã antes do fornecimento. A produção fecal foi realizada do 7º ao 9º dia de todas as dezenas, via coleta total de fezes. A coleta de fezes foi realizada com auxílio de uma tela de polietileno, instalada abaixo do piso ripado, livres de quaisquer contaminações. As amostras de fezes foram pesadas pela manhã, e retiradas aproximadamente 10% do total. A partir das coletas diárias, foi quarteada uma amostra

composta referente aos três dias de coleta. As estimativas dos coeficientes de digestibilidade aparente foram calculadas por intermédio do consumo e produção fecal.

Tabela 1. Valores médios de consumo, digestibilidade e variação de peso em cordeiros confinados alimentados com dieta sem volumoso

Variável	Media	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
CMS (g/dia)	825,42	125,56	621,54	1142,55
CMO (g/dia)	749,71	114,04	564,54	1037,76
CPB (g/dia)	125,90	19,15	94,81	174,28
CCNF (g/dia)	356,79	54,27	268,67	493,87
CFDNcp (g/dia)	160,49	24,41	120,85	222,15
CNDT (g/dia)	531,07	99,85	385,46	766,04
CEE (g/dia)	106,53	162,00	80,22	147,46
DMS (g/kg MS)	691,80	111,30	298,70	869,50
DMO (g/kg MS)	703,00	107,40	325,60	872,20
DPB (g/kg MS)	795,90	75,60	524,90	922,40
DCNF (g/kg MS)	870,10	23,20	838,40	924,00
NDT (g/kg MS)	642,80	62,00	538,70	747,00
DEE (g/kg MS)	678,80	132,50	245,70	883,10
PCf (kg)	24,68	4,20	16,00	3150
VPCp (g/Período)	1484,00	1133,06	-1000,00	5000,00
VPCd (g/dia)	148,40	113,31	-100,00	500,00
VPCr (g/kg PC)	0,65	0,52	-0,34	2,27

CMS- Consumo de matéria seca; CMO- Consumo de matéria orgânica; CPB- Consumo de proteína bruta; CCNF- Consumo de carboidratos não fibrosos; CFDNcp- Consumo fibra em detergente neutro em corrigido para proteína; CNDT- Consumo de nutrientes digestíveis totais; CEE- Consumo de extrato etéreo; DMS- Digestibilidade de matéria seca; DMO- Digestibilidade de matéria orgânica; DPB- Digestibilidade de proteína bruta; DCNF- Digestibilidade de carboidratos não fibrosos; NDT- Nutrientes digestíveis totais; DEE- Digestibilidade de extrato etéreo; PCf- Peso corporal final; VPCp- Variação de peso corporal por período; VPCd- Variação de peso corporal diário; VPCr- Variação de peso corporal relativo.

As amostras do concentrado e das fezes foram pré-secadas em estufa de ventilação forçada de 55 °C por 72 horas. O teor de matéria seca (Protocolo 967,03), nitrogênio total (Protocolo 981,10), cinza (Protocolo, 942,05) e extrato etéreo (Protocolo 942,05) foram determinados de acordo com o método da AOAC (1997). O teor de fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína (FDNcp) foi estimado de acordo com Van Soest et al. (1991). O teor de matéria orgânica foi calculado por diferença entre a concentração de matéria seca e cinza.

As variáveis alocadas para o estudo das correlações foram: as variáveis nutricionais tais como consumo e digestibilidade e produtiva como o desempenho.

Consumo: consumo de matéria seca (CMS), consumo de matéria orgânica (CMO), consumo de proteína bruta, (CPB), consumo de carboidratos não fibrosos (CCNF), consumo fibra em detergente neutro em corrigido para proteína (CFDNcp), consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT), consumo de extrato etéreo (CEE);

Digestibilidade: digestibilidade de matéria seca, (DMS) digestibilidade de matéria orgânica (DMO), digestibilidade de proteína bruta (DPB), digestibilidade de carboidrato não fibrosos (DCNF), nutrientes digestíveis totais (NDT), digestibilidade de extrato etéreo (DEE);

Desempenho: peso corporal final (PCf), variação de peso corporal por período (VPCp), variação de peso corporal diário (VPCd), variação de peso corporal relativo (VPCr).

Foi utilizado o delineamento quadrado latino. As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste “t”, e processadas pelo programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas), sendo consideradas significativas quando $P < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), carboidratos não fibrosos (CCNF), fibra em detergente neutro corrigido para proteína (CFDNcp), e extrato etéreo (CEE) não apresentaram correlações com o peso corporal final (PCf) ($P > 0,05$) de cordeiros confinados sem volumoso (Tabela 1). O consumo alimentar não influencia no PCf, pois o aumento na ingestão dietética alcança um nível que pode acarretar em seleção dos ingredientes da dieta, desbalanceado e promovendo variação no ganho médio diário, pois de acordo com (Van Soest, 1994), os ovinos enquadram na categoria de selecionadores intermediários, ou seja, em alguns períodos podem ter preferência pela torta de algodão ou milho grão moído, que possuem atuação nutricional distintas.

Tabela 2. Correlação entre consumo alimentar e desempenho de cordeiros confinados alimentados com dieta sem volumoso

Variável	PCf ¹	VPCp ²	VPCd ³	VPCr ⁴
CMS ⁵	---	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)
CMO ⁶	---	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)
CPB ⁷	---	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)
CCNF ⁸	---	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)
CFDNcp ⁹	---	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)
CNDT ¹⁰	0,30(0,0162)	0,55(0,0000)	0,55(0,0000)	0,61(0,0000)
CEE ¹¹	---	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)

¹Peso corporal final; ²Varição de peso corporal por período; ³Varição de peso corporal diário; ⁴Varição de peso corporal relativo; ⁵Consumo de matéria seca; ⁶Consumo de matéria orgânica; ⁷Consumo de proteína bruta; ⁸Consumo de carboidratos não fibrosos; ⁹Consumo fibra em detergente neutro em corrigido para cinza e proteína; ¹⁰Consumo de nutrientes digestíveis totais; ¹¹Consumo de extrato etéreo.

O consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) apresentou correlação positiva baixa com PCf de cordeiros confinados sem volumoso ($P < 0,05$). A correlação existente com o CNDT pode ser explicada em função da dieta sem volumoso ser composta por altas concentrações de carboidratos não fibrosos, que conseqüentemente, observa-se maior digestibilidade aparente e densidade energética, tendo atuação da limitação química na ingestão alimentar. Segundo Gallo et al. (2014) a medida que a dieta baseia no milho grão como ingrediente, que faz com que a dieta contenha uma alta concentração de energia, resultando em redução do consumo alimentar devido ao efeito químico de alta energia sobre os mecanismos que regulam o consumo em animais ruminantes.

Quando se manipula dietas sem volumoso para ruminantes, a maior parte da energia é oriunda dos carboidratos não fibrosos, que são liberados no rúmen, corroborando com Belzecki et al. (2017) que afirma que o principal local de sua degradação no trato digestivo é o rúmen. A quantidade de amido digerido nesse compartimento pode chegar a até 90% da ração diária (MOHARRERY et al. 2014), sendo que boa parte desses compostos podem não ocorrer digestão ruminal, sendo digerida pós-rúmen. O alimento quando chega ao intestino delgado é digerido pelas enzimas, sendo essa digestão mais eficiente, e minimiza as perdas de energia, mitigando gases, garantindo aproveitamento desses nutrientes pelo animal. Clauss et al. (2010) afirmaram que o intestino delgado é o

principal local de absorção de nutrientes, com exceção de ácidos voláteis que são absorvidos, principalmente, nas câmaras de fermentação.

O milho apresenta alta concentração de amido, e quando o mesmo chega ao duodeno inicia a digestão pós ruminal com algumas secreções pancreáticas. A α -amilase pancreática hidrolisa as ligações α -1,4 glicosídicas do interior da cadeia do amido e dos polímeros de glicose de origem bacteriana, liberando maltose, maltotrioses e dextrinas (KOZLOSKI, 2011).

Todavia, quando o animal está com seu peso corporal elevado, diminui a eficiência alimentar, sendo o excesso de tecido adiposo há evidencia de maior produção do hormônio leptina que age através do hipotálamo, gerando sinais de saciedade, e diminuindo o consumo de matéria seca. Foote et al. (2016) citam que a maior concentração de leptina está negativamente associada ao ganho por alimento consumido, e positivamente associado com o consumo alimentar residual, indicando que animais mais eficientes possuem concentrações de leptina inferiores.

Observou-se correlação positiva moderada entre o consumo da dieta e dos nutrientes e variação de peso corporal por período (VPCp), diário (VPCd), e relativo (VPCr) em cordeiros consumindo dieta sem volumoso no confinamento ($P < 0,05$). Quanto maior o consumo alimentar de dietas sem volumoso, maior é a variação do peso dos animais (ganho de peso), sugere-se que esse efeito na variação de peso, ocorre em função dos nutrientes estarem balanceado, e quanto maior o ganho de peso, maior é a variação de peso corporal relativo. Bello et al. (2016) citam que o peso corporal interfere no consumo de ração por quilo de carne produzida com tendência de aumento linear. Para Sen et al. (2011) alteração do peso corporal é uma variável frequentemente registrada na pesquisa em animais, pois é um indicador importante de crescimento e desempenho na fase de terminação.

O peso corporal relativo é a razão do ganho médio diário em relação ao seu peso. Comparando animais da raça Santa Inês com peso corpora de 20 kg com ganho médio diário de 240 g conseguimos 1,2 % do peso corporal, com o bovino de 400 kg com ganho médio diário de 1,5 kg e encontram apenas 0,38% do peso corporal, isso mostra que levando em consideração o peso corporal relativo revela que os resultados são melhores para a espécie ovinos. Mostra que ovinos são mais eficientes que bovinos, quando alimentados com dieta sem volumoso.

Em dietas sem volumoso, o efeito encontrado no CMS com as variações de peso corporal, realça a importância da ingestão de nutrientes para o desempenho animal. A quantidade necessária de nutrientes para a manutenção e produção de pequenos ruminantes dependerá do consumo de matéria seca pelo o animal, que é a primeira etapa do processo alimentar, que é o ingresso de nutrientes. Essa ingestão de nutrientes necessita ser calculada de forma precisa para atingir alto desempenho e evitar gastos desnecessários com a alimentação (Vieira et al., 2013).

Em bovinos, a discussão é pela baixa eficiência de uso da dieta, marcada pela saída de muitos grãos nas fezes, mais em ovinos não se observa tal fato porque os ovinos apresentam o trato digestivo menor. Dietas mesmo fareladas apresentam menor taxa de passagem, contribuindo para o maior tempo de retenção da digesta no rumem, permitindo a adesão microbiana nas partículas possibilitando melhor aproveitamento dos nutrientes.

Houve correlação positiva em digestibilidade de matéria seca (DMS), digestibilidade matéria orgânica (DMO), e digestibilidade de proteína bruta (DPB) com PCf ($P < 0,05$) em cordeiros confinados (Tabela 3).

Tabela 3. Correlação entre a digestibilidade e o desempenho de cordeiros confinados alimentados com dieta sem volumoso

Variável	PCf ¹	VPCp ²	VPCd ³	VPCr ⁴
DMS ⁵	0,31 (0,0137)	---	---	---
DMO ⁶	0,30 (0,0158)	---	---	---
DPB ⁷	0,34 (0,0086)	---	---	---
DCNF ⁸	---	---	---	---
NDT ⁹	0,66 (0,0000)	---	---	---
DEE ¹⁰	---	0,63 (0,0000)	0,63 (0,0000)	0,63 (0,0000)

¹Peso corporal final; ²Variação de peso corporal por período; ³Variação de peso corporal diário; ⁴Variação de peso corporal relativo; ⁵Digestibilidade de matéria seca; ⁶Digestibilidade de matéria orgânica; ⁷Digestibilidade de proteína bruta; ⁸Digestibilidade de carboidratos não fibrosos; ⁹Nutrientes digestíveis totais; ¹⁰Digestibilidade de extrato etéreo.

A DMS é uma variável de elevada relevância para a nutrição de ruminantes, pois, quanto maior a digestibilidade da dieta, maior é a absorção dos nutrientes presentes, e conseqüentemente o maior ganho de peso. No tocante a DMS, Costa et al. (2012) citam que a matéria orgânica digestível é importante para a síntese de proteína microbiana como fonte de energia para os microrganismos ruminais, representando o consumo de energia digestível. Khattab et al. (2013) afirmaram que os microrganismos do rúmen fermentam a

matéria orgânica ingerida para obter energia para manutenção e crescimento, produção de ácidos graxos voláteis e amônia.

A alta digestibilidade das proteínas implica na maior concentração de amônia no rúmen, favorecendo a produção de proteína microbiana. Geron et al. (2015) relatam que a qualidade, quantidade e a digestibilidade das proteínas são importantes, sendo indicadores do fornecimento de elevadas concentrações de aminoácidos essenciais e estão envolvidas na retenção de nitrogênio no organismo, além de contribuírem para a formação dos tecidos musculares.

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) apresentou correlação positiva moderada com PCf de cordeiros confinados sem volumoso ($P < 0,05$). Os animais em condições normais tendência a seleciona os ingredientes da dieta, os mesmo podem estar ingerido alimentos mais digestíveis e conseqüentemente ingerindo uma dieta mais energética, e para qualquer deposição de tecido (muscular e adiposo) precisa energia, e último tecido citado, os animais mesmo depois do peso a maturidade continua depositando. Além disso, o consumo elevado de amido em dietas concentradas produz quantidades mais elevadas de propionato, o que acaba por aumentar a secreção de insulina e estimula a síntese de gordura (Jacques et al., 2011).

Os alimentos concentrados possuem alta digestibilidade em função da alta osmolaridade, que aumenta a solubilidade dos nutrientes. Esse mecanismo aumenta a umidade no ambiente ruminal, podendo ser considerado associação proporcional entre osmolaridade e digestibilidade dos alimentos.

A DCNF e DEE não correlacionaram com PCf ($P > 0,05$) de cordeiros alimentados sem volumoso. Essa ausência de correlação pode está relacionada com a digestibilidade desses nutrientes se manterem constantes, todavia, isso mostra que a dieta foi balanceada corretamente não apresentando impacto negativo no peso, ocorrido por distúrbios.

A DMS, DMO, DPB, DCNF e NDT não apresentaram correlações com VPCp, VPCd, e VPCr ($P > 0,05$) em cordeiros confinados sem volumoso. Provavelmente essa ausência de correlação está relacionada com alta digestibilidade desses nutrientes. Segundo Rufino Júnior et al. (2015) a digestibilidade representa uma das principais variáveis a serem analisadas durante o processo de avaliação do valor nutritivo dos alimentos e dietas oferecidas aos ruminantes. Os mesmos autores relatam que não encontrou efeitos nos

níveis de caroço de algodão sobre as DMS, DMO digestibilidade da fibra em detergente neutro (DFDN), DPB e DCNF em dietas sem volumosos.

Houve correlação positiva moderada entre DEE e VPCp, VPCd e VPCr ($P < 0,05$). O extrato etéreo é uma fonte de energia para os ruminantes e apresenta uma densidade energética bastante elevada. Esta fração alimentar possui 2,25 vezes mais energia comparada aos carboidratos (Fernandes et al., 2013). Contribuindo largamente na variação do peso, mesmo em pequenas quantidades. Barletta et al. (2016) afirma que a absorção do extrato etéreo nos ruminantes, ocorre principalmente no duodeno, sendo que este processo varia com a quantidade de ácidos graxos poliinsaturados que atingem o rúmen. Araújo Filho et al. (2010) verificaram que o ganho de peso diário foi influenciado pela densidade energética das dietas, e foi 14,28% maior nos animais alimentados com dieta de maior densidade energética que continham maiores proporções de ingredientes concentrados.

Os consumos de matéria seca (CMS) e de nutrientes não correlacionaram com as digestibilidade aparentes em dietas sem volumoso para cordeiros em terminação no confinamento ($P > 0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4. Correlação entre consumo alimentar e digestibilidade em cordeiros confinados alimentados com dieta sem volumoso

Variável	DMS ¹	DMO ²	DPB ³	DCNF ⁴	DFDN ⁵	NDT ⁶	DEE ⁷
CMS ⁸	---	---	---	---	---	---	---
CMO ⁹	---	---	---	---	---	---	---
CPB ¹⁰	---	---	---	---	---	---	---
CCNF ¹¹	---	---	---	---	---	---	---
CFDNcp ¹²	---	---	---	---	---	---	---
CNDT ¹³	---	---	---	---	---	---	---
CEE ¹⁴	---	---	---	---	---	---	---

¹Digestibilidade de matéria seca; ²Digestibilidade de matéria orgânica; ³Digestibilidade de proteína bruta; ⁴Digestibilidade de carboidrato não fibrosos; ⁵Digestibilidade de fibra em detergente neutro; ⁶Nutrientes digestíveis totais; ⁷Digestibilidade de extrato etéreo; ⁸Consumo de matéria seca; ⁹Consumo de matéria orgânica; ¹⁰Consumo de proteína bruta; ¹¹Consumo de carboidratos não fibrosos; ¹²Consumo fibra em detergente neutro em corrigido para cinza e proteína; ¹³Consumo de nutrientes digestíveis totais; ¹⁴Consumo de extrato etéreo.

O que possibilita sugerir que o consumo não influencia nos coeficientes de digestibilidade, acarretando na modificação das características do rúmen, promovendo taxa de passagem suficiente para os microrganismos promoverem a digestibilidade dos ingredientes sem interferir no consumo. Ocorrido em função de que animais em condição de pastejo, o consumo é influenciado principalmente pela digestibilidade, enquanto que

animais confinados alimentados com alto nível de concentrado, a principal característica é influenciar na alta taxa de fermentação ruminal em menor tempo, levando a limitação química, pelo excesso de energia da dieta, por isso explica a ausência de correlação entre essas variáveis avaliadas.

Quando manipulam dietas sem volumoso para cordeiros a ingestão e a digestibilidade não se correlaciona quando se trata de dietas de alta qualidade, em que a fração fibrosa é baixa (194 g FDNcp/kg MS da dieta), provavelmente não interfere o CMS, que será controlada pelo requerimento energético.

CONCLUSÃO

O consumo e a digestibilidade nutrientes não correlacionam-se, e apresentam correlações com as variações de peso de cordeiro alimentados sem volumoso, contudo os valores de correlação estão entre valores baixos a moderados. Sendo pouco atrativos para elaboração de equações de previsão de consumo ou desempenho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo filho, J.T., Costa, R.G., Fraga, A.B., Sousa, W.H., César, M.F., Batista, A.S.M., 2010. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39: 363-371.

Association of Official Analytical Chemists – AOAC. **Official methods of analysis**, 16th Ed. AOAC Int., Arlington, VA, 1995.

Barletta, R.V., Gandra, J.R., Betero, V.P., Araujo, C.E., Valle, T.A.D., Almeida, G.F., Jesus, E.F., Mingoti, R.D., Benevento, B.C., Freitas Junior, J.E., Rennó, F.P., 2016. Ruminant biohydrogenation and abomasal flow of fatty acids in lactating cows: oilseed provides ruminal protection for fatty acids. *Animal Feed Science and Technology* 219: 111-121.

Bello, J.M., Mantecón, A.R., Rodriguez, M., Cuestas, R., Beltran, J.A., Gonzalez, J.M. Fattening lamb nutrition. Approaches and strategies in feedlot. *Small Ruminant*, 142:78-82.

Bełżęcki, G., Mcewan, N.R., Kowalika, B., Michałowska, T., Miltko, R., 2017. Effect of *Entodinium caudatum* on starch intake and glycogen formation by *Eudiplodinium maggii* in the rumen and reticulum. *European Journal of Protistology*. 57: 38-49.

Berchielli, T.T.; Pires, A.V.; Oliveira, S.G. 2011. Nutrição de ruminantes. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.). 2ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 616p.

Clauss, M., Hume, I.D., Hummel, J. 2010. Evolutionary adaptations of ruminants and their potential relevance for modern production systems. *Animal* 4: 979-992.

Costa, R.G., Pinto, T.F., Medeiros, G.R., Medeiros, A.N., Queiroga, R.C.R.E., Treviño, I.H., 2012. Meat quality of Santa Inês sheep raised in confinement with diet containing cactus pear replacing corn. *Revista Brasileira de Zootecnia* 41: 432-437.

Cruz, B.C.C., Santos-cruz, C.L., Pires, A.J.V., Rocha, J.B., Santos, S., Bastos, M.P.V., 2011. Desempenho, consumo e digestibilidade de cordeiros em confinamento recebendo silagens de capim elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá. *Semina: Ciências Agrárias* 32: 1595-1604.

Dias, D.L.S., Silva, R.R., Silva, F.F., Carvalho, G.G.P., Brandão, R.K.C., Souza, S.O., Guimarães, J.O., Pereira, M.M.S., Costa, L.S., 2014. Correlação entre digestibilidade dos nutrientes e o comportamento ingestivo de novilhos em pastejo. *Archivos de Zootecnia* v.63, p.645-656.

Fernandes, D.P., Vieira, P.F., Rabelo, C.H.S., Rabelo, F.H.S., Salvador, F.M., Rezende, A.V., Reis, R.A. 2013. Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos alimentados com dietas contendo diferentes quantidades de farelo de linhaça. *Comunicata Scientiae*, v.4, n.1, p.58-66.

Foot, A.P., Tait JR, R.G., Keisler, D.H., Hales, K.E., Freetly, H.C. 2016. Leptin concentrations in finishing beef steers and heifers and their association with dry matter intake, average daily gain, feed efficiency, and body composition. *Domestic Animal Endocrinology* 55: 136-141.

Gallo, S.B., Merlin, F.A., Macedo, C.M., Silveira, R.D.O. 2014. Whole grain diet for Feedlot Lambs. *Small Ruminant* 120:185-188.

Geron, L.J.V., Costa, F.G.C., Santos, R.H.E., Garcia, J., Trarutmann-machado, R.J., Silva, M.I.L., Zeoula, L.M., Silva, D.A. 2015. Balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados

com rações contendo diferentes teores de concentrado. *Semina: Ciências Agrárias* 36: 1609-1622.

Geron, L.J.V., Mexia, A.A., Garcia, J., Zeoula, L.M., Garcia, R.R.F., Moura, D.C. 2012. Desempenho de cordeiros em terminação suplementados com caroço de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e grão de milho moído (*Zea mays* L.). *Archives of Veterinary Science*, 17: 34-42.

Jacquesa, J., Berthiaume, R., Cinq-mars, D. 2011. Growth performance and carcass characteristics of Dorset lambs fed different concentrates: Forage ratios or fresh grass. *Small Ruminant* 95:113-119.

Khattab, I.M., Salem, A.Z.M., Abdel-wahed, A.M., Kewan, K.Z. 2013. Effects of urea supplementation on nutrient digestibility, nitrogen utilization and rumen fermentation in sheep fed diets containing dates. *Livestock Science*, 155: 223-229.

Kozloski, G.V. Bioquímica dos ruminantes. 3 ed. Santa Maria: UFSM. 2011. 280p

Moharrery, A., Larsen, M., Weisbjerg, M.R. 2014. Starch digestion in the rumen, small intestine, and hind gut of dairy cows-a meta-analysis. *Animal Feed Science and Technology* 192: 1-14.

NRC - National Research Council. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington: National Academy Press. 2007. 362p.

Rufino Júnior, J., Carvalho, D.M.G.; Souza, J.G.; Cabral, L.S.; Silva, J.J.; Ribeiro, M.D.; Arnoldo, T.L.Q.; Oliveira, A.S.; Soares, J. Q. 2015. Caroço de algodão em dietas sem volumoso para cordeiros confinados. *Semina: Ciências Agrárias* 36: 2727-2738.

Sen, U., Sirin, E., Ulutas, Z., Kuran, M. 2011. Fattening performance, slaughter, carcass and meat quality traits of Karayaka lambs. *Tropical Animal Health and Production* 43: 409-416.

Silva, A.L.N., Silva, R.R., Carvalho, G.G.P., Silva, F.F., Lins, T.O.J.D.A., Zeoula, L.M., Franco, S.L., Souza, S.O.M., Pereira, M.S., Barroso, D.S. 2014. Correlation between ingestive behaviour, intake and performance of grazing cattle supplemented with or without propolis extract (LLOS[®]). *Journal of Agricultural and Crop Research* 2: 1-10.

Van, S.P.J., Robertson, J.B., Lew, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science* 74: 3583-3597.

Vieira, P.A.S., Pereira, L.G.R., Azevêdo, J.A.G., Neves, A.L.A.; Chizzotti, M.L., Santos, R.D.S., Araújo, G.G.L.; Mistura, C., Chaves, A.V. 2013. Development of mathematical models to predict dry matter intake in feedlot Santa Ines rams. *Small Ruminant* 112: 78-84.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ovinos confinados alimentados com dieta sem volumoso é viável no mercado, o ideal é a utilização da alimentação *ad libitum*. Existe uma grande disponibilidade de grãos assim, a utilização de sistemas de terminação de ovinos, com o uso de dietas sem volumoso, apresentar viabilidade econômica e eficiência de produção interessante, pois eliminam os custos operacionais com volumosos.

O consumo e digestibilidade de nutrientes demonstraram está correlacionada com o peso corporal dos ovinos, as correlações nutricionais e produtivas são de grande relevância, pois podem ser esclarecidas muitas dúvidas, além de servir para embasar outros trabalhos e apresentaram correlações. O confinamento com dieta sem volumoso é uma técnica inovadora que pode ser mais utilizada em função da sua facilidade de implantação, e podem gerar resultados rápidos, de baixo custo e conseqüentemente aumentando os lucros das empresas rurais.