

Elisângela Cardoso²Jurandir F. da Cruz³Rita C. N. Ferraz³Milton R. Teixeira Neto²Ronan S. dos Santos⁴

Avaliação econômica de diferentes técnicas de inseminação artificial em ovinos da raça Santa Inês¹

RESUMO

Objetivou-se determinar o custo do cordeiro produzido por meio de diferentes técnicas de inseminação artificial (IA) em ovinos da raça Santa Inês. O experimento foi conduzido em um arranjo fatorial 3x2, em delineamento em blocos casualizados. Cento e duas fêmeas foram divididas em três grupos: IA via cervical com sêmen fresco (IAF); IA via cervical com sêmen congelado (IAC); e IA por laparoscopia com sêmen congelado (IAL). Na determinação do custo total do cordeiro produzido foram considerados os custos fixos e variáveis. Os custos de mão-de-obra apresentaram variação entre as técnicas, sendo 9,4% na IAC, 17,7% na IAF e 26,4% na IAL sobre o custo total. Os dispêndios com o tratamento hormonal foram superiores, quando comparados aos demais componentes, sendo 65,8; 54,0 e 28,7% para IAF, IAC e IAL, respectivamente. O custo total do cordeiro variou em função da técnica de inseminação artificial utilizada, sendo que na IAF o custo foi 4,4 vezes menor que a IAC e 2,2 vezes menor que a IAL. A IAF apresenta custo por cordeiro produzido mais baixo que as demais técnicas. A IAC, devido às baixas taxas de fertilidade proporcionadas, mostra-se economicamente inviável, enquanto que a IA por laparoscopia, apesar das taxas de fertilidade satisfatórias, contribui para elevação do custo do cordeiro produzido.

Palavras-chave: análise econômica, custo do cordeiro, ovelha, reprodução

Economic evaluation of different techniques of artificial insemination in Santa Inês sheep

ABSTRACT

This study aimed to determine the cost of lamb produced from different artificial insemination techniques in Santa Inês sheep. The experiment was conducted on a 3 x 2 factorial arrangement, on a randomized block design. One hundred and two females were divided in three groups: cervical artificial insemination with fresh semen - AI or frozen-thawed semen - AIFT or laparoscopic artificial insemination - LAI. On the determination of the total cost of the produced lamb, variable and fixed costs were considered. The costs from the labor suffered a great technical variation among the techniques as 9.4% in IAC, 17.7% in IAF e 26.4% in IAL. The expenses with hormonal treatment were higher when compared to other components corresponding to 65.8, 54.0 and 28.7% to IAF, AIFT and LAI, respectively. The total cost of the lamb changed according to the artificial insemination technique used, as the IAF cost was 4.4 times lower than IAC cost and 2.2 times lower than IAL cost. The IAF presents lower cost per produced lamb when compared to the other techniques. The IAC, due to low fertility rates achieved, was economically unfeasible, while the IA by laparoscopy, in spite of the satisfactory fertility rate, contributes to increase the cost of lamb produced.

Key words: economic analyses, lamb cost, reproduction, sheep

² Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do Bem-Querer, Km 04, Bairro Universitário - CEP 45.083 - 900 Vitória da Conquista-BA. e-mail: agrolli@yahoo.com.br

³ Departamento de Fitotecnia e Zootecnia/UESB, e-mail: jfcruz@uesb.br; ritanf@uesb.br.

⁴ Departamento de Ciências Sociais Aplicadas/UESB. e-mail: ronansoares007@yahoo.com.br

¹ Parte da dissertação do primeiro autor

INTRODUÇÃO

A ovinocultura brasileira tem experimentado um considerável avanço nos últimos anos, especialmente no que se refere ao melhoramento genético dos rebanhos de elite (Castro et al., 2007). Esse avanço em produtividade, associado à elevação da demanda por produtos da espécie ovina, apontada por estudos de mercado (Zanella, 2009), deverá contribuir para a elevação do efetivo que atualmente é de 16.239.455 (IBGE, 2009).

A região Nordeste, que detém a maior parte do rebanho ovino nacional, equivalente a 57,2% (IBGE, 2009), apresenta aptidão natural para produção de ovinos. No entanto, a maioria dos animais criados nessa região apresenta baixa produtividade, devido entre outros fatores, à limitação genética. Neste sentido, a inseminação artificial, se constitui em um instrumento rápido e seguro para promoção do melhoramento genético desses animais.

A adoção da inseminação artificial permite que reprodutores de elevado mérito genético produzam espermatozoides em número suficiente para inseminar elevado número de fêmeas por ano quando comparado à monta natural (Ax et al., 2004).

A demanda crescente por proteína oriunda da produção animal tem exigido maior eficiência do sistema produtivo. Nesse sentido, a reprodução destaca-se como o mais básico dos fatores que influenciam a eficiência econômica do sistema de produção animal, sem a qual não há geração de produtos. Assim, quanto mais eficiente for o desempenho reprodutivo, maior será a possibilidade de retorno econômico positivo para a atividade (Martinez et al., 2004).

A análise econômica do agronegócio é de importância estratégica, uma vez que este procedimento permite o gerenciamento mais criterioso da atividade, tornando possível identificar os entraves que, em dado momento, podem inviabilizar o empreendimento. Entretanto, poucos estudos avaliam os aspectos econômicos da inseminação artificial em pequenos ruminantes (Machado et al., 1997), havendo escassez de informação sobre a viabilidade econômica dessa biotécnica.

Na análise econômica da inseminação artificial faz-se necessário realizar uma avaliação dos custos envolvidos, incluindo remuneração do capital, material de consumo (nitrogênio, bainhas plásticas e sêmen), mão-de-obra (inseminador e auxiliares), além dos gastos com hormônios e serviços veterinários (Silva et al., 2007).

Nos últimos anos, as empresas do setor de fármacos veterinários vêm fomentando pesquisas e estabelecendo contato com o sistema produtivo, com o intuito de introduzir e demonstrar a eficiência da inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Esse novo modelo de inseminação artificial, reduz os custos com a mão-de-obra necessária para identificação da fêmea em estro, na medida em que o horário da inseminação é definido previamente (Barusseli et al., 2002). Entretanto, demanda a utilização de vários fármacos de custo considerável.

Diante do quadro atual, é imperativo o aprofundamento do conhecimento acerca dos aspectos econômicos intervenientes na relação custo-benefício da inseminação artificial na espécie ovina. Neste sentido, objetivou-se determinar o cus-

to do cordeiro produzido utilizando as técnicas de inseminação artificial via cervical com sêmen fresco, via cervical com sêmen congelado e inseminação artificial por laparoscopia com sêmen congelado, em ovinos da raça Santa Inês.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no período de janeiro a março de 2008, no laboratório de Reprodução de Caprinos e Ovinos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Bahia. As informações utilizadas na análise econômica foram provenientes de um rebanho criado na Fazenda União Município de Ribeirão do Largo-BA (15°27'33" S; 40°44'28"). As temperaturas médias, máximas e mínimas e a precipitação média da região no período do experimento foram, respectivamente, 20,8°C, 26°C e 15,6°C e 689,1 mm (AGRITEMPO, 2009).

Foram utilizadas 102 fêmeas da raça Santa Inês, sendo 47 ovelhas e 55 marrãs, com idade entre 18 e 50 meses de idade, sem histórico de problemas reprodutivos. O peso vivo médio das ovelhas foi de 52,4 ± 2,1 kg e das marrãs de 39,6 ± 1,9 kg e escore da condição corporal médio de 3,0 ± 0,2 para ambas as categorias. Foi utilizado um macho inteiro como doador de sêmen.

Os animais foram mantidos sob sistema extensivo de criação, em pastagem predominante de estrela africana (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst.) e contido em centro de manejo durante a noite, onde havia disponibilidade de sal mineral e água *ad libitum*.

As fêmeas tiveram o ciclo estral controlado (tratamento hormonal de sincronização do estro) através do uso de esponja de poliuretano impregnada com 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (Progespon®) e 260 UI de gonadotrofina coriônica equina - eCG (Novormon®) aplicada via intramuscular no momento da retirada da esponja. As fêmeas foram divididas em três grupos uniformes, quanto ao peso e condição corporal, com 34 animais (marrãs e ovelhas) em cada grupo, as quais foram inseminadas artificialmente via cervical com sêmen fresco (IAF), via cervical com sêmen congelado (IAC) e intra-uterinamente por laparoscopia com sêmen congelado (IAL).

O experimento foi conduzido em um arranjo fatorial 3x2, num delineamento em blocos casualizados (grupos de fêmeas), sendo três técnicas de inseminação artificial (IAF, IAC e IAL) e duas categorias (ovelha e marrã). As taxas de prenhez (n. de matrizes inseminadas/n. de matrizes prenhes x 100) foram comparadas pelo teste c^2 (Qui-quadrado). A prolificidade (n. total de cordeiros/n. total fêmeas paridas), após análise de variância, assim como, o tempo médio demandado para execução das inseminações artificiais foram comparados pelo teste Duncan, utilizando-se o procedimento GLM (SAS, 2001). As diferenças foram consideradas significativas quando $P < 0,05$.

As despesas com aquisição e manutenção das matrizes foram desconsideradas, conforme sugerido por Martinez et al. (2004) e Silva et al. (2007). Da mesma forma, não foram contabilizadas despesas com juros do capital de custeio, juros

do capital imobilizado (matrizes, terra, pastagens, máquinas e instalações) e depreciação das matrizes (Silva et al., 2007).

Os preços citados neste estudo foram determinados com base nos valores médios praticados pelas empresas especializadas no período da realização deste estudo. Para base de comparações futuras, informa-se que o valor dólar americano na data de realização da análise era R\$ 1,66 (Banco Central do Brasil, 2008) e o salário mínimo R\$ 415,00.

Quanto à mão de obra utilizada para as atividades de inserção e retirada da esponja e aplicações hormonais foram considerados três trabalhadores, sendo dois ajudantes e um técnico agrícola; para a realização da inseminação artificial no grupo IAF foram considerados quatro trabalhadores, sendo dois ajudantes, um inseminador e um veterinário; no grupo IAC considerou-se três trabalhadores, sendo dois ajudantes e um inseminador e, para o grupo IAL foram considerados seis trabalhadores, sendo quatro ajudantes, um técnico e um veterinário. O custo da mão-de-obra foi calculado em função do valor da hora trabalhada, por categoria, remunerada em Real (R\$), com base nos valores vigentes no período da realização deste estudo.

Os tempos de todas as atividades de manejo relacionados às três técnicas de inseminação avaliadas foram registrados utilizando-se cronômetro digital. O tempo de preparo (TP) foi definido como o período decorrido desde a entrada dos animais no centro de manejo, distribuição dos animais no curral, até o início efetivo das atividades; o tempo de atividade (TA) foi definido como o período de execução das atividades (inserção da esponja, retirada da esponja, aplicação da eCG e inseminação artificial), sendo computado desde o início da atividade com o primeiro animal até o final da respectiva atividade com o último animal; o tempo de saída (TS) correspondeu ao período decorrido entre o final da atividade e saída dos animais do centro de manejo; o tempo total de manejo (TM) foi o somatório de todos os outros tempos compreendido entre a entrada e saída dos animais do centro de manejo (TM=TP+TA+TS). O TM serviu de base para o cálculo do custo da mão-de-obra utilizada nas três técnicas de inseminação.

Na determinação do custo total do cordeiro foram considerados os custos variáveis e fixos. Os custos variáveis admitidos foram: o material de consumo (dose do sêmen, tratamento hormonal, bacia descartável e nitrogênio) e a mão-de-obra. O custo fixo foi composto pelo custo de oportunidade com juros de 12% a.a. (McGuigan et al., 2007), em adição à depreciação do material permanente (aplicador de sêmen, termômetro digital, botijão crioscópico e cortador de palheta), cuja vida útil admitida foi de cinco anos. A depreciação do material permanente foi calculada conforme a equação: $\text{depreciação} = (\text{valor inicial} - \text{valor final}) / \text{vida útil}$ (Bruni & Fama, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A IAF e a IAL proporcionaram taxas de prenhez maiores que a IAC ($P < 0,05$). A superioridade da IAF sobre a IAC verificada no presente estudo (Tabela 1) está de acordo com

os encontrados por Donovan et al. (2004), os quais, trabalhando com IA em tempo fixo (57 h), obtiveram uma taxa de prenhez 25,5% maior com o sêmen fresco quando comparado ao sêmen congelado.

Tabela 1. Taxa de prenhez de marrãs e ovelhas da raça Santa Inês após inseminação artificial por diferentes técnicas

Table 1. Pregnancy rate in Santa Inês ewe lamb and ewe after artificial insemination by different techniques

Categoria	Taxa de prenhez (%)*		
	Sêmen fresco via cervical	Sêmen congelado via cervical	Sêmen congelado por laparoscopia
Marrãs	64,7 ^{(11/17) aA}	15,8 ^{(3/19) bA}	63,5 ^{(12/19) aA}
Ovelhas	52,9 ^{(9/17) aA}	13,3 ^{(2/15) bA}	60,0 ^{(9/15) aA}
Total	58,8 ^(20/34)	14,7 ^(5/34)	61,7 ^(21/34)
	Prolificidade**		
Marrãs	1,09 ^{aA}	1,20 ^{aA}	1,2 ^{aA}
Ovelhas	1,10 ^{aA}	1,10 ^{aA}	1,0 ^{aA}
Média	1,10	1,15	1,1

*Letras diferentes minúscula na linha ou maiúscula na coluna diferem entre si pelo teste c^2 ($P < 0,05$); ** Letras iguais minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Duncan ($P > 0,05$)

As baixas taxas de prenhez obtidas com a IAC neste estudo (13,3-15,8%) estão de acordo com os resultados de Windsor (1997), que trabalhando com ovelhas da raça Merino, inseminadas com sêmen congelado oriundo de diferentes doadores, obtiveram fertilidade entre 1,8% e 11,9%. A variação desses achados, superiores ou inferiores às taxas obtidas no presente estudo, pode ser devida, entre outros fatores, ao local de deposição ou à qualidade do sêmen utilizado.

No que concerne à prolificidade, as três técnicas utilizadas de inseminação artificial (IAF, IAC e IAL) apresentaram resultados semelhantes, variando de 1,00 a 1,20 ($P > 0,05$).

O tempo de preparo dos animais, por grupo, independentemente da técnica de IA, foi em média de $8,0 \pm 0,3$ min, enquanto que o tempo médio para a inserção/retirada das esponjas e aplicação da eCG foi de $39,1 \pm 1,7$ min, correspondendo a 1,2 min/animal. A maior demanda de tempo para a realização dessas atividades em relação ao tempo de preparo dos animais também foi observado por Silva et al. (2007), trabalhando com IATF na espécie bovina.

Dentre as atividades, a inseminação artificial foi a que demandou maior tempo de execução, sendo que o tempo médio gasto por fêmea na IAL foi superior a IAF e IAC ($P < 0,05$), cujos valores foram de $3,4 \pm 0,33$; $1,4 \pm 0,16$ e $1,3 \pm 0,25$ min, respectivamente. A maior demanda de tempo para execução da IAL foi o fator decisivo para que o tempo total de manejo deste grupo tenha sido mais elevado que na IAF e IAC (Tabela 2). Silva et al. (2007), trabalhando com a espécie bovina, também observaram que a inseminação artificial foi, dentre as atividades, a que demandou maior tempo para sua execução.

Uma vez que o tempo demandado para as atividades pertinentes ao tratamento hormonal (inserção/retirada das esponjas e aplicação da eCG) foi semelhante nos três grupos, a

Tabela 2. Tempo total de manejo demandado para inseminação artificial de 34 ovelhas Santa Inês

Table 2. Total management time required for artificial insemination of 34 Santa Inês ewes

Atividade	Tempo total de manejo (min)		
	Sêmen fresco via cervical	Sêmen congelado via cervical	Sêmen congelado por laparoscopia
Inserção da esponja	49,1	51,5	48,9
Retirada da esponja e aplicação de eCG	52,2	49,3	50,4
Inseminação artificial	58,8	55,5	126,3
Total	160,1	156,3	224,1

Tabela 3 Custo da mão-de-obra para inseminação artificial de 34 ovelhas Santa Inês utilizando três diferentes técnicas

Table 3. Labor cost for artificial insemination of 34 Santa Inês using three different techniques

Atividade	Custo da mão-de-obra (R\$)		
	Sêmen fresco via cervical	Sêmen congelado via cervical	Sêmen congelado por laparoscopia
Inserção da esponja	23,47	24,61	23,36
Retirada da esponja e aplicação de eCG	24,93	23,55	24,08
Inseminação artificial	78,26	7,96	270,67
Total (R\$)	126,66	56,12	318,11

maior demanda de tempo para realização da IAL foi o fator decisivo para elevação do seu custo em relação a IAF e IAC (Tabela 3).

A utilização de mão-de-obra diferenciada para realização das diferentes técnicas de IA interferiu no custo total da atividade, sendo que as despesas oriundas da mão-de-obra corresponderam a 17,7; 9,4 e 26,4% do custo total, para IAF, IAC e IAL, respectivamente (Figura 1). Os valores relativos obtidos com a IAF e a IAC foram inferiores àqueles citados por Machado et al. (1997), os quais, trabalhando com insemi-

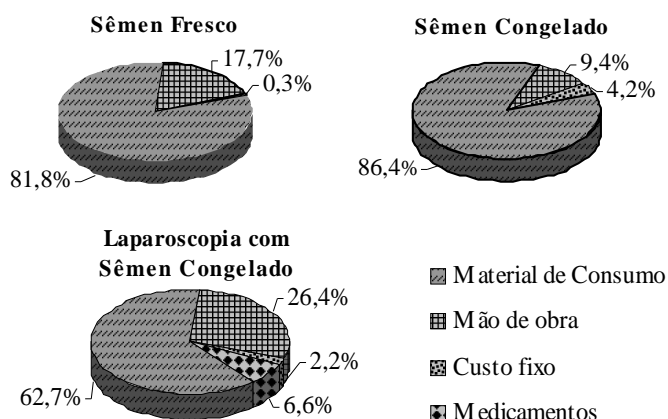


Figura 1. Componentes dos custos de diferentes técnicas de inseminação artificial em ovinos Santa Inês

Figure 1. Cost components of different artificial insemination techniques in Santa Inês sheep

nação artificial via cervical com sêmen congelado em cabras leiteiras, observaram que os gastos com mão-de-obra variaram de 19,1 a 24,5% do custo total da IA. O maior valor da mão-de-obra na IAL em relação às demais técnicas foi devido à necessidade adicional de um profissional especializado. De acordo com Moses et al. (1997), a necessidade de mão-de-obra especializada para realização da inseminação artificial intra-uterina por laparoscopia, somado ao seu alto custo, tem limitado o uso desta técnica em rebanhos comerciais.

Na composição dos custos da IA por cordeiro, independente da técnica utilizada, o material de consumo (sêmen, hormônios, nitrogênio e bainhas plásticas) foi o item que mais contribuiu para o custo total, correspondendo a 62,7; 81,8 e 86,4%, para IAF, IAF e IAC, respectivamente (Figura 1). Os custos do material de consumo na IAF e IAC obtidos no presente estudo foram superiores aos achados de Machado et al. (1997) em caprinos e Silva et al. (2007) em bovinos, cujos valores corresponderam a 76,9 e 65,3%, respectivamente, do custo total da IA. Por outro lado, o menor custo relativo do material de consumo verificado na IAL, quando comparada às demais técnicas, foi em função dos dispêndios com a mão-de-obra e medicamentos serem mais elevados nesta técnica, em relação ao custo total da IA.

O valor do tratamento hormonal, no presente estudo foi de R\$ 10,33 por fêmea tratada, sendo os custos da esponja vaginal, da eCG e do antibiótico de R\$ 3,24; R\$ 6,24 e R\$ 0,85, respectivamente. Na espécie bovina, Amaral et al. (2003), avaliando o custo da IATF, encontraram valores do tratamento hormonal entre R\$ 12,70 e R\$ 28,87 por fêmea tratada.

O tratamento hormonal contribuiu de maneira considerável para elevação do custo total da inseminação artificial, uma vez que os dispêndios com este componente corresponderam a 65,8; 54,0 e 28,7% para IAF, IAC e IAL, respectivamente (Tabela 4). Esses resultados estão de acordo com os achados de Machado et al. (1997), os quais avaliando os custos da IA em caprinos, também observaram que este componente foi o de maior contribuição, correspondendo a 59,3% no custo total da IA. Amaral et al. (2003) relatam que as despe-

Tabela 4. Custo do cordeiro produzido por meio de diferentes técnicas de inseminação artificial em ovinos Santa Inês

Table 4. Cost of lamb produced by different artificial insemination techniques in Santa Inês sheep

Variáveis	Técnica de inseminação artificial (Custo - R\$)		
	Sêmen fresco via cervical	Sêmen congelado via cervical	Sêmen congelado por laparoscopia
Sêmen	53,15	170,00	170,00
Tratamento hormonal	351,22	351,22	351,22
Bainha descartável	32,30	32,30	238,00
Nitrogênio	-	7,82	7,82
Medicamentos	-	-	80,94
Mão-de-obra	94,20	60,98	347,41
Depreciação e custo de oportunidade	2,74	27,06	27,06
Custo Total da IA	525,97	644,52	1.193,15
Custo por cordeiro produzido	24,25	108,23	52,92

sas com tratamento hormonal, em IATF de bovinos, oscilam entre 41,0 e 60,0% no custo total.

A despeito dos ganhos posteriores advindos do uso da sincronização do estro no planejamento da produção, como a redução do intervalo entre partos e da taxa de mortalidade das crias (Nunes et al., 1997), a agregação de custo provocada pelo tratamento hormonal à inseminação artificial é marcante (Dias et al., 2001; Rodrigues et al., 2004). Freitas & Sales (2000), trabalhando com cabras leiteiras, ressaltam que a retirada da eCG do tratamento hormonal resulta em diminuição significativa do número de fêmeas prenhes. Por outro lado, Menchaca & Rubianes (2004) sugerem que um protocolo a base de prostaglandina (ovinosync) quando utilizado em fêmeas cíclicas, pode promover taxas de prenhez satisfatórias. Considerando que no presente estudo a utilização da eCG contribuiu com 60,0% do custo do tratamento hormonal, o desenvolvimento de protocolos eficazes de sincronização de estro/ovulação com fármacos de menor valor contribuirá para redução substancial do custo total da inseminação artificial na espécie ovina.

A despesa com o sêmen foi o equivalente a 9,9; 26,2 e 13,9% para a IAF, IAC e IAL, respectivamente. Esses valores foram inferiores aos citados por Pimentel & Freire (1991), os quais verificaram, na espécie bovina, que o valor do sêmen contribuiu com 28,8% do custo total da IA.

O custo total do cordeiro variou com o tipo de IA, sendo que o custo com o uso da IAF foi 4,4 vezes menor do que na IAC e 2,2 vezes menor do que aquele obtido por meio da IAL (Tabela 4). No caso da IAC, a despeito do menor custo da mão-de-obra, essa diferença significativa ocorreu, particularmente, em função da baixa eficiência da técnica, cuja fertilidade de 14,7% contribuiu para a elevação do custo do cordeiro.

Em relação à IAL, o maior custo ocorreu principalmente em função da mão-de-obra, seguido pelo material de consumo (bainha agulhada) e medicamentos (anestésico, antibiótico e antisséptico). Kershaw et al. (2005) e Naqvi et al. (1998) ressaltam que o elevado custo dessa técnica se constitui na principal limitação para seu uso rotineiro. Entretanto, ao admitir os ganhos adicionais proporcionados pelo uso de sêmen congelado oriundo de reprodutores de elevado mérito genético, a decisão pela adoção da IAL deve estar embasada nos aspectos mercadológicos, como por exemplo, a produção de animais com valor diferenciado.

O custo do cordeiro obtido com a IAL neste estudo foi menor do que o valor médio obtido em produção comercial na Austrália. De acordo com Abbott (1994), considerando os preços médios do sêmen, tratamento hormonal, honorário do inseminador e ainda admitindo 80% de fertilidade, o custo por cordeiro produzido através da IAL na Austrália oscila entre US\$ 50-80, correspondendo a R\$ 82,50 -132,00.

Sob condições satisfatórias de manejo, um cordeiro produz uma carcaça pesando aproximadamente uma arroba de carne (Macedo et al., 2000), o que corresponde a um valor entre R\$ 60,00 e R\$ 105,00 no mercado brasileiro, enquanto que um animal equivalente, oriundo de rebanho multiplicador destinado à reprodução, é comercializado pelo dobro ou triplo do valor da carne. No caso de animal procedente de rebanho de elite o valor do cordeiro pode alcançar cifra bastante

diferenciada quando comparada ao valor obtido com a comercialização da carne.

A técnica da laparoscopia apresentou maior despesa, particularmente pela demanda de mão-de-obra especializada, a IAC proporcionou um custo da IA 104% superior à IAL. Essa situação ocorreu devido à diferença entre a fertilidade obtida com as duas técnicas, uma vez que a IAC proporcionou fertilidade quatro vezes menor do que a IAL (14,7% vs. 61,7%). Por outro lado, ao estimar uma fertilidade em 40,0%, o custo do cordeiro produzido através da IAC seria reduzido de R\$ 108,23 para R\$ 43,41, portanto inferior àquele obtido com o uso da IAL. Considerando que a IAC apresenta baixo custo de mão-de-obra, o aprimoramento dessa técnica na busca por fertilidade mais elevada poderá viabilizar o seu uso em escala comercial, podendo contribuir para o crescimento do mercado de sêmen congelado na ovinocultura.

CONCLUSÃO

A inseminação artificial via cervical com sêmen fresco apresenta menor custo por cordeiro produzido, quando comparada a demais técnicas. A inseminação cervical com sêmen congelado, em função das baixas taxas de fertilidade proporcionadas, apresenta-se economicamente inviável, enquanto que a inseminação artificial por laparoscopia, apesar de proporcionar taxas de fertilidade satisfatórias, contribui para elevação do custo do cordeiro produzido.

AGRADECIMENTOS

À Fundação do Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia/Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão da bolsa.

LITERATURA CITADA

- Abbott, K.A. Cost-benefit evaluation of artificial insemination for genetic improvement of wool-producing sheep. *Australian Veterinary Journal*, v.71, n.11, p.353-360, 1994.
- Amaral, T.B.; Costa, F.P.; Corrêa, E.S. Touros melhoradores ou inseminação artificial: um exercício de avaliação econômica. Campo Grande, MS: EMBRAPA – CNPGC, 2003, 28p. (Documentos, 140).
- Ax, R.L.; Dally, M.R.; Didion, B.A.; Lenz, R.W.; Love, C.C.; Varner, D.D.; Hafez, B.; Bellin, M.E. Inseminação Artificial. In: Hafez, E.S.E.; Hafez, B. (Ed.). *Reprodução Animal*. 7 ed. Barueri: Manole, 2004. p. 381-394.
- Banco Central do Brasil. Cotações e Boletins 2008. <http://www4.bcb.gov.br/pec/taxas/batch/taxas.asp>. 28 de Fevereiro. 2008.
- Baruselli, P.S.; Marques, M.O.; Carvalho, N.A.T.; Madureira, E.H.; Campos Filho, P. Efeitos de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de corte lactantes. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.26, p.218-221, 2002.

- Bruni, A.L.; Fama, R. Gestão de custos e formação de preços. São Paulo: Atlas, 2004.
- 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*, n.3, v.36, p.674-680, 2007.
- Dias, F.E.F.; Lopes Júnior, E.S.; Villaroel, A.B.S.; Rondina, D.; Lima-Verde, J.B.; Paula, N.R.O.; Freitas, V.J.F. Sincronização do estro, indução da ovulação e fertilidade de ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com gonadotrofina coriônica equina. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.53, n.5, p.618-623, 2001.
- Donovan, A.; Hanrahan, J.P.; Kummel, E.; Duffy, P.; Boland, M.P. Fertility in the ewe following cervical insemination with fresh or frozen-thawed semen at a natural or synchronised oestrus. *Animal Reproduction Science*, v.84, p.359-368, 2004.
- Freitas, V.J.F.; Salles, M.G.F. Adaptation of eCG (equine Chorionic Gonadotrophin) for estrus synchronization of dairy goats raised in Northeast Brazil: preliminary results. In: International Conference on Goats, 7, 2000. Tours. Proceedings... Tours: Goat International Society, 2000, p.465-466.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp>. 02 Maio. 2009.
- Kershaw, C.M.; Khalid, M.; McGowan, M.R.; Ingram, K.; Leethongdee, S.; Wax, G.; Scaramuzzi, R.J. The anatomy of the sheep cervix and its influence on the transcervical passage of an inseminating pipette into the uterine lumen. *Theriogenology*, v.64, p.1225-1235, 2005.
- Macedo, F.A.F.; Siqueira, E.R.; Martins, E.N. Análise econômica da produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação: pastagem e confinamento. *Ciência Rural*, v. 30, n.4, p.677-680, 2000.
- Machado, R.; Zagatto, L.C.A.G.; Azevedo, H.C.; Simplício, A.A. Viabilidade econômica da inseminação artificial em caprinos. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.35, n.3, p.141-149, 1997.
- Martinez, M.L.; Yamaguchi, L.C.T.; Verneque, R. S. Aplicativo para cálculo do custo da monta natural e da inseminação artificial em bovinos. EMPRAPA-CNPGL/ASBIA, 2004. <http://www.asbia.org.br/custos/leite.asp>. 03 jan. 2008.
- McGuigan, J.R.; Moyer, C.R.; Harris, F.H.B. Economia de Empresas: Aplicações, Estratégias e Táticas. 9 ed., São Paulo: Thomson Learning, 2007. p. 446.
- Menchaca, A.; Rubianes, E. New treatments associated with timed artificial insemination in small ruminants. *Reproduction Fertility and Development*, v.16, n.4, p.403-413, 2004.
- Moses, D.; Martínez, A.G.; Iorio, G.; Valcárcel, A.; Ham, A.; Pessi, H.; Castañón, R.; Maciá, A.; Heras, M.A. A large-scale program in laparoscopic intrauterine insemination with frozen-thawed semen in Australian Merino sheep in Argentine Patagonia. *Theriogenology*, v.48, n.4, p.651-657, 1997.
- Naqvi, S.M.K.; Joshi, A.; Bag, S.; Pareek, S.R.; Mittal, J.P. Cervical penetration and transcervical AI of tropical sheep (Malpura) at natural oestrus using frozen-thawed semen. *Small Ruminant Research*, v.29, n.4, p.329-333, 1998.
- Nunes, J.F.; Ciríaco, A.L.T.; Suassuna, U. Produção e reprodução de caprinos e ovinos. 2 ed. Fortaleza: Ed. Gráf. LCR, 1997. p.153-177.
- Pimentel, C.A.; Freire, C.R. Viabilidade técnica e econômica da inseminação artificial com sincronização de cio em gado de corte. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.15, n.1-2, p.25-40, 1991.
- Rodrigues, L.F.S.; Araújo, A.A.; Nunes, J.F.; Moura, A.A.A.; Moreira, E.P. Sincronização do estro em ovelhas deslanadas: efeito de diferentes doses de gonadotrofina coriônica equina sobre a taxa de ovulação. *Revista de Ciências Agrárias*, n.41, p.203-213, 2004.
- Silva, A.S.; Costa e Silva, E.V.; Nogueira, E.; Zúccari, C.E.S.N. Avaliação do custo/benefício da inseminação artificial convencional e em tempo fixo de fêmeas bovinas pluríparas de corte. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.31, n.4, p.443-455, 2007.
- Sistema de Monitoramento Agrometeorológico. AGRITEMPO. http://www.agritempo.gov.br/agroclima/publish/decendiais_R1/BA.html. 10 de Maio. 2009.
- Statistical Analysis System User's guide. SAS Institute Inc., Cary, NC. USA. 2001.
- Zanella, M.A. Mercado Mundial de Carne Ovina e Caprina, 2007. Brasília: Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. <http://www.cna.org.br/site/noticia.php?n=17991>. 19 Março. 2009.
- Windsor, D.P. Variation between ejaculates in the fertility of frozen ram semen used for artificial insemination of Merino ewes. *Animal Reproduction Science*, v. 47, n.1/2, p.21-29, 1997.