



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

Viabilidade Econômica da Terminação de Ovinos Confinados e Alimentados com Rações Contendo Torta de Mamona Destoxificada¹

Diego Fernandes Vieira Bernardes², Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu³, Magno José Duarte Cândido⁴, Marco Aurélio Delmondes Bomfim⁵, Rodrigo Gregório da Silva⁶, Igo Renan de Andrade⁷

¹Parte da tese de doutorado do segundo autor, financiada pelo Banco do Nordeste do Brasil/FUNDECI

²Discente do curso de Agronomia/UFC. Bolsista de IC/CNPq. e-mail: diegobernardes@gmail.com

³Pesquisador visitante do Dpto de Zootecnia da UFC. Bolsista da CAPES/PNPD. e-mail: roberto_agronomia@yahoo.com.br

⁴Professor Adjunto do Depto de Zootecnia/UFC. Pesquisador do CNPq. e-mail: magno@ufc.br

⁵Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, CE. e-mail: mbomfim@cnpq.embrapa.br

⁶Professor Assistente do Depto de Medicina Veterinária e Zootecnia/UFT. e-mail: rgsico@hotmail.com

⁷Mestrando em Zootecnia do DZ/UFC. Bolsista da CAPES/DS. e-mail: igo.renan1@gmail.com

Resumo: Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de substituição (0, 33, 67 e 100%) do farelo de soja (FS) pela torta de mamona destoxificada (TMD) sobre a análise econômica do sistema de produção de ovinos. Foram utilizados 20 ovinos, mestiços, machos, inteiros, com peso vivo médio de $18,7 \pm 1,62$ kg e idade média de 6,5 meses, distribuídos num delineamento de blocos completos casualizados com cinco repetições (ovinos). O período experimental teve duração até a média dos animais em cada tratamento atingir 30 kg PV. Para se efetuar a análise econômica foram considerados os preços de mercado obtidos para os ingredientes das rações e para o peso vivo dos borregos. A análise foi feita com vistas a determinar as condições mínimas necessárias para tornar o empreendimento menos lucrativo economicamente viável. De posse do custo de cada ração e do consumo de matéria seca das mesmas, foram analisados os indicadores econômicos utilizando-se planilhas do Programa Excel[®]. A renda bruta da atividade para produção de kg/PV (R\$/mês) foi superior para os animais não alimentados com TMD. Verificou-se que decréscimos no lucro à medida que foi adicionada TMD às dietas. A utilização da torta de mamona destoxificada através de autoclavagem em rações para a terminação de borregos não se apresenta como alternativa viável para garantir lucro ao produtor.

Palavras-chave: análise de rentabilidade, subprodutos do biodiesel, *Ricinus communis*

Economic Feasibility of Finishing Sheep Fed with Rations Containing Detoxified Castor Cake

Abstract: The objective of this study was to evaluate the effect of different replacement levels (0; 33; 67 and 100%) of soybean meal (SM) by detoxified castor cake (DCC) on the economic feasibility of sheep production system. It was used 20 lambs, crossbred, male, non-castrated, live weight of 18.7 ± 1.62 kg and average of 6.5 months old. A completely randomized design with four treatments and five replicates was used. The research lasted when the animals reached 30 kg LW. To analyze the economic feasibility of the feed offered in the experiment, it were considered the market price obtained for the ingredients of rations and the live weight (PV) of sheep. To determine the minimal necessary condition to become the enterprise less lucrative economically viable, the analysis was done. After the calculation of cost of each diet and consumption of dry matter of them, were analyzed economic indicators using spread sheets in Excel[®] program. The activity crude income to the live weight production (R\$/month) was larger to the 0% substitution level of SM by DCC. Analyzing the profit of activity (R\$/month) it was observed profit decreasing when the sheep received DCC. The use of detoxified castor cake by autoclave feed for the fattening of lambs in feedlot is not showed a viable alternative to ensure profit to the farmers.

Keywords: biodiesel by-products, profitability analysis, *Ricinus communis*

Introdução

No Semi árido Brasileiro, a exploração de pequenos ruminantes destaca-se das demais atividades desenvolvidas na região como alternativa para a produção de carne, pele, leite e seus derivados, auxiliando na permanência do homem no campo, evitando o êxodo rural, através da criação de empregos. A atividade é ainda conduzida de forma extensiva pela maioria dos criadores, sem uso de tecnologias adequadas, ocasionando em baixos níveis de produção e produtividade dos rebanhos. Além disso, não se dá importância aos aspectos básicos relacionados à alimentação, manejo e cuidados sanitários.



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

Ressalta-se ainda, a pouca preocupação com a qualidade do rebanho, que é composto basicamente de animais proveniente de uma mistura de várias raças, tampouco acompanham a sua viabilidade econômica (Khan et al., 2009).

Nesse aspecto, confinamento de cordeiros apresenta uma série de benefícios, como: agiliza o retorno do capital aplicado, permite a produção de carne durante todo o ano, permite padronização de carcaças e reduz a idade ao abate. No entanto, as maiores desvantagens se encontram nos altos custos de produção, principalmente, relacionados à alimentação, que se constitui em um dos maiores gastos dos custos de produção nos sistemas intensivos, tornando necessárias fontes alimentares alternativas de bom valor nutritivo e de baixo custo.

A torta de mamona, subproduto da produção de biodiesel e oriunda da prensagem da semente a elevadas temperaturas, surge como uma fonte protéica promissora para minimizar os custos de produção em sistemas intensivos e semi-intensivos de criação, já que existe a necessidade da destinação aos subprodutos gerados pelas indústrias, com a finalidade de prevenir danos ao meio ambiente. Contudo, a presença da ricina na amêndoa, provoca graves perturbações digestivas podendo levar a morte se ingeridas em doses letais (Aslani et al., 2007). Uma recente investigação comparou a eficácia de diferentes métodos de destoxificação da ricina do farelo de mamona (Anandan et al., 2005), onde o método da autoclavagem com pressão de 1,23 kgf/cm² ou 15 psi a 123°C, durante 60 minutos destruiu completamente a toxina.

Diante do exposto, esse trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a influência de quatro níveis de substituição do farelo de soja pela torta de mamona destoxificada sobre a viabilidade econômica do confinamento de ovinos mestiços de Morada Nova.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará - NEEF/DZ/CCA/UFC (www.neef.ufc.br), em Fortaleza-Ce. Foram utilizados 20 ovinos machos, inteiros (½ Morada Nova var. Vermelha x ½ sem padrão racial definido), com peso vivo médio de 18,7 ± 1,62 kg e idade de 6,5 meses, distribuídos num delineamento de blocos completos casualizados, com quatro níveis (0; 33; 67 e 100%) de substituição do farelo de soja (FS) pela torta de mamona destoxificada (TMD) e cinco repetições (ovinos). O volumoso utilizado no experimento constou de feno de capim-tifton-85, cortado aos 50 dias de idade. As rações experimentais foram formuladas com base nas recomendações do NRC (2007). A proporção de ingredientes das rações experimentais encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Composição centesimal e preços dos ingredientes e da ração total contendo diferentes níveis de substituição do farelo de soja pela torta de mamona destoxificada

Ingredientes	R\$/kg MN	Nível de substituição			
		0% TMD	33% TMD	67% TMD	100% TMD
Feno de capim-tifton-85	0,42	50,14	50,37	50,55	50,45
Farelo de milho	0,80	33,58	32,49	31,72	30,59
Farelo de soja	0,80	14,23	10,33	5,31	-
Torta de mamona destoxificada	0,29	-	5,09	10,78	16,83
Uréia	1,10	0,23	0,32	0,50	0,68
Sulfato de amônio	0,70	0,10	0,15	0,23	0,31
Sal comum	0,40	0,50	0,50	0,51	0,50
Calcário	0,15	0,53	0,27	-	-
Fosfato bicálcico	2,00	0,29	0,08	-	0,24
Premix mineral ¹	1,07	0,40	0,40	0,40	0,40
Preço do concentrado (R\$/kg)		0,80	0,75	0,69	0,63

¹Composição: fosfato, 65,0g; cálcio, 160,0g; enxofre, 15,0g; magnésio, 6,5g; sódio, 150,0g; cobalto, 0,125g; zinco, 4,5g; ferro, 1,7g; manganês, 4,5g; iodo, 0,06g; selênio, 0,03g; flúor, 0,95g; veículo, 1000g.

A torta de mamona foi obtida na Fazenda Normal, município de Quixeramobim, CE a partir da extração mecânica (prensagem) da semente, utilizando temperaturas entre 90 e 100°C, e destoxificada na



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

EMBRAPA - Agroindústria Tropical, pelo método de autoclavagem a 15 psi por 60 minutos (Anandan et al., 2005). A ração experimental foi fornecida diariamente em duas refeições, com 50% do total ofertado ao dia, às 8:00 e outra às 16:00, coletando-se no dia seguinte as sobras, que eram pesadas, mantendo-se um nível de sobra em torno de 15%. Os animais foram mantidos em baias individuais de madeira, providas de cochos e bebedouros com água permanentemente à disposição. Os animais foram pesados no início do período experimental, a cada sete dias e foram abatidos quando a média de cada tratamento atingia 30 kg de peso vivo (PV).

Para a análise econômica dos animais vendidos por quilograma de peso vivo, foi considerada a terminação de ovinos machos inteiros com peso vivo inicial de 18 kg e com o ganho médio diário (GMD), número de dias para os animais chegarem aos 30 kg PV (D12) e número de lotes terminados por ano (NLA), estimados por equações de regressão em cada tratamento (Pompeu, 2010). O GMD, o D12 e o NLA estimados para os níveis (0; 33; 67 e 100%) de substituição do FS pela TMD foram, respectivamente: 192,42; 172,0; 150,88 e 130,42 g/dia para GMD; 61,11; 72,66; 84,56 e 96,11 dias para D12; 5,97; 5,02; 4,32 e 3,80 lotes por ano para NLA. O horizonte da análise foi de 10 anos, período de depreciação do sistema de irrigação. Para o cálculo dos indicadores foi utilizada uma taxa de juros de 6,87%, baseada no valor dos encargos a financiamentos de pequenos e médios produtores praticados no mercado, sendo também a taxa de juros compatível com o rendimento médio da caderneta de poupança.

Foi estimado o custo total de implantação (preparo do solo, implantação da pastagem, montagem do sistema de irrigação, etc) e manutenção (energia, compra de animais—R\$ 3,20/kg PV, mão-de-obra, pró-labore, tratamento sanitário, ração concentrada, etc) para cada tratamento. Todos os custos foram orçados de acordo com os preços no mercado de Fortaleza—CE. Os custos com adubação de manutenção (exclusivamente nitrogenada) foram equivalentes à aplicação de 600 kg/ha x ano. O custo do consumo de energia elétrica foi calculado pela média ponderada para os consumidores do Subgrupo A4, no qual se incluem os rurais, com descontos especiais para irrigantes (90% para a Região Nordeste), nos horários entre 23 e 5 h, conforme a Portaria nº 105 de 03 de abril de 1992 do DNAEE.

Os níveis de substituição foram comparados entre si, baseados nos custos referentes à terminação de um lote (200 ovinos). O preço de venda dos produtos em cada tratamento foi estimado a partir da análise econômica que tornasse o empreendimento menos lucrativo economicamente viável. A avaliação dos dados foi realizada através de análises descritivas.

Resultados e Discussão

A renda bruta da atividade (R\$/mês) foi superior para o nível 0% de substituição do FS pela TMD, devido a uma maior eficiência alimentar dos animais neste nível de substituição (Tabela 2). O custo operacional efetivo, custo operacional total e o custo total foram maiores para o nível 0% de substituição do farelo de soja (FS) pela torta de mamona destoxificada (TMD) devido ao maior número de animais comparados anualmente para terminação, decrescendo à medida que foi aumentada a proporção de TMD às dietas.

A participação do custo com concentrado no COE foi menor para o nível 100% de substituição do FS pela TMD. Contudo, este tratamento foi o que obteve menor viabilidade econômica em decorrência da despesa adicional com manutenção da autoclave e com energia, já que esses itens apresentaram maior participação no COE, influenciando negativamente neste índice econômico. Portanto, é imprescindível a busca por métodos alternativos de destoxificação que minimizem este custo adicional.

Analisando o lucro da atividade (R\$/mês) dos animais que receberam torta de mamona destoxificada em sua dieta, verificou-se decréscimo no lucro à medida que foi adicionada TMD. O sistema de produção sem TMD apresentou lucratividade de R\$ 2832,07/mês, contra R\$ 418,12/mês dos animais alimentados com 100% de TMD, comercializado com o preço de venda de R\$ 4,50/kg PV. Nesse aspecto, o custo total para os animais não alimentados com TMD foi de R\$ 3,55/kg PV, contra R\$ 4,28/kg PV para borregos alimentados com 100% de TMD, devendo-se principalmente à maior eficiência de ganho de peso dos animais consumindo FS, aliado à não necessidade de compra da autoclave (R\$ 48.000,00) para destoxificação da torta de mamona. Portanto, os animais não alimentados com TMD poderiam ser vendidos até o preço de R\$ 3,55/kg PV sem prejuízos ao empreendimento, ao passo que para os demais tratamentos, esse preço de venda tornaria o empreendimento economicamente inviável.

Nesse aspecto, apesar do método de destoxificação por autoclavagem ser o mais confiável para a eliminação dos compostos tóxicos da mamona, removendo em até 100% a ricina (Anandan et al., 2005),



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

é imprescindível a busca de métodos de destoxificação mais baratos para o aproveitamento da torta de mamona, uma vez que com a produção do biodiesel há excedente deste subproduto que pode ser fonte alternativa de proteína (33% de proteína bruta) em dieta para ovinos, podendo substituir outros ingredientes onerosos da ração.

Tabela 2. Indicadores econômicos da produção de ovinos em confinamento com rações contendo quatro níveis de substituição do farelo de soja pela torta de mamona destoxificada

Indicadores Econômicos	Nível de substituição (%MS)			
	0%	33%	67%	100%
Renda bruta da atividade (R\$/mês)	13438,88	11302,64	9712,04	8544,90
Preço do PV (R\$/kg)	4,50	4,50	4,50	4,50
Custo Operacional Efetivo da atividade (R\$/mês)	10312,14	9021,78	7990,90	7165,57
Custo Operacional Total da atividade (R\$/mês)	10427,50	9515,13	8484,25	7658,92
Custo Total da atividade (R\$/mês)	10606,81	9982,99	8952,11	8126,77
Participação do custo de compra de volumosos no COE (%)	13,07	13,97	14,65	15,12
Participação do custo com concentrados no COE (%)	19,70	19,54	18,99	18,00
Participação do custo com compra de animais no COE (%)	55,60	53,45	51,86	50,88
Participação do custo com medicamentos no COE (%)	1,40	1,35	1,31	1,28
Margem bruta da atividade (R\$/mês)	3126,74	2280,86	1721,14	1379,33
Margem líquida da atividade (R\$/mês)	3011,38	1787,51	1227,79	885,98
Lucro da atividade (R\$/mês)	2832,07	1319,66	759,93	418,12
Custo Operacional Efetivo por kg de PV - COE (R\$/kg PV)	3,45	3,59	3,70	3,77
Custo Operacional Total por kg de PV - COT (R\$/kg PV)	3,49	3,79	3,93	4,03
Custo Total por kg de peso vivo - CT (R\$/kg PV)	3,55	3,97	4,15	4,28
Margem bruta por kg de peso vivo - MB (R\$/kg PV)	1,05	0,91	0,80	0,73
Margem líquida por kg de peso vivo - ML (R\$/kg PV)	1,01	0,71	0,57	0,47
Lucro por kg de peso vivo (R\$/kg PV)	0,95	0,53	0,35	0,22
Gasto com concentrado em relação ao valor da produção de PV (%)	15,72	15,60	15,33	15,10
Gasto com MO em relação ao valor da produção de PV (%)	4,55	5,41	6,30	7,16
Participação do COE na RBA (%)	76,73	79,82	82,28	83,86
Participação do COT na RBA (%)	77,59	84,19	87,36	89,63
Taxa de remuneração do capital investido (% a.m.)	15,21	2,55	1,75	1,26
Capital investido em relação à produção de PV (R\$/PV x ano)	0,55	2,33	2,71	3,08
Investimento (R\$)	19.800,90	70.200,90	70.200,90	70.200,90
Custo anual (R\$)	127.281,00	119.795,00	107.425,00	97.521,00
Renda bruta anual (R\$)	163.246,00	142.652,00	123.564,00	109.558,00
Renda líquida anual (R\$)	33.984,80	15.835,93	9.119,20	5.017,50
Relação Benefício/Custo	1,25	1,08	1,04	1,00
Valor Presente Líquido (R\$)	230.524,33	77.818,27	30.358,27	1.375,67
Taxa Interna de Retorno (%)	172%	23%	13%	7%

¹COE: custo operacional efetivo; ²MO: mão de obra; ³COT: custo operacional total.

Analisando a margem bruta (R\$/kg PV), margem líquida (R\$/kg PV) e o lucro (R\$/kg PV) obtido, verificou-se que os ovinos não alimentados com TMD apresentaram resultado mais elevado para tais índices em relação aos demais. O menor gasto com ração em relação ao valor da produção de peso vivo (%) foi observado no nível de 100% de substituição do FS pela TMD, com valor de 15,10%, devido ao custo do concentrado ter reduzido progressivamente com o aumento da TMD às dietas. A participação do custo operacional efetivo e do custo operacional total na renda bruta da atividade (%) foi menor para o nível 0% de substituição do FS pela TMD, com valores de 76,73 e 77,59%, respectivamente.

Observou-se declínio da taxa de remuneração do capital investido à medida que foi aumentado TMD às dietas, devido à margem líquida deste ter sido proporcionalmente maior em relação ao capital



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

total investido na atividade, tornando o índice positivo. O capital total investido em relação à produção de peso vivo (R\$/kg PV/dia) foi menor para o nível 0% TMD, pois não houve o custo de investimento adicional com a autoclave para destoxificação da torta de mamona.

Os custos com investimentos para os animais alimentados com TMD não diferenciaram entre si, em decorrência de ter sido utilizado a mesma estrutura nos empreendimentos sendo, portanto, superiores aos custos de investimento observado para os animais que não receberam TMD às dietas, devido a não necessidade de aquisição da autoclave. Entretanto, o custo anual foi superior para o nível 0% TMD, decrescendo à medida que aumentou a proporção de TMD às dietas, em decorrência da diminuição dos custos com a compra de animais.

Quando foi simulado o preço de venda de R\$ 4,50/kg PV, a taxa interna de retorno (TIR) foi superior à taxa de juros de oportunidade do capital (6,87%) para todos os tratamentos avaliados. Considerando a exploração de um lote de 200 borregos e sem TMD nas dietas, para uma taxa de juros de 6,87%, a relação benefício/custo (B/C) desse sistema de produção mostrou que o valor presente dos benefícios foi superior aos custos, ou seja, para cada real aplicado no empreendimento, houve acréscimos de R\$ 1,25 na receita. O valor presente líquido (VPL) do sistema de produção dos ovinos não alimentados com TMD foi superior àqueles que receberam TMD em suas dietas, logo, esse empreendimento permitiu um retorno suficiente para compensar os custos de oportunidade de submetê-lo a outras possibilidades de investimento. Ademais, a TIR mostrou-se bem superior (172%) do que a taxa de juros de oportunidade do capital, tornando o investimento nessa atividade rentável. Por outro lado, a TIR dos borregos alimentados com 100% de TMD na dieta apresentou-se no limite da taxa de juros imposta, com relação benefício/custo igual a 1,0. Uma opção viável para tornar o empreendimento mais viável seria aumentar o número de animais por lote, aumentando as receitas totais frente aos custos, viabilizando a exploração pelo efeito de diluição dos custos de produção. Apesar disso, com o preço de venda sugerido, embora o empreendedor esteja trabalhando no limite da viabilidade do sistema, o mesmo está pagando seu salário (pró-labore), podendo se manter na atividade sem prejuízos.

De maneira geral, os indicadores econômicos foram melhores no nível 0% de substituição do FS pela TMD, devido aos elevados níveis de produção obtidos frente aos custos de produção. Vale salientar que existem alternativas que poderiam auxiliar na diminuição do custo de produção de borregos terminados em confinamento com dietas contendo TMD. Uma delas seria testar diferentes métodos de destoxificação menos onerosos, como o uso da uréia, calcário, sal comum ou hidróxido de sódio.

Conclusões

Projeções econômicas indicam que o sistema que não utiliza torta de mamona destoxificada em dietas para ovinos apresenta melhores índices econômico, proporcionando melhor lucratividade. Portanto, para o aproveitamento da torta de mamona na alimentação de ovinos, é necessária a busca por métodos alternativos de destoxificação que minimizem o custo adicional da autoclave, visando a possibilidade de utilização deste subproduto na alimentação animal.

Literatura citada

- ANANDAN, S.; ANIL KUMAR, G. K.; GHOSH, J.; RAMACHANDRA, K. S. Effect of different physical and chemical treatments on detoxification of ricin in castor cake. **Animal Feed Science and Technology**, v. 120, n. 1, p. 159-168, 2005.
- ASLANI, M.R.; MALEKI, M. MOHRI, M. et al. Castor bean (Castor bean (*Ricinus communis*) toxicosis in sheep flock. **Toxicon**, v. 49, n.1, p. 400-406, 2007.
- KHAN, A.S.; COSTA, A.D.; LIMA, P.V.P.S. et al. Avaliação do nível tecnológico da ovinocaprinocultura de corte no estado do Ceará. In: XIMENES, L.J.F. et al. (Eds.). **As ações do banco do Nordeste do Brasil em P & D na arte da pecuária de caprinos e ovinos no Nordeste brasileiro**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2009. p. 131-158.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants** New York: National Academy of Sciences, 2007. 362 p.
- POMPEU, R.C.F.F. **Substituição do farelo de soja pela torta de mamona destoxificada em dietas para ovinos: valor nutritivo e desempenho bioeconômico**. Fortaleza: UFC, 2009. 101 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará/UFC, 2009.