

Efeito do Genótipo e da Alimentação no Desempenho de borregos de Cruzamento Industrial, em Confinamento

Nelson Nogueira Barros¹, Elsie A. P. de Figueiredo², Maria Elisa Barbieri²

RESUMO - Quarenta e oito borregos F_1 , de ambos os sexos, com 112 dias de idade, provenientes de cruzamentos de carneiros das raças Santa Inês (SI), Ile-de-France (IF), Suffolk (SU) e Hampshire Down (HD), com ovelhas comuns (Crioulas) foram utilizados para avaliar o efeito do genótipo e de três diferentes dietas cuja composição maior era o feno de leucena, capim-elefante verde, picado e silagem de milho, bem como o efeito da interação genótipo x alimentação sobre o desempenho dos animais, em confinamento. O experimento teve a duração de 55 dias. Borregos $\frac{1}{2}$ SU e $\frac{1}{2}$ IF apresentaram peso final superior aos $\frac{1}{2}$ SI (controle). A dieta influenciou o peso final ($p < 0,01$), a idade de abate ($p < 0,05$) e os ganhos de pesos médios diário e total ($p < 0,05$), sendo que os animais alimentados com dietas contendo feno de leucena e os com silagem de milho não diferiram entre si, porém apresentaram um desempenho superior aos alimentados com dietas contendo capim elefante. Não houve efeito significativo da interação genótipo x dieta. Constatou-se que borregos $\frac{1}{2}$ sangue suffolk foram mais precoces para as principais características estudadas e que as rações contendo feno de leucena ou silagem de milho proporcionaram um bom desempenho aos animais.

Palavras-chave: consumo, conversão alimentar, ganho de peso, Ovino.

Feed and Genotype on Performance of F_1 Lambs in Confinement.

ABSTRACT - Forty-eight F_1 lambs, 112 days old, born from crosses between Santa Inês (SI), Ile-de-France (IF), Suffolk (SU) and Hampshire Down (HD) with common hair (Creole) ewes from Ceará State, Brazil, were used to evaluate the effects of the genotype, and of three different diets containing mainly leucena hay, napiergrass green chop and corn silage, as well as the effect of the genotype x diet interaction on the performance of the lambs in confinement. Lambs $\frac{1}{2}$ SU and $\frac{1}{2}$ IF showed a final body weight higher than $\frac{1}{2}$ SI (control). Animal fed leucena hay and corn silage had similar final weight, but were heavier than those fed napiergrass. The interaction effect was not significant. Lambs $\frac{1}{2}$ SU had the best performance for the main traits evaluated. Confined lambs showed good performance when fed leucena hay or corn silage.

Key Words: intake, conversion rate, weight gain.

Introdução

A função “ produção de carne” é dependente do genótipo do animal e do ambiente em que ele vive. A alimentação é um dos principais componentes ambientais, constituindo um forte fator restritivo na

produção de carne ovina, no semi-árido do Nordeste do Brasil. Nessa região, a base do forrageamento animal é a caatinga, que sofre influência de duas estações bem distintas, a chuvosa e a seca. Durante a estação chuvosa, o alimento disponível é abundante e de boa qualidade nutricional.

¹ Méd.-Vet., M. Sc., EMBRAPA/CNPQ, C.P. D-10, CEP 62011-970, Sobral, CE.

² Zoot., Ph.D. EMBRAPA/CNPQ

No entanto, com a progressão da estação seca, não só a disponibilidade, mas também a qualidade da forragem cai acentuadamente em virtude do aumento da fração fibrosa, aliado ao incremento da lignificação da parede celular e a redução nos teores de proteína bruta das plantas (Pfister, 1983; Kirmse, 1985). Em conseqüência, os animais não conseguem retirar do pasto suas necessidades para manutenção, passando, portanto, a perder peso até o início da estação chuvosa seguinte. Durante este período, as perdas de peso dos animais são comuns e altas taxas de mortalidade são registradas na literatura. (Figueiredo, 1986; Oliveira et al, 1986).

O genótipo do cordeiro constitui um importante componente do sistema de produção de carne em regime intensivo de criação, uma vez que ele influencia a precocidade, a velocidade de ganho de peso e a eficiência alimentar, que estão diretamente relacionadas com a redução nos custos de alimentação, sem relacionar o seu efeito na qualidade da carcaça. Borregos de raças de corte especializadas, tais como Suffolk e Hampshire Down são capazes de alcançar, respectivamente, 23,5 e 20,6 kg de peso vivo aos 70 dias de idade e 53,5 e 47,5 kg aos 154 dias de idade, cerca de 28,5 e 24,9 kg de carcaça e rendimentos de 52,5 e 52,0%. Quando carneiros das raças Suffolk e Hampshire Down são utilizados em cruzamento industrial com ovelhas de raças maternas como Finnish Landrace e a Rambouillet, os borregos podem alcançar, respectivamente, 17,1 e 16,3 kg de peso vivo aos 70 dias de idade, 39,2, 37,7 kg aos 154 dias de idade e 50,9 e 49,3 aos 217 dias de idade (abate), com ganho médio diário dos 70 aos 217 dias de 254 e 240g e cerca de 25,7 e 24,9 kg de carcaça, e rendimento de carcaça de 50,2 e 50,1%. (Dickerson, 1977).

A prática do confinamento vem sendo estudada pelo Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (Oliveira et al., 1986; Barros et al., 1990; Barros et al. 1997) com a finalidade de aumentar a oferta de carne durante o período de entressafra e colocar no mercado um produto padronizado e de superior qualidade. Os benefícios indiretos da prática do confinamento, como por exemplo, o retorno mais rápido do capital investido e a redução da pressão de pastejo, durante a época de carência alimentar, são aspectos importantes para a economicidade da prática. Além disto, manejo e alimentação adequados associados a genótipos de maior potencial para produção de carne, são fatores importantes no sistema de produção.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o desempenho de borregos F₁ oriundos de cruzamentos de carneiros das raças Santa Inês (testemunha), Ile-de-France, Suffolk e Hampshire Down com ovelhas comuns do Ceará (Crioula), em confinamento.

Material e Métodos

Foram utilizados 48 borregos F₁ sendo 24 machos castrados e 24 fêmeas, provenientes do cruzamento de carneiros das raças Santa Inês (testemunha), Ile-de-France, Suffolk e Hampshire Down com ovelhas crioulas, submetidos a três dietas alimentares, cuja composição maior de cada uma era: feno de leucena (Leucaena leucocephala); capim-elefante (Pennisetum purpureum) e silagem de milho.

Os animais foram alocados em um delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial de 4 x 2 x 3 (raça x sexo x ração) com duas repetições, confinados em baias coletivas com peso vivo médio ao início do experimento de 15,82 kg e idade em torno de 112 dias. Tanto peso quanto

idade foram balanceados antes do início do experimento. A duração do experimento foi de 55 dias, com início em Outubro e término em Dezembro de 1989, com um período de adaptação de 14 dias, ocasião em que todos os animais foram vermifugados.

Os animais tiveram livre acesso à água e sal mineral e receberam, no cocho,

ração "ad libitum", conforme as dietas descritas na Tabela 1. O consumo de matéria seca foi medido diariamente por grupo. A conversão alimentar foi estimada para cada dieta, através da relação consumo/ganho de peso.

TABELA 1. Composição das dietas oferecidas aos borregos em confinamento.

TABLE 1. Diet composition of lambs in confinement.

Ingredientes (%)	Dietas		
	Diets		
<i>Ingredients</i>	Leucena <i>Lucerne</i>	Capim-elefante <i>Napiergrass</i>	Silagem de milho <i>Corn silage</i>
Capim-elefante <i>Napiergrasas</i>	-	34	-
Silagem de milho <i>Corn silage</i>	-	-	35
Feno de leucena <i>Lucerne hay</i>	29	-	-
Cama de frango <i>Broiler litter</i>	50	40	37
Milho em grão <i>Corn</i>	20	10	12
Farelo de soja <i>Soybain meal</i>	-	15	15
Sal comum <i>Commun salt</i>	1	1	1
Proteína bruta % <i>Crud protein</i>	18.85	19.10	18.95

A dieta à base de feno de leucena constou de uma ração completa, enquanto que nas dietas à base de capim-elefante e silagem de milho, esses volumosos foram oferecidos separadamente do concentrado, devido ao elevado teor de umidade que continham. Como as rações foram oferecidas "ad libitum", nos tratamentos à base de capim-elefante e de silagem de milho procurou-se manter a relação forragem/concentrado, de forma a não alterar as concentrações de nitrogênio e de energia das rações. Para tanto, a quantidade

de concentrado oferecida aos animais foi definida em função do consumo de forragem no dia anterior.

Semanalmente, eram retiradas amostras das rações para determinação de matéria seca e proteína bruta (Association of Official Analytical Chemists, 1975), fibra em detergente neutro, hemicelulose, celulose e lignina, segundo Goering & Van Soest (1970).

As variáveis estudadas foram peso ao início e ao final do experimento e ganhos de pesos médios, diário e total. Os dados foram

submetidos à análises de variância, incluindo como variáveis classificatórias genótipo, sexo, tipo de nascimento, dieta e todas as interações de segunda ordem, porém, como elas não foram significativas, manteve-se apenas a interação genótipo x dieta no modelo estatístico final.

As comparações de interesses entre as médias foram definidas nos contrastes, previamente estabelecidos, que comparavam cada F₁ com a F₁ testemunha no caso do genótipo, e dieta um versus dieta dois e três e dieta dois versus dieta três, no caso de dieta.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2, estão apresentadas as análises de variância para os pesos ao início e ao final do experimento, idade de abate, ganho de peso total e ganho médio diário e, na Tabela 3 as médias, pelos mínimos quadrados, para as variáveis resposta retromencionadas, de acordo com o genótipo, o tipo de nascimento, o sexo e a dieta.

TABELA 2. Resumo das análises de variância para peso ao início (PI) e ao final (PF) do experimento, idade ao abate (IA), ganho de peso diário (GMD), em borregos.

TABLE 2. Summary of analysis of variance for Initial weight (IW), final weight (FW), slaughter age (SA), daily weight gain (WGA) and total weight gain (TWG) of lambs.

Fontes de variação <i>Source of variation</i>	GL DF	Quadrados médios <i>Mean square</i>				
		PI <i>IW</i>	PF <i>FW</i>	IA <i>SA</i>	GPT <i>TWG</i>	GPD <i>DWG</i>
Genótipo <i>Genotype</i>	3	17.05*	30.21*	358.71*	5.30	0.0017
Sexo <i>Sex</i>	1	3.16	14.96	2.26	31.88**	0.0105**
Dieta <i>Diet</i>	2	2.20	42.27**	246.61*	25.33**	0.0008**
Tipo de nascimento <i>Birth kind</i>	1	5.15	1.35	448.94*	1.22	0.0004
Genótipo x dieta <i>Genotype X Diet</i>	6	0.33	5.06	160.61	4.62	0.0015
Resíduo <i>Residue</i>	34	3.97	6.28	92.43	2.76	0.0009
CV (%)		12.61	9.75	5.35	16.80	16.80
CV(%)						

* (P<0,05); ** (P<0,01)

TABELA 3. Médias ajustadas pelos mínimos quadrados para peso ao início e ao final do confinamento, peso e idade ao abate e ganho de peso total e diário de borregos, em confinamento.

TABLE 3. Means adjusted for Square Means to Initial weight, final weight, weight and age at slaughter and daily weight gain for lambs in confinement.

Parâmetros Parameters	Peso inicial Initial weight (kg)	Peso final Final weight (kg)	Idade de abate Age at slaughter (dia)/ (day)	Ganho de peso (kg) Weight gain	
				Diário (Daily)	Total (Total)
Raça do carneiro (Sheep bred)					
Hampshire Down	16,36 ± 0,69 ^b	25,72 ± 0,87 ^a	187,86 ± 3,5 ^a	0,17 ± 0,01 ^a	9,33 ± 0,57 ^a
•Suffolk	15,93 ± 0,81 ^b	26,40 ± 1,02 ^b	175,91 ± 3,9 ^b	0,19 ± 0,01 ^a	10,47 ± 0,67 ^a
•Ile de France	17,92 ± 0,75 ^a	27,83 ± 0,94 ^b	186,27 ± 3,3 ^a	0,18 ± 0,01 ^a	9,90 ± 0,62 ^a
•Santa Inês	15,07 ± 0,69 ^b	23,96 ± 0,87 ^a	187,71 ± 3,3 ^a	0,16 ± 0,01 ^a	8,88 ± 0,75 ^a
Tipode nascimento (Birth kind)					
•Simples (Single)	15,68 ± 0,31 ^a	25,64 ± 0,39 ^a	178,24 ± 1,5 ^b	0,18 ± 0,01 ^a	9,96 ± 0,26 ^a
•Duplo (Twin)	16,98 ± 1,06 ^a	26,31 ± 1,33 ^a	190,64 ± 5,2 ^a	0,17 ± 0,02 ^a	9,33 ± 0,88 ^a
Sexo (Sex)					
•Macho (Male)	16,06 ± 0,56 ^a	26,55 ± 0,70 ^a	184,21 ± 2,7 ^a	0,19 ± 0,01 ^a	10,49 ± 0,46 ^a
•Fêmea (Female)	16,59 ± 0,66 ^a	25,40 ± 0,83 ^a	184,67 ± 3,3 ^a	0,16 ± 0,01 ^b	8,81 ± 0,55 ^a
Dieta (Diet)					
•Feno de leucena	16,64 ± 0,61 ^a	27,84 ± 0,77 ^b	183,50 ± 2,9 ^b	0,20 ± 0,00 ^b	10,84 ± 0,51 ^b
•Lucerne hay					
•Capim-elefante	15,91 ± 0,70 ^a	24,20 ± 0,89 ^a	188,93 ± 3,5 ^a	0,15 ± 0,01 ^a	8,29 ± 0,59 ^a
•Napiergrass					
•Silagem de milho	16,44 ± 0,70 ^a	26,25 ± 0,89 ^b	180,88 ± 3,4 ^a	0,18 ± 0,01 ^b	9,81 ± 0,59 ^b
•Corn silage					
Média geral	15,82 ± 0,70	25,71 ± 0,89	179,66 ± 3,4	0,18 ± 0,01	9,90 ± 0,59
<i>General means</i>					

^{ab}Média na mesma coluna com diferentes sobrescritos diferem ($p < 0,05$), conforme comparações de interesse descritas no material e métodos.

^{ab}Means in the some row with different superscript differ ($P < 0.05$), conform wrote in the material and methods.

Observou-se que a raça do carneiro influenciou o peso inicial ($P<0,05$), o peso final ($P<0,01$) e a idade de abate dos animais ($P<0,05$), porém não teve efeito sobre os ganhos de peso, embora os borregos $\frac{1}{2}$ Suffolk - $\frac{1}{2}$ Crioula tenham apresentado cerca de 30 gramas a mais no ganho de peso diário do que os borregos testemunhas.

Os animais $\frac{1}{2}$ Ile-de-France - $\frac{1}{2}$ crioula apresentaram um peso inicial superior ao do lote testemunha, com médias de 17,92 e 15,07kg, respectivamente, diferença impossível de ser removida, durante o balanceamento do experimento. Todavia, no peso final, além destes, também os borregos $\frac{1}{2}$ Suffolk - $\frac{1}{2}$ crioula foram superiores aos do lote testemunha. Não houve diferença significativa ($P<0,05$) entre os borregos $\frac{1}{2}$ Hampshire Down - $\frac{1}{2}$ crioula e o grupo testemunha.

Os pesos iniciais (112 dias de idade) de 16,4, 15,4, 17,9, e 15,1 kg e finais (187 dias de idade) de 25,7, 26,4, 27,8 e 24,0 kg, respectivamente, para os borregos $\frac{1}{2}$ Hampshire Down - $\frac{1}{2}$ crioula, $\frac{1}{2}$ Suffolk - $\frac{1}{2}$ crioula, $\frac{1}{2}$ Ile-de-France - $\frac{1}{2}$ crioula e $\frac{1}{2}$ Santa Inês - $\frac{1}{2}$ crioula estão bem abaixo, dos pesos reportados por Dickerson (1977), para carneiros $\frac{1}{2}$ Suffolk - $\frac{1}{2}$ Finnish Landrace e $\frac{1}{2}$ Hampshire Down - $\frac{1}{2}$ Finnish Landrace; que foram, respectivamente, de 17,1 e 16,3 kg aos 70 dias de idade e de 39,2 e 37,7 kg aos 154 dias de idade. Da mesma forma, os ganhos médios diários de 170, 190, 180 e 160 g para os respectivos genótipos, neste estudo, estão também abaixo dos ganhos de 254 e 240g reportados por Dickerson (1977), respectivamente, para os genótipos anteriormente descritos.

No Brasil, poucos são os trabalhos reportados na literatura para estudos semelhantes. Entretanto, não foi encontrada diferença significativa no ganho de peso diário e total de borregos $\frac{1}{2}$ Suffolk - $\frac{1}{2}$

crioula, $\frac{1}{2}$ Hampshire Down - $\frac{1}{2}$ crioula e $\frac{1}{2}$ Ile-de-France - $\frac{1}{2}$ crioula, confinados e alimentados com capim-elefante e concentrado (Barros *et al.* 1994). No entanto, com exceção dos borregos $\frac{1}{2}$ - Hampshire Down - $\frac{1}{2}$ crioula, todos foram superiores aos borregos testemunha ($\frac{1}{2}$ Santa Inês - $\frac{1}{2}$ crioula) em peso final e ganho de peso total, e apenas os borregos $\frac{1}{2}$ Texel - $\frac{1}{2}$ crioula foram superiores aos testemunhas em ganho de peso diário. Para o genótipo $\frac{1}{2}$ Santa Inês - $\frac{1}{2}$ crioula, o ganho de peso obtido neste estudo (0,16 kg/dia) foi superior ao encontrado por Oliveira *et al.* (1986) em borregos Santa Inês puros, confinados com rações a base de restolho de cultura.

Para a variável idade ao abate, os ovinos $\frac{1}{2}$ Suffolk - $\frac{1}{2}$ crioula foram os únicos com idade inferior aos do lote testemunha (175,91 vs 187,71 dias). Essa maior precocidade foi resultado indireto do balanceamento de peso ao início do experimento, isto é, o grupo $\frac{1}{2}$ Suffolk - $\frac{1}{2}$ crioula continha mais indivíduos de menor idade que os demais grupos para manter peso inicial semelhante aos demais. Essa afirmativa pode ser reforçada, quando se visualizam os ganhos de peso diário e total. Em ambas variáveis, os borregos $\frac{1}{2}$ Suffolk - $\frac{1}{2}$ crioula foram os únicos a apresentarem superioridade sobre os do lote testemunha (Tabela 3).

O tipo de nascimento influenciou apenas a idade ao abate ($P<0,05$). Os animais que nasceram de parto simples tiveram uma menor idade ao abate (178,24 dias), quando comparados aos de parto duplo (190,64 dias).

O sexo do carneiro influenciou o ganho de peso diário e total ($P<0,01$). Os machos apresentaram maiores taxas de ganho de peso que as fêmeas (Tabela 3). Efeitos do tipo de nascimento e sexo estão

de acordo com os resultados relatados exaustivamente na literatura.

O efeito da dieta alimentar influenciou os ganhos de peso diário e total, o peso final e a idade de abate dos animais (Tabela 2). A ração que continha feno de leucena em sua composição não diferiu daquela em que havia silagem de milho ($P < 0,05$), sendo as duas superiores a ração a base de capim-elefante ($P < 0,05$), em todas as variáveis de resposta estudadas (Tabela 3). Isto significa dizer que, o feno de leucena e a silagem de milho, proporcionaram melhor desempenho aos animais que o capim-elefante.

Os dados de Tabela 4 indicam que o teor de fibra em detergente neutro do capim-elefante era muito elevado, correspondendo a 69 e 16% a mais que o da silagem de

milho e do feno de leucena, respectivamente, o que repercutiu diretamente no consumo de matéria seca, conforme pode ser observado na Tabela 5. Os resultados auferidos estão em conformidade com Van Soest (1983) que refere-se ao efeito negativo do teor de fibra do alimento sobre o consumo de matéria seca. As rações eram isonitrogenadas e isoenergéticas, por conseguinte, os consumos mais elevados explicam, em parte, os melhores desempenhos dos animais. Estes achados estão em harmonia com os comentários de Barros (1990), de que o capim-elefante limitou o desempenho de borregos em confinamento, tendo atribuído a isto, principalmente, o elevado teor de fibra desta forrageira.

TABELA 4. Composição química dos volumosos utilizados nas dietas dos borregos.
TABLE 4. Chemical composition of roughage used in diets of lambs.

Nutrientes	Volumoso		
	Feno de leucena	Capim-elefante	Silagem de milho
Nutrients	Lucerne hay	Roughage Napiergrass	Corn silage
Umidade (%)	10,0	77,0	65,0
<i>Maisture</i>			
Na base da matéria seca			
Dry matter basis			
• Proteína bruta (%) ¹	15,0	5,8	5,9
• <i>Crude protein</i>			
• Fibra em detergente neutro (%) ²	45,5	77,0	66,3
• <i>Crude fiber</i>			
• Hemicelulose (%) ²	16,3	31,8	30,2
• <i>Hemicellulose</i>			
• Celulose (%) ²	21,1	38,7	30,3
• <i>Cellulose</i>			
• Lignina (%) ²	8,0	5,9	6,5
• <i>Lignin</i>			

¹AOAC (1975)

²Goering & Van Soest (1970)

TABELA 5. Consumo de matéria seca e conversão alimentar dos borregos, por dieta alimentar¹.TABLE 5. Intake and feed/gain² of lambs per diet.

Variáveis	Dieta		
	Diet		
Consumo de matéria seca			
<i>Dry matter intake</i>			
• Volumoso (g/dia)	-	256,4	414,3
• <i>Roughage</i> (g/day)			
Concentrado (g/dia)	-	678,4	583,3
• <i>Concentrate</i> (g/day)			
Total			
• (g/dia)	1178,0	934,8	997,6
• (g/kg ^{0,75} /dia)	114,3	98,4	100,8
<i>Total</i>			
• (g/day)			
• (g/kg ^{0,75} /day)			
Conversão alimentar	7,2	7,4	6,7
Feed' gain ²			

¹Animais confinados em lotes, portanto, dados impróprios para análise estatística.

¹*Feed lot, so improper dates for statistit analyse.*

²Consumo diário de matéria seca/ganho de peso diário.

²*Daily g dry matter intake/g of life body weight gain.*

A conversão alimentar foi semelhante entre as dietas, com 5,9, 6,2 e 5,5 kg de alimento por kg de ganho, para as dietas contendo leucena, capim-elefante e silagem de milho, respectivamente. Os resultados obtidos neste estudo assemelham-se aos auferidos por Barros et al. (1994) com o mesmo tipo de animal confinado e recebendo capim-elefante e concentrado.

As interações simples entre os efeitos de genótipo, dieta, tipo de nascimento e sexo, foram incluídas no modelo de análise estatística, porém seus efeitos não foram significativos. A não existência de efeito significativo da interação genótipo x alimentação, mostra o caráter aditivo do genótipo e da alimentação nas condições atuais dos sistemas de produção utilizados

no Ceará. Isto é, ambos (genótipo e alimentação) são fatores decisivos na melhoria do desempenho dos borregos para produção de carne e no presente trabalho, atuaram de forma independente.

Neste estudo, o desempenho dos animais foi mais baixo que o esperado, em relação às informações da literatura consultada, indicando serem necessários maiores estudos com significativa melhoria no teor de energia das dietas para obtenção de ganhos mais rápidos.

Conclusões

1. Carneiros das raças Suffolk e Ile-de-France podem ser empregados em cruzamentos com ovelhas crioulas para

aumentar a velocidade de crescimento dos borregos em confinamento.

2. Os borregos ½ Suffolk - ½ crioula foram mais precoces para o peso de abate que os animais ½ Santa Inês - ½ crioula.

3. As dietas compostas de feno de leucena ou silagem de milho proporcionaram melhor desempenho aos animais em confinamento, que aquela constituída de capim-elefante.

4. Outras informações, tais como, qualidade de carcaça e da pele bem como a economicidade do sistema de produção necessitam ser estudadas.

Referências bibliográficas

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, (Washington, USA.) **Official methods of analysis**. 12 ed. Washington, 1975. 1042p.
- BARROS, N.N.; KAWAS, J.; JONHSON, W.L.; SHELTON, J.M. Energy utilization by Somali Lambs fed Napiergrass "ad libitum" and an energy supplement at incremental levels. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.9, p.1283-1291, 1990.
- BARROS, N.N.; FIGUEIREDO, A.E.P. de; FERNANDES, F.D.; BARBIERI, M.E. Ganho de peso e conversão alimentar de borregos cruzas no Estado do Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n. 8., p. 1313-1317, 1994.
- BARROS, N.N.; SIMPLÍCIO, A. A.; FERNANDES, F.D. **Terminação de borregos em confinamento no Nordeste do Brasil**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1997. 24p. (EMBRAPA-CNPC. Circular Técnica, 12).
- DICKERSON, G. Crossbreeding evaluation of Finnsheep and some u. s. breeds for market lambs production. Me brask: North regional Project, 1977. 30p. (North Central Regional Publication, n.246).
- FIGUEIREDO, E.A.P. **Potential breeding plans developed from observed genetic parameters and simulated genotypes for morada Nova Sheep in Northeast Brazil**. Texas: Texas A & M University. College Station, 1986. 178p. Tese Doutorado.
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, J.P. **Forage fiber analysis**; apparatus, reagents, procedures and some application. Washington: Vs. Gov. Print. Off., 1970. 379p. (USA Dep. Agric. and).
- KIRMSE, R.D. **Effect of clearing on forage production quality and decomposition in the caatinga woodland of Northeast Brazil**. [S.l.]: Utah State University, 1985. Thesis Ph. D.
- OLIVEIRA, E.R.; BARROS, N.N.; ROBB, T.W.; JOHNSON, W.L.; PANT, K.P.; Substituição das tortas de algodão por feno de leguminosas em rações baseadas em restolho da cultura do milho para ovinos em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.5, p.555-564, 1986.
- PFISTER, J.A. **Nutrition and feeding behavior of goat sheep grazing deciduous shrubs-woodland in Northeast Brazil**. Logan: Utah State University, 1983. 130p. Tese Doutorado.
- VAN SOEST, J.P. **Nutritional ecology of the ruminant Covallis**. Oregon; O & BOOKS, Luc., 1983. cap.17, p.276-291.