



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

MAGDA REGINA CORRÊA RODRIGUES

UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTO DE CAJU (*Anacardium occidentale*) NO DESEMPENHO REPRODUTIVO E PRODUTIVO DE OVINOS CRIADOS NO NORDESTE DO BRASIL

**FORTALEZA – CEARÁ
2010**

MAGDA REGINA CORRÊA RODRIGUES

UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTO DE CAJU (*Anacardium
occidentale*) NO DESEMPENHO REPRODUTIVO E
PRODUTIVO DE OVINOS CRIADOS NO NORDESTE DO BRASIL

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências Veterinárias.

Área de Concentração: Reprodução e Sanidade Animal.

Orientador: Prof. Dr. Davide Rondina.

FORTALEZA – CEARÁ
2010

R696u Rodrigues, Magda Regina Corrêa
 Utilização de subproduto de caju (*Anacardium occidentale*) no desempenho reprodutivo e produtivo de ovinos criados no Nordeste do Brasil / Magda Regina Corrêa Rodrigues . — Fortaleza, 2010.
 185 p. : il.
 Orientador: Prof. Dr. Davide Rondina.
 Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária.
 1. Ovinos. 2. Bagaço de caju desidratado. 3. Reprodução. 4. Produção. I. Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária.

CDD: 636.7

MAGDA REGINA CORRÊA RODRIGUES

UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTO DE CAJU (*Anacardium
occidentale*) NO DESEMPENHO REPRODUTIVO E
PRODUTIVO DE OVINOS CRIADOS NO NORDESTE DO BRASIL

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Ciências Veterinárias da Faculdade de Veterinária da
Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial
para a obtenção do título de Doutor em Ciências
Veterinárias.

Área de Concentração: Reprodução e Sanidade Animal.

Aprovada em: 22/07/2010

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Davide Rondina (Orientador)
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Prof. Dr. Airton Alencar Araújo (Co- orientador)
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Prof. Dr. Antônio Amaury Oriá Fernandes
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Prof. Dr. Frederico José Beserra
Universidade de Fortaleza – UNIFOR

Prof. Dr. José Maria dos Santos Filho
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Dr. Mauricio Fraga Van Pilburg
Universidade Federal do Ceará - UFC

Para meus pais:

Juracy Figueiró Rodrigues e Nely Corrêa Rodrigues

Sempre na minha memória, sempre juntos no meu coração.

DEDICO

Para meus filhos: **Max e Leon,**
por serem simplesmente tudo na minha vida.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me permitir a ajuda e a presença de tantos anjos, sob todas as formas e, por ter-me concedido persistência e coragem prá chegar ao fim.

À Universidade Estadual do Ceará (UECE) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV) da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará pela oportunidade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) ao apoiar financeiramente este projeto e, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida.

A Empresa JANDAIA-SUCOS DO BRASIL; pela doação do subproduto de caju, especialmente pela colaboração do engenheiro de produção Sr. Iremar de Souza Cruz.

Ao Hospital Geral de Fortaleza-HGF, por permitir a realização das análises hemato-metabólicas, junto ao laboratório de análises clínicas, em especial, a dedicada colaboração da Prof. Dr^a Diana Célia Nunes-Pinheiro;

A Universidade de Fortaleza (UNIFOR), pela utilização do Laboratório de análises clínicas, onde foram realizadas as análises de progesteronemia e testosteronemia, especialmente ao Dr. Nilton Cesar Weyne da Cunha.

Ao Laboratório de Morfofisiologia e Produção Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade de Bologna-Itália, pela realização das análises de progesteronemia, especialmente a Prof. Dr^a. Giovanna Galeati,

Ao Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC), pela realização das análises bromatológicas das dietas experimentais.

Ao Prof. Dr. Davide Rondina, pela orientação segura, pela confiança e pela compreensão diante das minhas limitações. Pelo exemplo de conduta profissional, ensinando-me a ensinar. Eternamente obrigado.

Ao Prof. Dr. Airton de Alencar Araújo, não somente pela imensa dedicação e cumplicidade durante o decorrer desse estudo mas, pelo exemplo de simplicidade e comprometimento, antes de tudo, com a Medicina Veterinária. Agradeço muito.

Ao Prof. Dr. José Maria dos Santos Filho, pela amizade, confiança e por ter aberto a primeira porta de acesso a este trabalho. Nunca esquecerei Zé.

Ao Prof. Dr. Dárcio Ítalo pela boa vontade em ceder o equipamento de ultrassom e, por ter prestado socorro em realizar as imagens sempre que necessário se fez. Obrigado.

Agradeço ao Prof. Dr. Antônio Amaury Oriá Fernandes pela atenção sempre solícita e por torcer pelo sucesso do meu trabalho.

Aos demais professores do Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV) pelos ensinamentos.

As Médicas (o) Veterinárias (o), Aline Lima de Sousa, Anderson Pinto Almeida, Elizabeth Saraiva Peixoto Pinheiro, Érika Bezerra de Menezes, Iracelma Julião de Arruda, Isadora Machado e Liliane Moreira da Silva. Conviver com vocês foi sem dúvida nenhuma um privilégio. Vocês foram uns fofos me ensinando e provando-me todos os dias que o mundo pode ser melhor. Que a educação, a curiosidade e a responsabilidade podem sim, ser de jovens com brilho próprio.

Aos funcionários da Fazenda Experimental da Faculdade de Veterinária “Campo da Semente”, Francisco Juscelino Maciel Cavalcanti, Israel de Souza Lima e Expedito Ferreira de Araújo por terem sido meus fiéis colaboradores. Obrigado prá sempre pelo auxílio no manejo dos animais e, pela imensa hospitalidade nos momentos de confraternização.

Aos alunos de iniciação científica que fazem parte e, aqueles que passaram pelo laboratório de Nutrição Aplicada a Reprodução-LANUPRUMI, peças dundamentais que, moveram com suor e força todas as atividades que compõem esse trabalho. Agradeço ainda, a juventude e a alegria que inúmeras vezes tornaram o ofício da pesquisa mais leve.

Agradeço o carinho e a compreensão dos meus filhos pelas tantas horas de ausência. Max e Leon,vivo por vocês. Faço tudo por vocês.

As minhas amigas-irmãs Luiza Maria Ferreira de Oliveira, Maria Gorete Flores Sales, Mônica Cox e Thereza Bitencourt por serem apoios seguros e presença constante em todas as horas.

Finalmente agradeço a todos que de alguma forma contribuíram e torceram para que meu sonho pudesse se concretizar.

RESUMO

Os objetivos do trabalho foram: 1) avaliar as respostas reprodutivas de ovelhas alimentadas com níveis crescentes de bagaço de caju desidratado (25, 50 e 75%-BCD) durante o período de acasalamento; 2) verificar o retorno a ciclicidade de ovelhas alimentadas no período pós-parto com inclusão de BCD a dieta; 3) avaliar o desenvolvimento corporal e a idade a puberdade de cordeiros alimentados com 50% de inclusão de BCD a dieta e, 4) verificar o desempenho e as características da carcaça de cordeiros mestiços Morada Nova v. Branca x Santa Inês alimentados com BCD como única fonte volumosa. O primeiro objetivo foi alcançado após observar que o número de fêmeas em estro, taxa de gestação e taxa de partição foram semelhantes entre os grupos ($p>0,05$). A prolificidade foi maior no G-50% ($p<0,05$). As crias do G-75% foram mais pesadas predominando o sexo masculino ($p<0,05$). O consumo do suplemento no G-25% foi inferior ao G-50% BCD ($p<0,05$). Os níveis de P_4 foram inferiores no G-25% ($p<0,001$) não diferindo entre os outros dois grupos ($p>0,05$). Visando o segundo objetivo, após o parto, as ovelhas eram confinadas com suas crias e alimentadas com 75% de capim elefante + 25% concentrado comercial (DI) ou 50% de BCD + 25% de capim elefante + 25% de concentrado comercial (DII), durante 90 dias. O tempo de retorno a ciclicidade, número de ovelhas em estro, taxa de gestação e prolificidade foi similar entre os grupos ($p>0,05$) porém, mais ovelhas do grupo DII retornaram a ciclicidade ($p<0,05$) enquanto o grupo DI perdeu mais peso ($p<0,05$). Para o terceiro objetivo, os descendentes das fêmeas utilizadas no experimento I foram confinados e alimentados com 75% de capim elefante + 25% concentrado (DI) ou 50% de BCD + 25% de capim elefante + 25% de concentrado (DII) do desmame a puberdade. Após 90 dias, os cordeiros da DII tiveram maior PE ($p<0,001$). A dieta não influenciou nos níveis de testosterona ($p>0,05$). O desbriamento ocorreu em idades semelhantes entre os grupos ($p>0,05$). No grau II e V de desbriamento o PTV foi maior nos animais da DII ($p<0,05$). O primeiro ejaculado ocorreu aos 192 e 230 dias de idade ($p>0,05$) nos grupos DI e DII, respectivamente. Para o quarto objetivo, os descendentes do experimento II eram alimentados com silagem de sorgo ou BCD como fonte volumosa até atingirem 25Kg e depois abatidos. A conversão alimentar do grupo alimentado com BCD foi melhor ($p<0,05$) em relação ao grupo silagem de sorgo. Não houve efeito significativo para as características corporais *in vivo* ou, nas características qualitativas da carcaça. Os cordeiros alimentados com BCD apresentaram um rendimento de carcaça fria superior ($p<0,05$) e uma maior deposição de gordura na região lombar. Concluímos que a inclusão de BCD a dieta amenizou as perdas corporais sem alterar as respostas reprodutivas durante o período de acasalamento ou na duração do anestro pós-parto em ovelhas, bem como, a idade a puberdade de seus descendentes, podendo ainda ser uma alternativa viável na terminação de cordeiros mestiços, quando utilizado como volumoso no nordeste.

Palavras-chave: ovinos, bagaço de caju desidratado, reprodução, produção.

ABSTRACT

The objectives were: 1) assess the reproductive responses of ewes fed increasing levels of dehydrated cashew apple pomace (25, 50 and 75%-BCD) during the mating period, 2) check the return to cyclicity in sheep fed postpartum period prescribed in the diet include BCD, 3) assess body development and puberty age of lambs fed 50% inclusion of BCD diet, and 4) to verify the performance and carcass characteristics of crossbred lambs Morada Nova v. white x Santa Inês BCD-fed as the sole source bulky. The first goal was reached after observing that the number of females in estrus, pregnancy rate and calving rate were similar between groups ($p > 0.05$). The prolificacy was higher in the G-50% ($p < 0.05$). The offspring of the G-75% were heavier males predominated ($p < 0.05$). The supplement intake in the G-25% was lower than the G-50% BCD ($p < 0.05$). P4 levels were lower in G-25% ($p < 0.001$) no difference between the other two groups ($p > 0.05$). Aimed at the second goal, after delivery, ewes were confined with their pups and fed with 75% elephant grass + 25% commercial concentrate (DI) or 50% of BCD + 25% elephant grass + 25% commercial concentrate (DII), for 90 days. The return time of the estrous cycle, number of ewes in estrus, pregnancy rate and prolificacy was similar between groups ($p > 0.05$) but more sheep DII group returned to cyclicity ($p < 0.05$) while group DI lost more weight ($p < 0.05$). For the third objective, the descendants of the females used in experiment I were confined and fed with 75% elephant grass + 25% concentrate (DI) or 50% BCD + 25% elephant grass + 25% concentrate (DII) of weaning to puberty. After 90 days, the lambs of DII had higher PE ($p < 0.001$). The diet did not affect levels of testosterone ($p > 0.05$). Debridement occurred at ages similar between groups ($p > 0.05$). In grade II and V of the debridement PTV was higher in animals of DII ($p < 0.05$). The first ejaculation occurred at 192 and 230 days of age ($p > 0.05$) for DI and DII, respectively. For the fourth objective, the descendants of experiment II were fed with sorghum silage as a source or BCD voluminous to 25kg and then slaughtered. The feed group fed BCD was better ($p < 0.05$) compared to group sorghum silage. There was no significant effect in the body characteristics *in vivo* or in qualitative characteristics of the carcass. Lambs fed BCD had a cold dressing higher ($p < 0.05$) and increased fat deposition in the lumbar region. We conclude that the inclusion of BCD diet eased the losses without changing the physical responses during the reproductive period of mating or duration of postpartum anestrus in ewes, as well as the age of puberty their descendants can still be a viable alternative termination of crossbred lambs, when used as forage in the northeast.

Keywords: sheep, dehydrated cashew apple pomace, reproduction, production.

LISTA DE FIGURAS

2 REVISÃO DE LITERATURA

FIGURA 1	Produção brasileira de raízes de mandioca (t), por regiões brasileiras (1998 a 2005).....	33
----------	---	----

5.1 Reproductive and metabolic responses in free-range ewes to dietary protein supplement during mating period in dry season of northeast Brazil

FIGURE 1	Urea level measured in ewes supplemented during the mating.....	89
FIGURE 2	Progesterone level measured in ewes supplemented during the mating.....	91

5.2 Respostas reprodutivas e metabólicas de ovelhas alimentadas com bagaço de caju desidratado no período pós parto

FIGURE 1	Médias e erros padrões para concentrações plasmáticas de colesterol (CL), triglicérides (TG), lipídios totais (LT), albumina (AL), globulinas (GL) e proteína total (PT), durante os quarenta dias pós-parto segundo as diferentes dietas. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ comparação entre as dietas. Resultados da ANOVA para os efeitos da dieta, tempo e interação dieta x tempo são representados nas figuras.	109
FIGURA 2	Médias e erros padrões para concentrações plasmáticas de progesterona (P_4) durante os quarentas dias pós-parto segundo a presença de corpo lúteo funcional, não funcional ou ausência de corpo lúteo. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ comparação entre os tipos de CL. Resultados da ANOVA para os efeitos do tipo de CL, tempo e interação CL x tempo é representado na figura.....	110

5.3 Utilização do bagaço de caju (*Anacardium Occidentale*) na alimentação de machos ovinos do desmame até a puberdade fisiológica: efeito sobre a resposta metabólica, hormonal e parâmetros sexuais

FIGURA 1	Médias determinadas pela curva de regressão do perímetro escrotal segundo as diferentes dietas, tempo (Idade) e interação dieta x tempo.	127
FIGURA 2	Concentração plasmática de testosterona segundo as diferentes dietas, tempo (Idade) e interação dieta x tempo	128

9 APÊNDICES		183
-------------	--	-----

LISTA DE TABELAS

2 REVISÃO DE LITERATURA

TABELA 1	Composição do bagaço de cana-de-açúcar <i>in natura</i> (BIN).....	31
TABELA 2	Degradabilidade efetiva da matéria seca (DEMS), degradabilidade efetiva da fibra em detergente neutro (DEFDN) e degradabilidade efetiva da fibra em detergente ácido (DEFDA) do bagaço de cana de açúcar <i>in natura</i> e tratado com amônia anidra (NH ₃) e/ou sulfeto de sódio (Na ₂ S)	31
TABELA 3	Valores observados da composição química de alguns subprodutos de mandioca.....	35
TABELA 4	Rendimento médio de produção de subprodutos na industrialização de frutas.....	40
TABELA 5	Teores médios da composição bromatológica dos subprodutos de abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão.....	40
TABELA 6	Área colhida, produção e rendimento da citricultura na região Nordeste do Brasil, em 2001.....	48
TABELA 7	Composição química do caroço e torta de algodão e das tortas de girassol e amendoim..	45
TABELA 8	Porcentagem de óleo e farelo das sementes de amendoim, girassol e caroço de algodão e rendimento (ha).....	49
TABELA 9	Composição química do resíduo úmido de cervejaria.....	49
TABELA 10	Composição química da casca do grão de soja expressa em % da MS.....	51
TABELA 11	Composição química do bagaço de caju.....	61

5.1 Reproductive and metabolic responses in free-range ewes to dietary protein supplement during mating period in dry season of northeast Brazil

TABLE 1	Ingredient and composition of supplements.....	87
TABLE 2	Ingredient composition of the concentrate – based supplements.....	88
TABLE 3	Body weight, orts, intakes and metabolites in ewes supplemented during the mating.....	90

5.2 Respostas reprodutivas e metabólicas de ovelhas alimentadas com bagaço de caju desidratado no período pós parto

TABELA 1	Ingredientes e composição químico-bromatológica, com base na MS.....	109
TABELA 2	Médias e erros padrões para pesos, consumo de matéria seca (MS) por unidade de peso metabólico (Kg/UTM) em relação a percentagem do peso metabólico (%/UTM), consumo de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) por unidade de peso metabólico, segundo os períodos de administração das dietas.....	110
TABELA 3	Intervalo entre parição e primeiro Corpo Lúteo (CL) funcional, número de ovelhas com	

	CL funcional, não funcional ou ausência de CL durante os quarentas dias pós-parto segundo as diferentes dietas.....	113
TABELA 4	Resposta reprodutiva após sincronização do estro segundo as diferentes dietas.....	114

5.3 Utilização do bagaço de caju (*Anacardium Occidentale*) na alimentação de machos ovinos do desmame até a puberdade fisiológica: efeito sobre a resposta metabólica, hormonal e parâmetros sexuais

TABELA 1	Ingredientes e composição químico-bromatológica das dietas experimentais com base na MS.....	124
TABELA 2	Ingredientes e composição químico-bromatológica do concentrado.....	125
TABELA 3	Peso vivo, ganho médio diário e concentrações plasmáticas medias de albumina (AL), proteína total (PT), triglicérides (TG) e colesterol (CL) segundo as diferentes dietas.....	126
TABELA 4	Equações de regressão do perímetro escrotal (cm) de 60 a 240 dias de idade segundo as diferentes dietas.....	127
TABELA 5	Puberdade fisiológica e características do 1º ejaculado segundo as diferentes dietas.....	129

5.4 Utilização de bagaço de caju desidratado na engorda de cordeiros mestiços Morada Nova v. Branca x Santa Inês: Desempenho e características da carcaça

TABELA 1	Composição química-bromatológica dos alimentos volumosos e da ração (base na MS) e proporções dos ingredientes da ração.....	139
TABELA 2	Médias e erros padrões para o peso vivo inicial, peso vivo final, ganho de peso médio total (GPMT), ganho de peso médio diário (GPMD), tempo de engorda, consumo em g/dia, consumo em % PV (matéria natural), conversão alimentar (matéria natural), características do corpo, área de olho de lombo por ultrassonografia, espessura da gordura subcutânea por ultrassonografia e profundidade do músculo <i>Longissimus dorsi</i> por ultrassonografia de cordeiros alimentados com silagem de sorgo ou bagaço de caju desidratado (BCD).....	140
TABELA 3	Médias e erros padrões para peso vivo ao abate, peso da carcaça quente, peso da carcaça fria, rendimento da carcaça quente, rendimento da carcaça fria, cortes comerciais e características qualitativas das carcaças de cordeiros em função das dietas contendo silagem de sorgo ou bagaço de caju desidratado (BCD).....	141
TABELA 4	Equações de regressão para área de olho de lombo (AOL) em cm ² (variável dependente, y), profundidade do <i>Longissimus dorsi</i> (PLD) em mm (variável dependente, y) e espessura da gordura subcutânea (EGS) em mm (variável dependente, y), avaliados por ultrassonografia durante o período de alimentação (dias) (variável independente, x) em borregos alimentados com silagem de sorgo (SS) ou bagaço de caju desidratado (BCD)...	142
TABELA 5	Médias e erros padrões para a composição tecidual do lombo e pernil de borregos alimentados com silagem de sorgo ou bagaço de caju desidratado (BCD).....	143

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AGVs	Ácidos Graxos Voláteis
AL	Albuminas
ANUALPEC	Anuário da Pecuária Brasileira
AOL	Área do Olho de Lombo
BCD	Bagaço de Caju Desidratado
BEM	Balanço Energético Negativo
BIN	Bagaço de Cana-de-Açúcar <i>in natura</i>
BTPV	Bagaço Tratado Sob Pressão de Vapor
Ca	Cálcio
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CC	Comprimento Corporal
CEC	Comprimento Externo da Carcaça
CENTEC	Centro de Ensino Tecnológico
CIDR	Controlled Internal Drug Release Devices
CL	Corpo Lúteo
CLF	Corpo Lúteo Funcional
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CP	Comprimento do Pernil
CT	Colesterol Total
DAP	Cashew Apple Pomace
DEFDA	Degradabilidade Efetiva da Fibra em Detergente Ácido
DEFDN	Degradabilidade Efetiva da Fibra Detergente Neutro
DEMS	Degradabilidade Efetiva da Matéria Seca
EE	Extrato Étereo
EGS	Espessura da Gordura Subcutânea
FACC	Farelo de Castanha de Caju
FAO	Food and Agriculture Organization
FB	Fibra Bruta
FCC	Farelo de Castanha de Caju
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
GL	Globulinas
GnRH	Hormônio Liberador das Gonadotrofinas
Hcel	Hemicelulose
HGF	Hospital Geral de Fortaleza
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEA	Instituto de Economia Agrícola
IGF-I	Fator de Crescimento Semelhante a Insulina

LANUPRUMI	Laboratório de Nutrição Aplicada a Reprodução
LCC	Líquido da Casca da Castanha
LG	Largura da Garupa
LH	Hormônio Luteinizante
LT	Largura do Tórax
LT	Lipídios Totais
MM	Matéria Mineral
MO	Matéria Orgânica
MS	Matéria Seca
N	Nitrogênio
Na ₂ S	Sulfeto de Sódio
NDT	Nutrientes Digestíveis Totais
NIDA	Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido
NH ₃	Amônia Anidra
NIDN	Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro
NNP	Nitrogênio não Proteico
NRC	National Research Council
P	Fósforo
PB	Proteína Bruta
PC	Pedúnculo de Caju
PCF	Peso de Carcaça Fria
PCQ	Peso da Carcaça Quente
PD	Proteína Digestível
PDL	Profundidade do Músculo <i>Longissimus dorsi</i>
PET	Perímetro do Tórax
PGF _{2α}	Prostaglandina F ₂ alfa
PIB	Produto Interno Bruto
PIR	Proteína Indegradável no Rúmen
PP	Perímetro do Pernil
PRPGCV	Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias
PT	Proteína Total
PVA	Peso Vivo ao Abate
RCQ	Rendimento de Carcaça Quente
SRD	Sem Raça Definida
TG	Triglicerídeos
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UNIFOR	Universidade de Fortaleza
US	Ultrassonografia
UTM	Unidade de Tamanho Metabólico

SUMÁRIO

	LISTA DE FIGURAS.....	i
	LISTA DE TABELAS.....	ii
	LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	iii
1	INTRODUÇÃO.....	18
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1	Pontencialidades e benefícios na utilização de subprodutos.....	21
2.2	Os subprodutos quanto a sua classificação.....	25
2.2.1	Principais subprodutos utilizados como fonte energética no NE do Brasil.....	27
2.2.1.1	<i>Cana de açúcar (Saccharum officinarum L.).....</i>	<i>27</i>
2.2.1.2	<i>Mandioca (Manihot esculenta Crantz).....</i>	<i>30</i>
2.2.1.3	<i>Café (Coffea arábica L.).....</i>	<i>34</i>
2.2.1.4	<i>Frutas.....</i>	<i>36</i>
2.2.2	Principais subprodutos utilizados como fonte proteica no NE do Brasil.....	41
2.2.2.1	<i>Resíduos de sementes oleaginosas.....</i>	<i>41</i>
2.2.2.2	<i>Resíduos da indústria cervejeira.....</i>	<i>47</i>
2.2.2.3	<i>Cascas e rejeitos de grãos.....</i>	<i>48</i>
2.3	A influência dos subprodutos sobre aspectos reprodutivos.....	50
2.4	Cajucultura – generalidades.....	57
2.4.1	Valor nutritivo do subprodutos de caju (<i>Anacardium occidentale</i>).....	59
2.4.1.1	<i>Composição bromatológica dos subprodutos de caju.....</i>	<i>59</i>
2.4.1.2	<i>Composição de silagens adicionadas de subprodutos de caju.....</i>	<i>62</i>
2.4.2	Degradabilidade <i>in situ</i> do subprodutos de caju.....	64
2.4.3	Consumo e despenho animal com a utilização de subprodutos de caju.....	66
3	JUSTIFICATIVA.....	71
4	OBJETIVOS.....	72
4.1	Geral.....	72
4.2	Específicos.....	72
5	EXPERIMENTOS REALIZADOS.....	73

5.1	Reproductive and metabolic responses in free-range ewes to dietary protein supplement during mating period in dry season of northeast Brazil.....	74
5.2	Respostas reprodutivas e metabólicas de ovelhas alimentadas com bagaço de caju desidratado no período pós parto.....	92
5.3	Utilização do bagaço de caju (<i>Anacardium Occidentale</i>) na alimentação de machos ovinos do desmame até a puberdade fisiológica: efeito sobre a resposta metabólica, hormonal e parâmetros sexuais.....	113
5.4	Utilização de bagaço de caju desidratado na engorda de cordeiros mestiços Morada Nova v. Branca x Santa Inês: Desempenho e características da carcaça.....	129
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	146
	REFERÊNCIAS.....	147
	ANEXOS.....	184
	APÊNDICES.....	188

1 INTRODUÇÃO

Com uma área territorial de 1,5 milhões de quilômetros quadrados, a região Nordeste do Brasil concentra aproximadamente 30% da população brasileira e tem um Produto Interno Bruto (PIB) na ordem de R\$ 311 bilhões (IBGE, 2006). Sendo predominantemente uma região de clima semi-árido onde as condições de solo, clima, vegetação e potencial hídrico disponíveis, dificultam a adaptação da maioria dos animais de interesse zootécnico, essas peculiaridades climáticas fazem com que, somente aqueles animais que possuam habilidades de adaptação e alta rusticidade, sejam produtivos. Nesse contexto, a ovinocultura na região Nordeste tem se destacado, com aproximadamente 14.672.366 cabeças, o que representa 56,03% do rebanho nacional (ANUALPEC, 2005). Oliveira e Santos (1994) destacam que a produção de carne e pele é o interesse primário deste criatório.

A ovinocultura é uma atividade econômica explorada em quase todos os países, estando presente em áreas de diferentes climas, solos e coberturas vegetais. Segundo dados da FAO (2005), os maiores detentores de rebanho ovino são a Austrália, a China e a Nova Zelândia, que concentram, respectivamente, 14%, 9% e 5% do efetivo mundial. O Brasil possui apenas 1,7% do plantel mundial de ovinos (11,8 milhões de cabeças) e produz em torno de 71.400 toneladas de carne, o que lhe confere o 13º lugar entre os produtores mundiais de carne ovina (SARMENTO, 2003), apesar de possuir condições edafoclimáticas semelhantes, ou até superiores, a dos maiores produtores dessas espécies.

Especialistas apontam a alimentação como a principal causa dos baixos índices produtivos e reprodutivos, aportados pelos ovinos criados no Nordeste, pois a sazonalidade na oferta de forragens, os torna bastante vulneráveis a deficiência alimentar, uma vez que, o sistema de criação predominante nesta região é o extensivo, onde esses animais são criados quase exclusivamente na caatinga. Esta, apesar de apresentar grande diversidade botânica, não atende as necessidades nutricionais destes rebanhos e, principalmente, não produz a quantidade de biomassa necessária a uma adequada capacidade de suporte, que se agrava drasticamente nos períodos secos. Desta forma, esta instabilidade nos padrões nutricionais reflete a cadeia produtiva de ovinos de maneira débil, tanto no segmento produtivo quanto no segmento transformador e distribuidor, resultando em produtos de baixa qualidade, oferta instável e preços pouco competitivos (GUIMARÃES FILHO et al., 2000).

Em contrapartida, o volume de subprodutos gerados na agroindústria (FADEL, 1999), possibilitam uma ampla flexibilidade na formulação de rações, constituindo-se assim, numa opção alimentar, principalmente, para ruminantes.

No nordeste do Brasil, em virtude do incentivo da fruticultura irrigada e das inúmeras indústrias de beneficiamento instaladas nessa região, existe uma crescente disponibilidade de subprodutos oriundos do processamento de sucos tropicais. Dentre as muitas potencialidades desses recursos, os resíduos da indústria de beneficiamento de caju ocupam lugar de destaque. O pseudofruto e seus subprodutos, resultante da extração do suco (bagaço), podem ser utilizados na alimentação animal, além disso, a safra de produção dessa fruta concentra-se na época seca, período que se caracteriza pela baixa produção de volumoso e concentrados comerciais com preços elevados. Assim, estratégias nutricionais que considerem a utilização desses resíduos, como alternativas para fundamentar a base alimentar de animais, podem contribuir de sobremaneira no controle de resíduos poluentes ao meio ambiente, diminuir custos operacionais com a alimentação (LIMA, 2005), bem como, diminuir a pressão sobre o uso de cereais, disponibilizando-os para a população humana (PORTUGAL, 2002).

Apesar dos muitos fatores positivos que envolvem a utilização desses subprodutos, a maioria tem seu uso limitado, devido a falta de conhecimento em relação ao valor nutricional, econômico, velocidade de deterioração e meios de conservação, bem como, sua palatabilidade ou efeitos tóxicos que cuidadosamente precisam ser considerados.

Em se tratando de pequenos ruminantes, a literatura relativa ao uso de subprodutos da agroindústria é essencialmente direcionada a respostas produtivas, estimativas de consumo e/ou composição química, enquanto que, os aspectos reprodutivos ainda são escassos. Em parte pela complexidade, naturalmente existente entre nutrição x reprodução e, por outro lado, devido a enorme diversidade de raças ovinas e caprinas, criadas em diferentes sistemas de exploração e diferentes dietas, dificultando a interpretação de resultados. Em fêmeas, resposta aos desequilíbrios nutricionais são ainda mais complexos (SCARAMUZZI et al., 2006), devido às necessidades nutricionais que estas possuem em cada fase do ciclo reprodutivo, já que, indiretamente, os nutrientes existentes na dieta influenciam nas concentrações circulantes de hormônios e metabólitos que são requeridos para o sucesso de processos reprodutivos específicos como a puberdade (DA SILVA et al., 2001; MILLER et al., 2007) viabilidade do oócito (RAE et al., 2001) e do espermatozóide (OYEYEMI, 2006),

bem como, a sobrevivência embrionária e o estabelecimento da gestação a termo (ROBINSON et al., 2006).

Embora muitos nutrientes tenham sido designados como tendo importante papel em definir a função reprodutiva, em mamíferos o sistema reprodutivo é essencialmente sensível às variações energéticas. Mudanças no perfil energético do animal resultam em modulações no eixo hipotálamo-hipófise-gônadas. A supressão na secreção pulsátil de LH está bem documentada após restrição alimentar em várias espécies, incluindo ratos (BADGER et al., 1985; CAGAMPANG et al., 1990), ovinos (FOSTER e OLSTER, 1985; THOMAS et al., 1990), e humanos (ADAM et al., 1997). Por sua vez, a proteína é apontada como fundamental para o funcionamento de mecanismos específicos nos processos reprodutivos (MAGGIONI et al., 2008).

Desse modo, o objetivo desse estudo foi verificar o efeito do manejo alimentar em ovelhas Santa Inês, com subproduto do processamento de caju, durante períodos pontuais do ciclo reprodutivo desses animais, bem como, avaliar os possíveis reflexos sobre sua prole, a fim de gerar informações que subsidiem a tomada de decisões, quanto aos melhores níveis de inclusão desse e, se possível, sua influência enquanto alimento nas respostas fisiológicas e reprodutivas desses animais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Pontencialidades e benefícios na utilização de subprodutos

A alimentação do rebanho tem papel relevante na busca dos objetivos produtivos e, está diretamente relacionada com a lucratividade da atividade pecuária, pois tem participação considerável no custo de produção e, sua relativa flexibilidade de manipulação permite a busca por opções que mantenham a margem de comercialização. A elevação e oscilação no preço dos concentrados energéticos e proteicos indicam que é necessário avaliar possibilidades de substituí-los por alimentos alternativos de menor custo, de boa qualidade e, que mantenham o patamar atual de produção dos rebanhos. Reconhecidamente o item alimentação representa um componente importante do custo operacional com o rebanho, podendo atingir valores de até 70% para animais criados em confinamento (MARTINS et al., 2000), e dependendo dos ajustes em função das sinalizações do mercado, este custo irá influenciar a rentabilidade da produção de leite, carne, pele etc.

Contudo, os custos totais com a alimentação dos rebanhos são obtidos em condições particulares e, que compreendem inúmeras nuances pois em função dos objetivos de produção, os ciclos produtivos poderão ser determinados; assim, na ovinocultura de corte, por exemplo, poderá ser de 90 dias se o produto for cordeiro desmamado; 180 dias se o produto for animais prontos para abate e, de 270 dias quando se produz matrizes/reprodutores etc. No caso da ovinocultura, até então, há poucos exemplos de estudos que tenham avaliado os custos de produção de ovinos de corte (WANDER; MARTINS, 2004), na sua maioria, estes estudos se restringem a avaliar os custos variáveis, envolvidos na fase de acabamento de cordeiros.

As instabilidades climáticas em regiões produtoras de grãos, como milho e soja, que fazem parte por excelência dos concentrados para animais de produção, provocam reações nos preços destes insumos. Tomando-se como análise as variações do preço a vista do milho (saca de 60Kg) no Estado de São Paulo, foi observado que houve aumento significativo no preço desse alimento, quando comparado os meses de setembro a janeiro de 1999/2000 em relação ao mesmo período de 1998/1999 (32 a 71% de aumento no preço da saca) (SABOYA; MARQUES, 2000). Quanto a soja, Ponchio et al. (2005), registraram um aumento de 159% em novembro de 2002,

comparativamente ao mesmo período de 2001, enfatizando que o farelo de soja e a saca de milho fizeram com que os custos da dieta, no final de 2002 para o início de 2004, mudassem de patamar e elevassem o custo final do alimento em 189% para vacas leiteiras com uma produção diária de 30 litros e, em 108% para as vacas com produção diária de 15 litros.

Nesse caso, considerando que, no Brasil a maioria das fórmulas dos concentrados é baseada principalmente em milho e soja, é possível imaginar a elevação nos custos com alimentação se alternativas para substituição, parcial ou total, desses alimentos não forem avaliadas e usadas pelos produtores. Agrava-se essa realidade em se tratando da região Nordeste do Brasil, tendo em vista a baixa produtividade de grãos para a formulação de rações concentradas nessa região (VASCONCELOS et al., 2002).

Nesse contexto, o uso de subprodutos da agroindústria constitui-se numa importante alternativa para alimentação, principalmente de ruminantes, e pode representar uma opção viável para os produtores desde que certos critérios sejam considerados, como por exemplo, a composição química, o preço, a facilidade de armazenamento, a presença de compostos tóxicos e/ou anti-nutricionais na tomada de decisão para adquiri-los e incluí-los nas rações.

Mas o que são subprodutos passíveis de serem considerados alimentos?

Uma das definições que a palavra subproduto pode receber é, segundo Fadel (1999), aquele material que possui valor como alimento para animais, sendo obtido ao final da colheita de alguma cultura ou, após o processamento agroindustrial de alguma *commodity* destinado a alimentação humana. Assim, esses resíduos podem ser tanto de origem vegetal, quanto de origem animal. Este conceito altera o sentido depreciativo, onde o subproduto, analisado no contexto global do processamento, deixa de ser descartado e coloca em foco a possibilidade de melhor utilização da matéria prima.

É cada vez maior o interesse em identificar e quantificar os subprodutos agroindustriais e isso se deve, principalmente, a conscientização de proteção ao meio ambiente. A imagem de uma indústria limpa é hoje uma peça mercadológica. Uma outra forma de atuação, concomitante, é a de buscar utilizações viáveis e econômicas para os inevitáveis resíduos gerados. Sempre que possível, o resíduo final deverá se constituir em matéria prima para um novo processo, conseqüentemente numa segunda transformação. Há muitos exemplos desta forma de atuação, dentre as quais, o processamento da cana de açúcar

no Brasil, com o bagaço sobrando, um esforço de pesquisas permitiu abrir uma série de opções de uso, inclusive na alimentação animal.

Para que seja possível encontrar soluções economicamente viáveis para o aproveitamento dos subprodutos, alguns conhecimentos são absolutamente imprescindíveis:

- conhecer as quantidades produzidas e sua sazonalidade;
- caracterizar os resíduos da forma mais completa possível.

Grasser et al. (1995), avaliaram o impacto da utilização de subprodutos da agroindústria em função da disponibilidade e dos preços, sobre a economia leiteira em bovinos no Estado da Califórnia-Estados Unidos, os autores selecionaram nove subprodutos (casca de amêndoa, polpa de beterraba seca, resíduo de cervejaria, polpa de citrus prensada, farelo proteínoso de milho úmido, farelo de glúten de milho, caroço de algodão e farelo de arroz), os novos subprodutos selecionados contribuíram com aproximadamente 27% de todo o alimento concentrado movimentado na Califórnia naquele ano. Em relação as características nutricionais, quando comparados ao milho e ao farelo de soja, a principal contribuição desses subprodutos foi como fonte de energia. Cálculos de produção de leite, baseados no conteúdo de proteína bruta e energia líquida de lactação desses subprodutos demonstram que os mesmos seriam suficientes para produzir 31% do leite da Califórnia naquele ano (GRASSER et al., 1995).

No Brasil, não existem estatísticas satisfatórias em relação a disponibilidade e utilização de subprodutos em rações para ruminantes, porém o Quadro 1, apresenta alguns dados da produção, área cultivada e os subprodutos obtidos a partir de algumas culturas importantes na produção agrícola brasileira, sendo possível imaginar o grande potencial para a inclusão dos mesmos na formulação de rações, desde que observados os critérios de seleção aqui já mencionados.

Os subprodutos da agroindústria com elevado teor de Fibra em Detergente Neutro (FDN), também podem ser utilizados para substituir forragens, quando a disponibilidade das mesmas é baixa devido a condições adversas de clima ou, quando os subprodutos apresentam preços competitivos com forragens adquiridas fora da fazenda, sendo esses argumentos frequentemente utilizados por pesquisadores norteamericanos para justificar a inclusão de subprodutos com teor elevado de FDN em rações de bovinos leiteiros (CHASE, 1995).

Cultura	Área x 1.000ha	Produção x 1.000t	Subprodutos
Arroz	3.150	10.196	Farelo integral e desengordurado
Algodão	710	2.196	Caroço integral ou casca
Cana-de-açúcar	5.343	389.929	Bagaço, BTPV, levedura e melaço
Laranja	820	16.935	Polpa cítrica
Milho	12.935	47.809	Gérmen, farelo, resíduo úmido
Soja	18.469	51.532	Casca de soja
Tomate	62	3.641	Resíduo úmido
Trigo	2.488	5.900	Farelo de trigo

QUADRO 1 – Produção e área plantada das principais culturas e seus subprodutos no Brasil

Fonte: adaptado MAPA (2003).

A partir da avaliação sobre a competitividade dos subprodutos como substitutos de forragens em rações de bovinos, baseada na análise do custo do NDT da casca de soja (R\$/t), comparativamente a silagem de milho com teores variáveis de NDT (R\$/t/MS), realizada por Nussio e Ponchio (2006), foi possível inferir que a casca de soja a R\$ 260,00/t seria competitiva como fonte alternativa para substituição parcial da silagem de milho de boa qualidade (68% de NDT) e, quando o teor de NDT da silagem de milho foi inferior a 59% (baixa qualidade), mesmo com custos de R\$ 300,00/t a casca de soja ainda mostrou-se como uma opção interessante, em substituição a silagem de milho. Este estudo ratificou o anteriormente realizado por Thiago et al. (2000), que avaliaram o efeito da substituição de milho por casca de soja em dietas para bovinos de corte em confinamento e verificaram melhoria no ganho de peso dos animais, bem como redução de 44% no custo da alimentação.

Noutra análise, Abrahão et al. (2006), avaliaram a substituição total do milho pelo resíduo de fecularia em tourinhos mestiços confinados e observaram que, embora o desempenho dos animais tenha sido semelhante entre os tratamentos, isso não foi acompanhado pela receita, pois os animais submetidos a dieta baseada no subproduto da mandioca renderam R\$ 954,54 enquanto os da dieta baseada em milho R\$ 815,25. Esta melhor receita está associada ao menor custo da dieta e ao melhor desempenho dos animais alimentados com massa de fecularia (1,72 Kg/dia) em relação aos alimentados com milho (1,57 Kg/dia), assim a dieta baseada em massa de fecularia apresentou um rendimento superior em 14,6%. Quanto a receita, expressa em ganho de peso dos animais, foi de R\$ 280,00 para a dieta com a massa de fecularia e R\$ 192,16 para a composta de milho, viabilizando a prática do confinamento, obviamente respeitando as condições de realização deste estudo.

Carcaças de ovinos alimentados com três diferentes dietas, não sofreram restrições por parte dos intermediários e dos consumidores, revelando uma grande margem de oportunidades na formulação de rações de baixo custo, em função dos ingredientes disponíveis nos mercados locais e/ou nas propriedades. Esta constatação foi postulada por Moura Neto et al. (2008), ao relatarem que os animais alimentados com dieta baseada em sorgo e torta de algodão apresentaram uma relação entre custo e benefício 26,38% superior aqueles alimentados com dieta contendo milho, torta de algodão e uréia e, 41,05% superior aqueles alimentados com a dieta formulada somente com milho e torta de algodão proporcionando um melhor retorno econômico. Semelhantemente, Dantas Filho et al. (2007), atribuíram uma ampla margem de diferença favorável da ração contendo 30% de inclusão de bagaço de caju desidratado, em substituição ao concentrado na dieta de ovinos em confinamento, comparativamente a dieta controle (milho e farelo de soja), constatando que, esse nível de inclusão do bagaço de caju foi o que apresentou a maior taxa de retorno e o maior benefício líquido do ponto de vista econômico.

Contrariamente, Gomes et al. (2009), concluíram que, a bagana de carnaúba não se constitui numa fonte de volumosos apropriada para a terminação de ovinos, após estudarem a viabilidade da substituição de feno de capim Tyfton pela bagana de carnaúba com diferentes níveis de uréia, como fonte de volumoso para borregos em terminação, uma vez que, o grupo de animais que consumiram volumoso composto apenas pelo feno de capim Tyfton apresentaram melhor desempenho (147 g/animal/dia), enquanto no tratamento em que o volumoso era unicamente a bagana, o ganho de peso médio diário foi de apenas 20 g/animal/dia.

2.2 Os subprodutos quanto a sua classificação

Os alimentos para ruminantes são normalmente classificados como concentrados, volumosos, minerais, vitamínicos, aditivos e ainda existem aqueles que não se enquadram nestas categorias. A fração volumosa geralmente é oferecida a vontade e a concentrada, com oferta limitada, dependendo dos objetivos a serem alcançados em termos de desempenho animal, respeitando-se obviamente, a relação custo/benefício no momento de determinar a participação total do concentrado na ração. Em se tratando de subprodutos, várias classificações são possíveis, seja como fonte de proteína, energia ou de fibra e,

tradicionalmente, estes subprodutos têm sido utilizados em substituição ao volumoso e/ou concentrados energéticos ou protéicos (NRC, 1989).

Os alimentos volumosos são aqueles com baixo teor energético, com altos teores em fibra ou água. Possuem menos de 60% de NDT e/ou mais de 18% de fibra bruta (FB) e podem ser divididos em secos e úmidos. São os de menor custo na propriedade. Os subprodutos usados para ruminantes como alimento volumoso são os restolhos de cultivos, palhas, cascas de grãos, folhas, bagaço de cana de açúcar, rolão de milho, parte aérea da mandioca etc.

Aqueles considerados concentrados possuem alto teor de energia, mais de 60% de NDT, menos de 18% de FB, e podem ser ainda subdivididos em alimentos energéticos e proteicos. Os subprodutos, considerados concentrados energéticos, podem ser de origem vegetal, como aqueles oriundos do beneficiamento da cana de açúcar (melaço), beterraba açucareira, frutas (polpa cítrica), mandioca (integral ou farinha integral, raspa residual, farinha de varredura, etc) ou de origem animal (sebos e gordura animal). Na categoria de subprodutos proteicos, se enquadram aqueles oriundos do beneficiamento de grãos como por exemplo o milho (farelo de glúten de milho²²), trigo (triguilho, farelo de trigo), soja (casca de soja), arroz (farelo de arroz) e de sementes oleaginosas, processadas para obtenção de óleo comestível para uso humano ou para obtenção de biodisel (torta de semente de girassol, torta de amendoim, torta de mamona etc).

Existe ainda aqueles subprodutos considerados “concentrados-volumosos”, isto é, apresentam tanto as características: de alimento volumoso como de concentrado. No Brasil, alguns subprodutos que pertencem a este grupo heterogêneo são: o caroço de algodão, o resíduo de cervejaria úmido, a casca de soja, o farelo de girassol, a polpa de citrus, dentre outros. Muitas vezes, as diferenças nos teores de fibra, energia e proteína, dificultam a categorização desses subprodutos como substitutos a concentrados ou forragens clássicas (CLARK; ARMENTANO, 1993).

Vale salientar que aqueles subprodutos provenientes do processamento industrial também podem ser divididos de acordo com o beneficiamento da matéria-prima em: resíduos de cereais, produção de féculas, indústria de fermentação, indústria sucroalcooleira, processamento de frutas e vegetais, indústria de óleo, de biodisel etc. No Brasil, são originados grandes volumes destes subprodutos e a disponibilidade é enormemente regionalizada e, normalmente, seu verdadeiro valor nutricional é desconhecido, embora,

segundo Valadares Filho (2000), a busca por alimentos alternativos eficientes e a menor custo conste de longas datas. Por isso, comentaremos de maneira breve, informações acerca dos principais subprodutos agroindustriais comumente utilizados na região Nordeste do Brasil, enfocando o seu papel nos sistemas de alimentação ou, de rações e sua contribuição em termos nutricionais para ruminantes e, sequencialmente, nos deteremos a cerca da utilização do subproduto do caju (*Anacardium occidentale*), sendo este o foco principal deste estudo.

2.2.1 Principais subprodutos utilizados como fonte energética no NE do Brasil

Empregado principalmente com o objetivo de fornecer energia, servindo de base ou como parte importante das rações; os subprodutos da agroindústria principalmente utilizados como fonte energética na região Nordeste são aqueles provenientes do processamento da cana de açúcar, frutas, mandioca e café.

Nesses subprodutos, a fração de carboidratos é constituída exclusivamente de açúcares solúveis; raízes e tubérculos são ricos em amido e os resíduos de frutas e café contém diferentes quantidades de açúcares solúveis, pectinas e celulose, geralmente com um grau moderado de lignificação, o que os torna bastante adequados para a alimentação de ruminantes. Os produtos apresentados são geralmente ricos em hidratos de carbono facilmente fermentáveis e com baixos teores de N e proteína, porém, os níveis de energia prontamente disponíveis tornam estes materiais bons substratos para a síntese de proteína microbiana a partir de NNP no rúmen (PRESTON; LENG, 1987).

2.2.1.1 Cana de açúcar (*Saccharum officinarum* L.)

Atualmente, os resíduos da biomassa da cana de açúcar na indústria sucroalcooleira têm despertado muito interesse devido a sua disponibilidade crescente, visto a expansão da demanda por combustíveis menos poluentes e energias renováveis como as geradas pela cana de açúcar. No Brasil, o potencial de geração de resíduos de bagaço da cana de açúcar na safra 2004/2005 foi de 54,24 milhões de toneladas, sendo a região Nordeste a terceira maior produtora desses resíduos no país (IEA, 2006).

A diversidade de subprodutos oriundos da cana de açúcar na indústria sucroalcooleira ou de aguardente, gera várias alternativas alimentares (folhas, colmos,

ponteiros, bagaço, levedura, melaço e torta de filtro), as quais podem ser amplamente utilizadas na nutrição animal, principalmente ruminantes, minimizando custos para o produtor (MAGALHÃES et al., 1999). De acordo com Ezequiel et al. (2006), nas regiões sucroalcooleiras, o bagaço de cana de açúcar *in natura* ou tratado sob pressão e vapor (BTPV), podem se acumular nas usinas com o término da safra e apresentar preços vantajosos, o que desperta o interesse dos pecuaristas pela oportunidade de redução do custo com alimentação dos rebanhos.

O bagaço triturado das destilarias mostra-se com pouco valor na alimentação animal, carecendo de suplementação e/ou tratamentos, em função do baixo consumo, afetado principalmente pela baixa quantidade de proteína e pelos altos teores de fibra, com isso, o nível máximo de aproveitamento nas dietas tem sido de 25% (CARDOSO, 2006), apesar disso, é comumente utilizado como volumoso único ou como parte da porção fibrosa da dieta de ruminantes, principalmente em épocas de escassez de forragens ou de animais em confinamento (BORGES, 2001). Por outro lado, o bagaço pode ser incluído em rações para ruminantes, principalmente para corrigir a deficiência em fibra e os distúrbios verificados em animais alimentados com dietas contendo níveis baixos de fibra (BRANDÃO et al., 2003). A composição bromatológica do bagaço de cana de açúcar, em médias, é demonstrado no Tabela 1.

TABELA 1 – Composição do bagaço de cana-de-açúcar *in natura* (BIN)

Bagaço <i>in natura</i> (BIN)								
Nutrientes	MS	PB	FDN	FDA	DMS	EE	NDT	LIG
% na MS	48,1	1,8	89,0	61,1	33,6	0,8	43,5	13,4

Fonte: Adaptado de Valadares Filho, Rocha Jr. e Cappelle (2006).

Além disso, existem algumas maneiras práticas de melhorar o aproveitamento do bagaço na alimentação animal, seja através de tratamento químico (inclusão de uréia, por exemplo), ou físico (pressão e vapor), sendo essas técnicas bastante acessíveis aos produtores por serem de fácil manuseio, relativamente baratas e, com reflexos positivos na nutrição animal. Na tabela 2, pode-se observar a degradabilidade efetiva da matéria seca (DEMS), degradabilidade efetiva da fibra detergente neutro (DEFDN) e da fibra em detergente ácido (DEFDA) do bagaço de cana de açúcar não tratado (controle) e tratado com amônia anidra (NH₃) e/ou sulfeto de sódio (Na₂S).

TABELA 2 – Degradabilidade efetiva da matéria seca (DEMS), degradabilidade efetiva da fibra em detergente neutro (DEFDN) e degradabilidade efetiva da fibra em detergente ácido (DEFDA) do bagaço de cana de açúcar *in natura* e tratado com amônia anidra (NH₃) e/ou sulfeto de sódio (Na₂S)

Degradabilidade	Tratamentos			
	Controle	Na ₂ S	NH ₃	Na ₂ S+NH ₃
DEMS 2%	11,26	24,65	36,34	37,37
DEMS 5%	13,69	15,95	27,51	27,97
DEFDN 2%	23,69	21,83	29,80	28,58
DEFDN 5%	13,99	12,82	18,23	17,83
DEFDA 2%	21,79	22,89	30,98	30,66
DEFDA 5%	12,56	12,85	18,34	18,66

Fonte: adaptado de Pires et al. (2004)

Outra forma de utilização do bagaço de cana de açúcar é após o tratamento sob pressão e vapor (BTPV) empregado como volumoso único ou como parte da fração fibrosa da dieta de ruminantes, principalmente nas épocas de escassez de forragens ou de animais em confinamento (BORGES et al., 2000). No entanto, a forma mais popular de utilização dos subprodutos da fabricação do açúcar de cana, sem dúvida é o melaço, largamente utilizado na pecuária como elemento de alto valor energético e palatabilizante, em especial no aproveitamento de resíduos secos, com 3.100 Kcal/Kg de energia bruta e 80% de NDT, esse se apresenta na forma líquida viscosa e não cristalizável ou em pó sendo qualquer uma delas muito bem aproveitada e consumida, principalmente por ruminantes.

Na década de 70, Preston e Leng (1978ab), divulgaram os benefícios na suplementação de dietas a base de farelos de algodão e cana de açúcar com uréia, sugerindo que o melhor desempenho dos animais alimentados com esses concentrados foi devido ao fornecimento de energia e/ou proteína, que escapariam a digestão microbiana do rúmen, sendo absorvidas como glicose e aminoácido no intestino delgado.

Mais tarde, na década de 80, esses benefícios foram destacados também em diversos estudos envolvendo bagaço de cana de açúcar hidrolisado no desempenho de bovinos em confinamento (BOIN, 1987). Berchielli et al. (1989), demonstrando que o bagaço hidrolisado poderia ser viável com níveis de até 60% na ração, aferindo ganho de peso aos animais e composição corporal compatível ao daqueles animais alimentados com volumosos e concentrados tradicionais, constituindo-se assim, numa fonte alternativa para a substituição de gramíneas, em rações para confinamento.

Mendes Neto et al. (1998), trabalhando com cana de açúcar desidratada na terminação de ovinos, observaram que a cana acrescida de 4% de uréia na matéria natural se constituiu numa alternativa viável para os produtores, visto que não apresentou diferença significativa quando comparada com cana desidratada acrescida de diferentes porcentagens de feno de leucena (10, 20 e 30%), com relação a ganho de peso diário. Posteriormente, Moraes et al. (1999), conduziram um estudo sobre o efeito de diferentes níveis de concentrado em dietas com bagaço de cana de açúcar hidrolisado sobre o desempenho de cordeiros confinados e observaram que os ganhos de peso diário e a conversão alimentar aumentaram 28,62% e 17,47%, respectivamente, na dieta de 80% de concentrado comparado com 50% de concentrado, não havendo efeito prejudicial para os animais com o nível elevado de concentrado da dieta. Macedo Jr. et al. (1995), observaram maior rendimento de carcaça e menor custo de produção com 5% de inclusão de bagaço de cana de açúcar hidrolisado na alimentação de ovinos.

Dietas contendo bagaço tratado sob pressão de vapor (BTPV) foram avaliadas por Berchieli et al. (1989), que forneceram a bovinos três níveis de BTPV (80%, 60% e 40% da MS) e observaram valores médios para os coeficientes de digestibilidade aparente da MS, PB, FB e EE de 45,6%, 43,67%, 32,21% e 74,52%, respectivamente. Estes autores obtiveram valores médios para o NDT de 51,27%. Entretanto, Rabelo et al. (2001), alertam que as dietas com BTPV como principal volumoso caracterizam-se por propiciarem um ambiente ruminal desfavorável a digestão da fibra devido a elevada taxa de passagem deste alimento pelo rúmen e os baixos valores de pH observados no fluido ruminal. Nussio e Balsalobre (1993), também confirmam estes resultados, considerando que este tipo de dieta tem reduzido a degradação “potencial” deste alimento. A alta taxa de passagem influencia em menor tempo de colonização, elevada acidez do rúmen e nível de nitrogênio amoniacal inferior ao nível mínimo necessário para promover o máximo crescimento microbiano, possivelmente em razão da menor digestibilidade da fibra.

2.2.1.2 Mandioca (Manihot esculenta Crantz)

O Brasil é um grande produtor mundial de mandioca, com 24 milhões de toneladas. A produção nacional aumentou 35% no período de 1998 a 2005 e está assim distribuída por região do País: Nordeste (46%), Norte (25%), Sul (17%), Sudeste (7%) e Centro-Oeste (4%), como é possível observar na Figura 1.

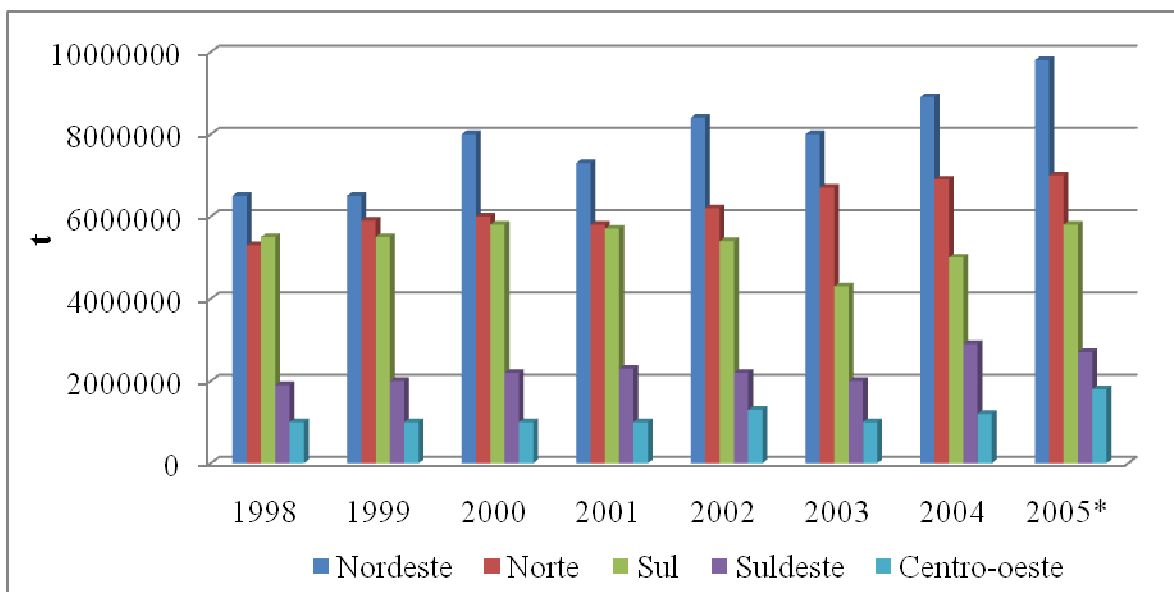


FIGURA 1 – Produção brasileira de raízes de mandioca (t), por regiões brasileiras (1998 a 2005)

Fonte: adaptado de IBRE/FVG, 2005.

Em algumas regiões do Nordeste do Brasil, a mandioca é um dos principais cultivos, pois além da destacada importância na alimentação humana e animal, as raízes da mandioca são também utilizadas como matéria-prima em inúmeros produtos industriais. De origem latino-americana, cultivada principalmente por suas raízes amiláceas, a mandioca se adapta às condições marginais, por isso, tem-se disseminado em todas as regiões tropicais do mundo (HOLZER et al., 1997). A mandioca é um dos cultivos tropicais de maior eficiência biológica, convertendo a maior quantidade de energia solar em carboidratos (destacadamente na raiz), por unidade de área (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005), e possui excelentes qualidades nutritivas para alimentação animal (MARQUES; CALDAS NETO, 2002).

Além dos derivados primários dessa planta, existem outros que têm bom potencial como alimento para animais, especialmente os subprodutos do processo de industrialização, como raspa integral ou farinha integral (pedaços de raiz secos ao sol); raspa residual (subproduto da raiz triturada, retirado o amido); farelo de farinha de mesa (subproduto da fabricação da farinha de mesa); farinha de varredura; silagem de mandioca (mandioca integral triturada e ensilada), e com exceção da parte aérea, todos são considerados fontes de energia para o consumo animal (MARQUES; CALDAS NETO, 2002). Os resultados obtidos por diversos pesquisadores têm demonstrado a possibilidade de substituição parcial ou total de fontes energéticas tradicionais pela mandioca e seus resíduos industriais, sem afetar,

significativamente, o desempenho de bovinos (ABRAHÃO, 2004; PRADO et al., 2000), ovinos (FERREIRA FILHO et al., 2004) e caprinos (MENEZES et al., 2004).

Vale ainda destacar que, a concentração de energia útil na mandioca e seus derivados são afetados pela umidade. A raiz da mandioca, quando fresca, apresenta menos de 1500 Kcal de energia metabolizável por quilo de parênquima fresco, quando desidratada, varia de 3200 a 3600 Kcal de energia metabolizável, nível adequado para a maioria dos animais de todas as idades (RODRIGUES; CAMPOS, 2002). Marques et al. (2000), destacam as dificuldades em padronizar a composição bromatológica da raiz de mandioca, bem como a de seus resíduos, a diversos fatores como: nível tecnológico da indústria processadora; qualidade da mão-de-obra; diferentes metodologias das análises e a grande variedade de mandiocas existentes. Contudo, Ferreira et al. (2007), avaliou a composição química dos subprodutos da indústria de mandioca da região Norte e os resultados podem ser observados na Tabela 3.

TABELA 3 – Valores observados da composição química de alguns subprodutos de mandioca

Alimento	MS	MM	MO	PB	EE	FDN	FDNn	CHT	Lig	CNE	Ca	P
	%											
Casca												
mandioca	32,4	7,9	92,0	4,5	1,2	20,5	19,9	86,2	5,8	66,2	1,1	0,02
Farinha												
varredura	91,3	1,7	98,2	6,1	3,8	5,2	4,9	88,3	3,2	83,4	1,5	0,03
Massa												
mandioca	27,7	2,0	97,9	3,0	0,3	9,9	9,6	94,5	2,5	84,9	1,1	0,04
STSRM*	25,0	6,7	93,2	19,1	7,6	48,9	47,5	66,5	16,0	18,9	2,8	0,21

* silagem do terço superior da rama da mandioca.

Fonte: Ferreira et al. (2007).

Ferreira et al. (1989), avaliaram o desempenho de 100 animais da raça Nelore e mestiços das raças Holandês x Zebu, usando cinco fontes energéticas diferentes (milho, sorgo, raspa de mandioca, milho + sorgo-1:1 e milho + raspa de mandioca-1:1), concluíram que o desempenho dos animais alimentados com raspa de mandioca ou com raspa de mandioca + milho foi semelhante ao obtido com milho e milho + sorgo, porém obtiveram desempenho superior ao alcançado pelos animais que tinham como fonte energética apenas o sorgo. Zeoula et al. (1999), avaliaram que para a taxa de passagem de 5% hora, a degradabilidade efetiva do amido da raspa de mandioca (79,1%) foi maior que a do milho (57,8%) e a do sorgo (67,6%).

Maiores coeficientes de digestibilidade aparente e ruminal do amido e da MS da mandioca foram observados por Caldas Neto et al. (2000), que compararam dietas à base de farinha de varredura, raspa de mandioca e milho. Nesse experimento, também foram observadas menor digestibilidade ruminal da proteína, menor concentração de amônia e maior eficiência de síntese microbiana de proteína para as dietas com mandioca, sugerindo melhor sincronização na disponibilidade da energia e do nitrogênio no rúmen.

Marques et al. (2000) estudaram o efeito do uso da mandioca e seus resíduos industriais, em substituição ao milho, sobre o ganho de peso diário médio, conversão alimentar e rendimento de carcaça de bovinos e concluíram que não houve diferença significativa para esses parâmetros, apesar do menor consumo das rações contendo mandioca e seus resíduos. Prado et al. (2000), confirmam as potencialidades da casca de mandioca como substituto ao milho na porção concentrada da ração de bovinos, não havendo comprometimento em ganho de peso médio e nem no rendimento de carcaça, apesar de haver diferença na ingestão dos nutrientes, concluindo que a casca de mandioca pode substituir o milho, como fonte energética, sem alterar o desempenho dos animais terminados em confinamento.

Stumpf e López (1994), trabalhando com ovelhas alimentadas com feno de capim Elefante, como volumoso e 0, 15, 30 e 45% de raspa de mandioca, no concentrado, observaram maior consumo para o nível de 30% de substituição. Estudando o efeito dos níveis de casca de mandioca seca ao sol, em substituição ao milho, em dietas para cabras gestantes, Lakpini et al. (1997) verificaram que o milho moído pode ser substituído pela casca de mandioca na ração em até 74%, sem causar efeitos adversos sobre a gestação e ganho em peso dos animais.

Em relação aos subprodutos da fabricação do amido, existe uma grande variação na concentração dos componentes nutricionais. O fator que mais afeta a qualidade entre os diversos subprodutos, ou mesmo subprodutos entre diferentes regiões, é o sistema de processamento. Assim, nos sistemas mais rudimentares para a produção do amido geralmente se obtém subprodutos de melhor qualidade, como resultado de uma menor eficiência na extração do amido. Outro fator que afeta a qualidade final do subproduto é o volume de água que se utiliza no processo, e a porcentagem de água que fica retida no subproduto resultante. Quanto maior é o conteúdo de água, menor a concentração de amido e de outros nutrientes. O principal subproduto do amido que apresenta maior interesse como matéria-prima para a alimentação de ruminantes é o bagaço. Ele tem importância prática considerando que representa entre 10 a 20% do peso das raízes da mandioca utilizadas para a produção de amido. Apesar do alto nível de

fibra e lignina (34,9% de FDN e 5,9% de lignina); (RAMOS et al., 2000), o bagaço geralmente contém uma quantidade considerável de amido (até 60%), o que os caracteriza como alimentos concentrados energéticos. Essa característica foi anteriormente descrita por Melotti (1972), que determinou o valor energético dos principais resíduos da industrialização da mandioca: 74,83% de NDT para o farelo de bagaço; 76,53% para o farelo de raspas; 76,69% para o farelo de farinha de mesa; e 70,64% para o farelo de varredura e lavador.

Ramos et al. (2000), avaliaram a substituição do milho no concentrado por níveis crescentes de bagaço de mandioca (0,33,66,e 99%, com base na MS) e registraram que o bagaço de mandioca pode ser utilizado em substituição ao milho em até 66%, sem alterar o ganho de peso médio diário e a conversão alimentar de novilhos em crescimento.

2.2.1.3 Café (*Coffea arabica* L.)

O Brasil destaca-se mundialmente como um dos maiores produtores e exportadores de café, sendo o complexo agroindustrial do café é um dos mais tradicionais e importantes na economia brasileira, tanto pela geração de renda, quanto no número de produtores e trabalhadores empregados, constituindo-se na segunda cultura que mais gera empregos no campo, sendo superado apenas pela de grãos e, no ano de 2003, foi responsável por 2,1% do total das exportações brasileiras, o que significou US\$ 1,5 bilhão em divisas (IEA, 2005).

O fruto do café é formado pelo grão ou endosperma, pergaminho ou endocarpo, mucilagem ou mesocarpo, e casca ou epicarpo (MATIELLO, 1991). A cafeicultura dá origem a um volume elevado de resíduos, principalmente a casca, a qual representa cerca de 40% do fruto maduro e quase sempre é desperdiçada. Já na década de 90, a indústria de café no Brasil gerava anualmente cerca de 21 milhões de toneladas de cascas (HERSZKOWICZ, 2007).

O valor nutritivo da casca de café varia com uma série de fatores, os quais determinam controvérsias ou discrepâncias nos valores de sua composição química. No entanto, Teixeira (1995), afirma que os resultados de várias análises da composição química da polpa e da casca de café têm mostrado valores semelhantes, podendo-se considerar uma equivalência entre os nutrientes de ambos, independente da variedade do café. Em geral, a casca de café apresenta 1.279 Kcal/Kg de energia digestível; 29% de nutrientes digestíveis totais; 8,9% de proteína bruta; 3% de gorduras; 19% de fibra bruta e 8% de resíduos minerais (cinzas) e sua utilização tem sido objeto de vários estudos (BARCELOS et al., 1997; SOUZA

et al., 2003ab). Utilizada em substituição parcial ao volumoso (TOWNSEND et al., 1998; VILELA, 1999), ou grãos de cereais da ração concentrada de ruminantes ou mesmo de animais monogástricos (GARCIA et al., 2000; OLIVEIRA, 2001), ou ainda, como aditivo na produção de silagens de gramíneas tropicais (SOUZA et al., 2003a), a adição de casca de café representa uma possibilidade de reduzir custos com alimentação dos rebanhos.

Ao incluírem a casca de café na ração concentrada de vacas em lactação (0,0%; 8,75%; 17,5% e 26,25% da MS), em substituição ao milho, Souza et al. (2003b), observaram que a produção e a composição do leite não foram alterados pelos níveis de casca de café utilizados, nem tão pouco o consumo de MS, contudo houve decréscimo no coeficiente de digestibilidade dos nutrientes, por isso recomendaram no máximo 26,25% de inclusão deste resíduo em substituição ao milho da ração concentrada de vacas em lactação, que representou 10,5% de casca de café na dieta total.

Barcelos et al. (1997), trabalharam com a substituição do milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS) pela casca de café (0, 10, 20, 30 e 40%) nas rações de novilhos confinados com níveis de até 30% e concluíram que a inclusão deste subproduto não comprometeu o ganho de peso vivo dos animais e ainda reduziu o custo dos concentrados e o custo diário com a alimentação. Souza et al. (2004), registraram que a adição de até 25% da MS de casca de café em substituição ao fubá de milho na ração concentrada de carneiros adultos (corresponde a 10% de inclusão de casca de café na MS da dieta total), não comprometeu o consumo e a digestibilidade dos nutrientes da dieta.

Vale ressaltar ainda a presença de compostos tóxicos na casca de café (cafeína e taninos), como elementos prejudiciais ao consumo e a digestibilidade que podem afetar o desempenho e a saúde dos animais, porém, a eliminação parcial desses compostos tóxicos mediante a exposição ao sol, bem como, através da fermentação antes da desidratação, tornam viável a utilização desse resíduo na alimentação animal.

Em países da América Central, México, Colômbia, Quênia e África do Sul, o café é preparado por via úmida, sendo despulpado antes da secagem, resultando em resíduos formados por mucilagem e polpa (não contém pergaminho, pois este adere ao fruto), a polpa de café tem sido empregada ensilada ou desidratada em concentrados, normalmente utilizados para suplementar as forragens que servem de base para a alimentação de vacas leiteiras (CABEZAS et al., 1977). Por outro lado, a polpa de café pode ser incorporada em níveis de

20 a 40% do concentrado e de 10 a 20% de matéria seca de uma ração completa sem que haja diminuição na produção de leite (SALAZAR, 2008).

Ainda que, o consumo da polpa de café apresente limitações, esta pode desempenhar um papel importante nos sistemas de alimentação intensivos de gado bovino em países tropicais porque seu uso pode alcançar entre 20 e 30% em rações para bovinos de corte. O conteúdo de nutrientes totais e digestíveis da polpa de café mostra que é um produto agrícola com um valor nutritivo potencial similar ao de forragens tropicais de boa qualidade (BRAHAM; BESSANI, 1978). Ferreira et al. (2000), avaliaram o crescimento de borregos alimentados com polpa de café natural e polpa de café tratada com uréia e sementes de soja. Estes autores detectaram que a inclusão de níveis de 15% de polpa de café não afetou o crescimento dos animais. Posteriormente Ferreira et al. (2003), avaliaram borregos mestiços e puros com três diferentes níveis de inclusão de polpa de café (entre 0 e 25%) e verificaram que a inclusão de 15% de polpa de café tratada com uréia e sementes de soja afetou significativamente o peso e o rendimento dos principais cortes da carcaça (paleta, lombo e pernil) dos borregos.

2.2.1.4 Frutas

A agricultura irrigada tem proporcionado novas oportunidades de produção e geração de empregos e renda para a região Nordeste (VASCONCELOS et al., 2002). Dentre as atividades em destaque está a fruticultura, que tem apresentado crescimento vertiginoso nos últimos anos. Com a evolução da atividade e a diversificação dos mercados, o foco principal deixou de ser a exportação de frutas *in natura*, existindo um forte incentivo no sentido de se proceder o processamento de frutas com vistas a agregação de valor.

Em resposta a esse incentivo, o número de agroindústrias instaladas na região tem aumentado significativamente, incrementando a produção de subprodutos agroindustriais que podem ser aproveitados na dieta animal, particularmente de ruminantes, tornando-se importante fator de redução nos custos de produção. Além disso, estimativas da FAO (2005), indicam que nos países em desenvolvimento, as perdas pós-colheita de frutas frescas são estimadas na ordem de 20 a 50%, constituindo-se em interessante opção para uso na alimentação animal, principalmente em sistemas de confinamento durante a época seca (VASCONCELOS et al., 2002). O processamento de frutas produz dois tipos de resíduos: sólido (pele e/ou casca e sementes) e líquido (águas utilizadas para limpeza), assim, isso se apresenta como um grave

problema no destino final de resíduos que, podem conduzir a outras conseqüências se não adequadamente gerenciados (ITDG, 2006). No processamento industrial do suco de maçã, por exemplo, o resíduo gerado apresenta um percentual em torno de 43% em fibras solúveis que pode ser usada como fonte alternativa alimentar (COELHO et al., 2007).

A região Nordeste, apresenta grande importância no cultivo da maioria das espécies frutíferas tropicais, figurando entre as principais o abacaxi, banana, caju, coco, mamão, manga, maracujá e acerola. O abacaxi (safra 2000) e melão (safra 1998) responderam por 38% da produção nacional (AGRIANUAL, 2000). Por sua vez, a acerola, goiaba, manga, mamão, maracujá e banana obtiveram 69,6%; 19,8%; 49,71%; 52,4%; 44% e 37,4% da produção nacional (IBGE, 2006). A produção de subprodutos oriundos do processamento das principais frutas processadas no Nordeste do Brasil encontra-se na Tabela 4. Devemos considerar ainda que além de subprodutos industriais, os das plantações como caule, folhas e talos, também podem ser utilizados no preparo de rações.

TABELA 4 – Rendimento médio de produção de subprodutos na industrialização de frutas

Frutas	Produção (t) Nordeste do Brasil	Rendimento de subprodutos (%)
Abacaxi	1.156.631 ¹	30-40*
Acerola	22.964 ²	15-41*
Manga	551.764 ³	37-50*
Maracujá	176.147 ⁴	65-70*
Melão	138.933 ⁴	45*

Fonte: * Informação pessoal concedida pela indústria de sucos JANDAIA S/A.

¹ IBGE (2001); ² IBGE (1996); ³ IBGE (2004); ⁴ Anuário Estatístico do Brasil (1999).

A banana é recebida na indústria ainda em cachos, sendo separado o engaço das pencas. As cascas representam 38% das perdas diárias. As perdas decorrentes do processo, amadurecimento em câmara, lavagem, limpeza dos equipamentos de produção, como tachos e peneiras, representam 12% (MONTEIRO, 2007). De acordo com Moraes Neto et al. (1998), a casca da banana representa 47 a 50% em peso da fruta madura, não apresentando aplicações de ordem industrial, sendo esporadicamente utilizada de forma direta na alimentação animal em escala reduzida.

Lousada Jr. et al. (2005), avaliaram o valor nutritivo de subprodutos da indústria processadora de algumas frutas, tendo em vista seu uso como fonte alimentar alternativa para ovinos criados no nordeste do Brasil e, o resultado está apresentado na tabela 5.

TABELA 5 – Teores médios da composição bromatológica dos subprodutos de abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão.

Nutrientes (%)	Subprodutos				
	Abacaxi	Acerola	Goiaba	Maracujá	Melão
MS	84,7	85,1	86,3	83,3	84,6
MO	93,2	97,3	96,6	90,2	85,4
PB	8,4	10,5	8,5	12,4	17,3
FDN	71,4	71,9	73,5	56,2	59,1
FDA	30,7	54,7	54,7	49,0	49,2
CEL	25,9	35,1	37,2	39,3	32,6
MS	84,7	85,1	86,3	83,3	84,6
HEM	40,7	17,2	18,8	10,3	9,9
LIG	5,3	20,1	18,5	9,5	16,6
EE	1,2	3,2	6,0	1,0	3,3
MM	6,8	2,7	3,4	9,8	14,6
NIDA	16,3	26,5	21,0	20,0	14,8

Fonte: adaptado de Lousada Jr. et al. (2005).

Oliveira Filho et al. (2002), estudaram o valor nutritivo de silagens de Capim Elefante com níveis crescentes de adição do subproduto do abacaxi seco e verificaram que o subproduto de abacaxi podia melhorar a qualidade nutricional da silagem. Houve elevação dos teores de MS das silagens de 15,6% para 28,9% com a adição de 20% do subproduto. Quanto ao teor de PB, não obtiveram grande variação neste percentual, passando de 8,4 para 9,5% quando o nível máximo de inclusão foi testado. Já para os valores de FDA e FDN, encontraram uma redução de 48,4 a 37,1% e de 73,3 a 63,9%, respectivamente.

Na ensilagem de Capim Elefante, o baixo teor de matéria seca é o principal fator limitante. Buscando contornar esse fator Neiva et al. (2002), avaliaram o efeito da adição de subprodutos do processamento da goiaba sobre as características nutricionais de silagens de Capim Elefante e verificaram que houve elevação nos teores de MS das silagens, chegando a 30% com a adição de 15% do subproduto seco, enquanto Lousada Jr. et al. (2002) observaram que, em ovinos recebendo uma dieta exclusiva de subproduto de goiaba o consumo de MS foi de 4,4% em relação ao peso vivo. Gonçalves et al. (2002), estudaram a inclusão do subproduto da acerola em silagens de Capim Elefante. A adição do subproduto da acerola elevou os teores de MS e PB das silagens. Com a adição de 15% do subproduto da

acerola, atingiu-se o teor de 30% de MS desejado. Quanto ao teor de PB, este aumentou de 5,7% para 7,2% com a adição de 10% do subproduto da acerola.

Por sua vez, a introdução de plantas cítricas no Brasil remonta ao início da colonização do país pelos portugueses e responderam tão bem as condições brasileiras, principalmente quando cultivadas em regiões costeiras que representam hoje um segmento econômico extremamente importante. A cadeia citrícola emprega 400 mil pessoas e representa 8% da produção agrícola brasileira, que movimenta por ano US\$ 5 bilhões (FRUTAS e LEGUMES, 2003), com uma das maiores coleções de citros – cerca de 2 mil tipos de laranjas, tangerinas e limões. O Brasil possui um patrimônio representado por um parque de mais de 210 milhões de árvores de citros sendo o primeiro produtor mundial de laranjas (SOUZA, 2001). A tabela 6, ilustra a área colhida, produção e rendimento da citricultura na região nordeste do Brasil.

TABELA 6 – Área colhida, produção e rendimento da citricultura na região Nordeste do Brasil, em 2001.

	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (t/ha)
Pernambuco	1.656	8.497	5,13
Maranhão	1.852	10.919	5,90
Paraíba	2.012	15.638	7,77
Ceará	2.902	26.765	9,22
Alagoas	4.155	36.573	8,80
Sergipe	51.224	595.011	11,62
Bahia	52.276	900.133	17,22
Nordeste	117.524	1.607.267	13,68
Brasil	937. 403	19. 073. 309	20. 35

Fonte: adaptado de IBGE (2003).

A polpa cítrica é o subproduto da fabricação de suco concentrado pela indústria citrícola, sua principal matéria prima é a laranja, sendo constituída por cascas, sementes, bagaço e frutas descartadas (ABECITRUS, 2004), e vem cada vez mais, despertando o interesse dos produtores de animais como fonte energética alternativa, principalmente bovinos de corte em confinamento (PEREIRA, 2005) e vacas leiteiras (CARMO, 2005), pois além de baratear os custos com a alimentação desses rebanhos apresenta características diferenciadas quanto à fermentação ruminal em relação a observada com os grãos de cereais, com menor produção de propionato e lactato e maior produção de acetato em função do seu teor praticamente nulo de amido e dos altos teores de pectina e fibra de alta digestibilidade. A porcentagem de pectina está ao redor de 25% na MS da polpa de citrus e sua fermentação é

peculiar, gerando grande quantidade de energia por unidade de tempo, como ocorre com o amido e os açúcares, porém com fermentação acética, que caracteriza a celulose e a hemicelulose, reduzindo os riscos de acidose. Além disso, a pectina possui elevada capacidade de evitar a queda no pH ruminal através de um mecanismo próprio de tamponamento ruminal (VAN SOEST, 1994). Por essa condição, a polpa cítrica apresenta características energéticas de concentrado e fermentativas de volumoso (EZEQUIEL, 2001).

A polpa de citrus seca e peletizada contém aproximadamente 6 a 8,1% de PB; 23 a 25% de FDN; 24,5% de FDA; 4,6 a 13% de lignina; 3,7 a 4,2% de EE e 82% de NDT (NRC, 2001). Ítavo et al. (2000), encontraram 9,1% de PB, 2% de EE, 30,2% de FDN, 21,7% de FDA e 6,2% de minerais para silagem de bagaço de laranja. Segundo Ezequiel (2001), caprinos e ovinos aceitam bem a adição de polpa de citrus no nível de até 30% das dietas, não devendo ultrapassar este nível em função da elevada concentração de Ca e baixa de P.

A produção de leite tem sido um dos aspectos mais avaliados no que se refere à introdução da polpa de citrus em dietas de ruminantes em substituição aos cereais (milho, sorgo, etc). Assis et al. (2004), avaliaram a substituição do milho pela polpa cítrica nos níveis de 0, 33, 67 e 100%, e concluíram que a substituição total não afetou a produção de leite de vacas de média produção, bem como os teores de gordura e proteína do leite, os quais permaneceram praticamente inalterados. Posteriormente, Carmo (2005), concluiu que a combinação de uma fonte energética rica em pectina e fibra de alta digestibilidade (polpa cítrica) com uma fonte amilácea (milho), resultando numa ração contendo 25% de amido, proporcionou maior produção de leite do que a ração composta exclusivamente com fonte amilácea contendo teor de amido pro volta de 30%, concluindo assim que para vacas de alta produção, a polpa cítrica tem igual valor energético ao milho, independente da proporção na qual é combinada com esse cereal.

Pereira (2005) destaca ainda, que bovinos em terminação apresentaram desempenho satisfatório quando alimentados com rações com teores mínimos ou quase nulos de amido, quando outros carboidratos de alta degradabilidade ruminal foram fornecidos, como no caso das rações com polpa cítrica. Embora naquele estudo o ganho de peso diário tenha sido superior (1,72 vs 1,48 Kg/dia) para os animais alimentados com rações onde a substituição de milho por polpa cítrica tenha sido parcial (50%), a ração que proporcionou maior rentabilidade foi aquela onde a substituição do milho foi total.

Schalch et al. (2001), avaliaram o efeito da substituição do milho em grão moído pela polpa cítrica no desmame precoce de bezerros leiteiros e concluíram que a polpa cítrica pode substituir até 100% do milho moído em rações para esta categoria animal, não comprometendo o seu desenvolvimento.

Para ovelhas em lactação, Fegeros et al. (1995), avaliou-se a substituição no concentrado de 30% de milho, cevada ou trigo por polpa cítrica, não havendo efeito significativo quanto a produção de leite, teores de proteína, lactose e gordura. Nesse estudo a polpa representou 10% da MS da dieta total.

Garcia et al. (1999), forneceram dietas para borregos com 17% de PB, com vários níveis de inclusão de polpa de citrus em substituição ao milho e ao farelo de soja e não encontraram diferença entre tratamentos para ganho de peso, concluindo que a polpa de citrus pode ser utilizada em dietas para borregos em confinamento. Também Pereira et al. (2007), estudaram o efeito da substituição da silagem de milho pela polpa cítrica úmida prensada sobre as características de carcaça e nos componentes do peso vivo de cordeiros em confinamento, com níveis de inclusão que variaram de 0 a 75% da matéria seca e concluíram que a polpa cítrica úmida prensada pode substituir a silagem de milho em até 75% sem afetar as características de carcaças e os componentes do peso vivo de cordeiros terminados em confinamento.

2.2.2 Principais subprodutos utilizados como fonte proteica no NE do Brasil

Os subprodutos da agroindústria também podem ser fontes valiosas de proteína para indústria de produção animal e, tradicionalmente, estes subprodutos são utilizados em substituição a concentrados proteicos (NRC, 1989). Devido aos teores de FDN, FDA, proteína degradável e não degradável, torna-se difícil categorizar alguns subprodutos como substitutos clássicos dos concentrados ou das forragens (CLARK; ARMENTANO, 1993), quanto aos níveis adicionais de proteína. No Brasil, particularmente na região Nordeste, alguns subprodutos que pertencem a este grupo de subprodutos são: resíduos de sementes oleaginosas (algodão, girassol, amendoim etc.) resíduos da indústria cervejeira, cascas e rejeitos de grãos.

2.2.2.1 Resíduos de sementes oleaginosas

Em levantamento sistemático sobre estimativas de produção, realizado pelo IBGE (2009), dentre as culturas de maior destaque na produção agrícola brasileira, comparativamente ao ano anterior, está o algodão (*Gossypium* L.). Este mesmo instituto dá conta que a produção nacional de algodão herbáceo, na safra agrícola de 2004/2005, ocupou uma área de 1,2 milhões de hectares e produziu cerca de 3,8 milhões de toneladas de caroço IBGE (2005).

O algodoeiro é cultivado para produção de fibra para a indústria têxtil e seus subprodutos são obtidos após a separação da fibra, no processo de descaroçamento, são eles: o línter, a casca e a amêndoa. Destes suprodutos são extraídos os óleos, tortas, farelos e farinhas integrais, sendo posteriormente extraído o óleo refinado, a borra e farinha desengordurada. Na alimentação animal, utilizam-se os seguintes subprodutos do algodão: o caroço, o farelo, a torta (produto do esmagamento da amêndoa) e as cascas (retiradas das amêndoas antes do esmagamento). Os subprodutos do algodão representam mundialmente a segunda mais importante fonte de suplemento protéico disponível para a alimentação animal, ultrapassada apenas pela soja (ANDRIGUETTO et al., 1988). Contudo, de acordo com NRC (2001), o farelo de algodão, apresenta teor mais elevado de proteína não digerível no rúmen que o farelo de soja e, teoricamente, isto permitiria maior fluxo de proteína metabolizável para o intestino com menor perda de nitrogênio ruminal, quando comparado ao farelo de soja, muito embora as concentrações de proteína e energia do farelo de algodão sejam inferiores as do farelo de soja (IMAZUMI, 2005).

O caroço de algodão pode ser classificado como fonte de múltiplos nutrientes devido aos teores de FDN, proteína e energia. Isto permite grande flexibilidade para sua inclusão em rações de bovinos leiteiros, no levantamento realizado no estado da Califórnia-EUA, Grasser et al. (1995) concluíram que somente o caroço de algodão contribuiu com 31% da quantidade total disponível desses subprodutos e fornecia 66% do total de PB e 53% do total de energia líquida. Em termos de equivalência, isso representaria aproximadamente 22.000 toneladas de farelo de soja e 18.000 toneladas de milho, cujo valor total de mercado seria de oito milhões e quinhentos mil dólares (GRASSER et al., 1995).

Uma das principais preocupações quando se utiliza o caroço de algodão ou algum de seus derivados é quanto a presença de um fator antinutricional denominado gossipol (PRIETO et al., 2003) e sua capacidade de levar a intoxicação quando ingeridos em altas doses. O gossipol é um aldeído polifenólico tóxico para monogástricos, porém pouco menos problemático para ruminantes (DANKE, 1965), podendo estar presente tanto na forma livre

quanto ligado a outros componentes (MENA et al., 2001). A forma livre do gossipol é predominante no caroço de algodão intacto, contudo quando o material sofre processamento, como por exemplo, para obter o farelo de algodão, o gossipol presente se liga as proteínas (CALHOUN et al., 1995). Na forma ligada, o gossipol é considerado menos tóxico, pois a sua absorção no trato digestivo é diminuída drasticamente (MENA et al., 2001). Há ainda, relatos de que o gossipol livre pode levar a mau funcionamento reprodutivo em várias espécies animais. As fêmeas ruminantes são relativamente insensíveis ao gossipol proveniente da dieta, mas os machos exibem considerável dano testicular (ARIELI, 1998).

O farelo de algodão apresenta digestibilidade superior ao caroço de algodão como foi demonstrado em experimento de Cunha et al. (1997), que obteve taxas médias de degradabilidade ruminal (48 horas de incubação), de 62,3% para o farelo de algodão, de 57,1% para o caroço de algodão integral quebrado e 22,1% para o caroço de algodão integral. Teixeira et al. (1996), estimaram o fracionamento da digestão ruminal da proteína do farelo de algodão e o farelo de soja e os resultados obtidos para as frações prontamente solúveis, potencialmente degradáveis e indigestíveis, foram muito semelhantes entre os dois ingredientes, mostrando que o aproveitamento da proteína no rúmen pode ser semelhante.

Lunginbuhl et al. (2000), avaliaram os efeitos do nível de inclusão de caroço de algodão (0 a 24%), na dieta de machos caprinos e observaram decréscimos lineares no consumo e peso dos animais a medida que os níveis de caroço de algodão eram acrescidos. Também em ovinos alimentados com níveis semelhantes de inclusão de caroço de algodão, reportaram menor ganho de peso diário em estudos realizados por Moore et al. (1994). Contudo, Warren et al. (1988), destacaram a combinação de farelo de trigo + 25% de caroço de algodão como suplemento ideal no ganho de peso e melhorias no crescimento de lã em carneiros da raça merino.

Bovinos alimentados com caroço de algodão mostram resultados diferentes daqueles apresentados por animais recebendo os seus componentes (farelo e casca), separadamente (SKLAN et al., 1992). O que pode ter sido em decorrência das diferenças químicas e físicas ocorridas na industrialização.

Vários autores (BERNARD, 1997; SANCHEZ; CLAYPOOL, 1983; VAN HORN et al., 1979) têm sugerido que o farelo de algodão seria capaz de manter em vacas, a produção de leite nos mesmos patamares que o farelo de soja, quando o teor protéico da dieta for maior que

16%. No Nordeste do Brasil, a combinação de caroço de algodão (25% da dieta total) e palma forrageira, em substituição a silagem de sorgo e farelo de soja na dieta de vacas em lactação, não comprometeu a produção e nem a porcentagem de gordura no leite (MELO et al., 2006).

Em trabalhos realizados com suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo durante a época seca do ano, Paulino et al. (2002) verificaram que o emprego de grão de soja ou caroço de algodão em suplementos balanceados para 20% de PB na matéria natural propiciou desempenho animal semelhante ao obtido com o uso do farelo de soja, considerando ganho médio diário de peso, rendimento de carcaça e peso de carcaça quente.

Outra oleaginosa em destaque na produção de resíduos utilizáveis na alimentação animal é o girassol (*Helianthus annuus* L.), esta espécie vegetal é produtora de grãos e forragem, apesar de não ter a mesma tradição de cultivo no país como o algodão, milho e soja, dentre outras culturas. A semente de girassol, até então amplamente utilizada para extração de óleo comestível, com o advento do biodiesel tornou-se alvo de exploração por agricultores e empresários para atender às metas de produção das indústrias, com isso, aumentaram também as potencialidades de uso dos subprodutos do processamento dessas sementes na alimentação animal. A cultura do girassol apresenta um alto potencial de cultivo no Nordeste brasileiro em função da sua facilidade de adaptação a condições de solo e clima pouco favoráveis, além disso, seu plantio não requer maquinário especializado.

Diversos estudos apontam o farelo de girassol como fonte de alta degradabilidade ruminal e digestibilidade intestinal da PB em relação a fontes tradicionais como o farelo de soja, farelo de algodão e farelo de amendoim (ERASMUS, 1994; BRANCO et al., 2006). No entanto, devido a presença de casca, observou-se menor degradabilidade ruminal da MS do farelo de girassol em relação ao farelo de soja (RODRIGUEZ, 2008). Pesquisas *in vitro* indicam que a fração proteica não degradada no rúmen do farelo de girassol apresenta digestibilidade intestinal verdadeira (BRANCO et al., 2006). A análise do perfil de aminoácidos essenciais permitiu indicar semelhanças com o farelo de soja, exceto para lisina (menor) e metionina (maior), (NRC, 2001).

Em pesquisas realizadas nos EUA e no Brasil, demonstrou-se a viabilidade da inclusão em até 11% de farelo de girassol (37% de PB) em substituição ao farelo de soja e milho em grão, para vacas leiteiras com produção abaixo de 20Kg/dia (SCHINGOETHE,

1977) e em até 14%, na base da MS, em dietas de vacas leiteiras com produção de 30Kg/dia, sem afetar a produção ou a composição do leite (OLIVEIRA, 2008).

Louvandini et al. (2007), avaliaram a utilização do farelo de girassol em substituição total e parcial ao farelo de soja na formulação do concentrado e seu efeito sobre o desempenho e nas características de carcaça de cordeiros Santa Inês terminados em confinamento e, concluíram que estes níveis de substituição não são indicados pois ocorreu menor ritmo de crescimento e características de carcaça inferiores naqueles cordeiros terminados com farelo de girassol.

Garcia (2006), em experimento com bovinos holandeses em fase de crescimento, forneceram níveis de 0, 15, 30 e 45% de farelo de girassol nos concentrados e não observaram diferenças significativas para o consumo (em Kg/dia e por peso metabólico) de MS, PB, EE, extrato não nitrogenado e cinzas. Entretanto, foram encontrados resultados significativos e aumento linear do ganho de peso vivo com o acréscimo de farelo de girassol na dieta. Esses autores concluíram que a inclusão de até 45% de farelo de girassol na dieta de bovinos leiteiros em fase de crescimento substituiu com eficiência o farelo de soja.

Também o cultivo de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), ocupa lugar de destaque no Brasil, e segundo a CONAB (2009) registra, as estimativas de safra 2008/2009, é de uma área de 6,7 mil ha, com um rendimento médio de 1.122 Kg/ha e produção de 7,5 mil toneladas, com tendências otimistas para um maior incremento, já que o amendoim está na relação de oleaginosas participativas na indústria do biodiesel. A Bahia está em 5º lugar em produção e com a 2ª maior área plantada do país.

A utilização do amendoim como alimento protéico, na forma de farelo, vem sendo estudada e, quando esse é obtido por processos que utilizam amendoim descascado e descuticulado, tem seu valor nutritivo muito próximo ao farelo de soja e superior ao farelo de algodão e segundo Góes et al. (2004), pode agir como substituto do farelo de soja para proteína degradada no rúmen. Entretanto, um sério problema existente com os farelos de amendoim é sua frequente contaminação por fungos produtores de micotoxinas (TEIXEIRA, 1997).

Assis et al. (1962), forneceram os farelos de mamona atoxicado, amendoim e algodão para vacas, levando em conta o teor de proteína digestível (PD) em cada um deles e a produção leiteira. Os animais receberam um dos três farelos a razão para cada 50 g de PD/Kg

de leite produzido e, nessas condições eles foram igualmente eficientes, não se observando diferenças em produção de leite, consumo alimentar ou variação de peso.

A Tabela 7, expressa a composição química do caroço e torta de algodão e das tortas de girassol e amendoim abordados nessa revisão.

TABELA 7 – Composição química do caroço e torta de algodão e das tortas de girassol e amendoim

Componentes	Caroço Algodão ¹	Torta Algodão ²	Torta Girassol ³	Torta Amendoim ⁴
MS	92,60	90,5	90,54	89,55
MO	96,40	-	93,82	83,59
PB	21,03	44,9	37,54	48,45
EE	21,20	1,9	1,35	2,8 ²
FDN	44,97	30,8	43,54	15,45
FDA	33,37	19,9	27,33	10,55
NDT	84,33	66,4	-	82,80 ²
Ca	-	-	-	0,17
P	-	-	-	0,63
Lig	-	7,6	4,96	1,6
EB(Mcal/Kg/MS)	-	-	4,33	4,31

Fonte: ¹Costa et al. (2005); ²NRC (2001); ³Oliveira (2008); ⁴Rostagno et al. (2005).

É sempre coerente levar em consideração que a viabilidade do uso de sementes oleaginosas e seus subprodutos atende aos mesmos cuidados que cercam qualquer outro material utilizado como fonte de alimentos para animais, considerando-se que a composição do subproduto de sementes oleaginosas apresenta uma enorme variabilidade, sendo influenciada por diversos fatores como o método de extração do óleo (químico ou mecânico), o cultivar, o nível de tecnificação da indústria, dentre outros; além disso, deve-se atentar para a viabilidade de utilização em função da disponibilidade, custo, forma de armazenamento e a presença de toxinas. Abaixo, a Tabela 8 mostra características em relação a produção de óleo, farelo e rendimento em Kg/ha das oleaginosas produzidas no Brasil e aqui destacadas.

TABELA 8 – Porcentagem de óleo e farelo das sementes de amendoim, girassol e caroço de algodão e rendimento (ha)

Cultura	Sementes			Rendimento (Kg/ha)			
	%Óleo	%Farelo	%PB/Farelo	Grãos/ha ¹	Óleo/ha	Farelo/ha	PB/ha
Amendoim	45	55	52	2.642	1.189	1.453	756
Caroço algodão	22	45	37	2.078	457	935	346
Girassol	44	56	32	1.483	653	830	266

¹base na matéria natural.

Fontes: CONAB (2007); Valadares Filho et al. (2002).

2.2.2.2 Resíduos da indústria cervejeira

Dentre os setores que mais se destacaram nos últimos anos como alavancadores do desenvolvimento industrial no Nordeste do Brasil, destaca-se o setor de bebidas fermentadas. Estima-se que aproximadamente 3,0 milhões de toneladas de resíduo de cervejaria úmido foram produzidos no Brasil em 2005, com uma produção de cerveja de 8,5 bilhões de litros segundo o sindicato nacional da indústria de cerveja (GERON, 2006). O resíduo de cervejaria, muitas vezes chamado equivocadamente de “cevada”, é o subproduto gerado pela indústria após o amido dos grãos de cereais ser removido para a produção de álcool (DePETERS et al., 1997), sendo que, para cada tonelada de cerveja produzida, cerca de 25% do material utilizado no processo industrial torna-se resíduo (FADEL, 1999).

Na fabricação de cerveja, os grãos de cevada sofrem germinação para converter amido em dextrina e açúcar, processo este que é interrompido através de aquecimento no ponto máximo de conversão, resultando no produto denominado “malte de cevada”. O malte de cevada é moído e pode ser misturado com milho, arroz, ou outros cereais, após o qual é feito o cozimento e separação das frações sólidas e líquidas. A fração líquida é fermentada para produzir cerveja, enquanto que a parte sólida é o resíduo (CLARK et al., 1987). A variedade e a proporção dos grãos utilizados resulta nas diferentes composições nutricionais observadas neste produto, conforme expresso na Tabela 9.

Clark et al. (1987), descrevem o resíduo de cervejaria como uma massa resultante da aglutinação da casca com resíduos do processo de mosturação, podendo apresentar maiores concentrações de proteína e carboidratos, do que as encontradas em seus cereais de origem; além disso, devido ao seu alto valor nutricional e a sua disponibilidade quase constante ao longo do

ano, o resíduo de cervejaria sempre atraiu muito os produtores de leite, principalmente para vacas em início de lactação (STERN; ZIEMER, 1993; DHIMAN, 2003).

TABELA 9 – Composição química do resíduo úmido de cervejaria

Autores	Componentes (% da MS)							
	PB	NDT	EE	MM	FDN	FDA	Ca	P
DePeters, Fadel e Arosemena (1997)	25,66	72,96	5,99	3,62	48,34	18,55	0,27	0,40
Boviplan	24,17	69,49	6,78	3,91	69,45	27,46	0,95	1,80
NRC (1989)	25,40	66,00	6,50	4,80	42,00	23,00	0,33	0,55
NRC (2001)	28,40	71,60	5,20	4,90	47,10	23,10	0,35	0,59
Geron (2006)	31,29	-	5,46	-	59,65	24,82	-	-

Fonte: adaptado de Imaizumi (2005).

O interesse pelo uso de resíduo da indústria cervejeira na alimentação de ruminantes como fonte potencial de proteína não degradável no rúmen cresceu a partir dos meados da década de 70 (POLAN et al., 1985).

Cabral Filho et al. (2007), realizaram um estudo com inclusão de 33 ou 67% do resíduo úmido de cervejaria ensilado (com base na MS), na manutenção de ovinos em substituição ao feno de *Tifton* e concluiu que a inclusão de 33% do resíduo úmido de cervejaria ensilado melhorou a digestibilidade da dieta, quando comparada com dietas exclusivamente compostas por feno, mostrando que esse resíduo apresenta potencial como substituto de fibras de origem forrageira. Carvalho e Brochier (2008), avaliaram a influência de diferentes níveis de substituição (0 a 100%) do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria sobre a composição tecidual, composição centesimal e teor de colesterol no músculo de cordeiros da raça Texel, terminados em confinamento e verificaram que o aumento do nível de resíduo úmido de cervejaria na alimentação dos cordeiros não influenciou no ganho de peso no momento do abate, contudo, reduziu linearmente os pesos de osso, músculo e gordura da carcaça com o aumento do nível de substituição.

2.2.2.3 Cascas e rejeitos de grãos

A soja (*Glycine max* L. Merrill), é hoje o principal produto do agronegócio brasileiro. Respondeu em 2004 por aproximadamente 24,5% do total exportado por este setor e 12% do total das exportações do país. Ainda em 2004, foram colhidas 49,79 milhões de

toneladas, correspondentes a 26% da produção mundial de soja e a 41,3% da produção brasileira de grãos. A casca do grão de soja é obtida da industrialização do grão de soja e representa 7 a 8% do peso do grão (RESTLE et al., 2004).

Quanto a sua composição química, a casca de soja possui alto teor de FDN e FDA, mas baixa quantidade de lignina (em torno de 2%), o que pode resultar numa digestibilidade *in vitro* de mais de 90% (ZAMBOM et al., 2001). Devido ao conteúdo de FDN, a casca do grão de soja foi estudada como opção para substituir a fração volumosa da dieta em bovinos de corte e ovinos (TAMBARA et al., 1995; AZEVEDO, 1998; ZAMBOM, et al., 2001; MORAIS et al., 2007), os resultados confirmaram a elevada digestibilidade da FDN presente na casca do grão de soja e a alta produção de AGVs, devido à excelente fermentabilidade desta fração (MORAIS et al., 2007), além de apresentar benefícios sobre a digestão da fibra da dieta total e o pH ruminal (LUDDEN, 1995; GOMES, 1998; ZAMBOM et al., 2001), no entanto, sua inclusão como fonte de fibra de rações altamente energéticas não deve exceder 28% da MS da dieta, uma vez que teores mais altos podem diminuir a digestibilidade da ração (SARWAR, 1991), provavelmente devido a um aumento da taxa de passagem (NAKAMURA; OWEN, 1989). A casca do grão de soja pode ainda substituir concentrados ricos em amido (ANDERSON et al., 1988; RESTLE et al., 2004), mantendo a qualidade da dieta. A composição química da casca do grão de soja pode ser observada na Tabela 10.

TABELA 10 – Composição química da casca do grão de soja expressa em % da MS

Autores	Nutrientes (Mcal/Kg MS)						
	PB	NDT	EE	MM	FDN	FDA	EB
Zambom et al. (2001)	9,99	-	1,38	90,70	69,20	43,02	4,03
Valadares Filho, Rocha Jr. e Cappelle (2006)	11,65	68,77	1,60	89,90	68,40	50,52	4,07
Quadros et al. (2007)	15,69	-	-	91,84	56,47	42,09	3,81

Fonte: adaptado de Moraes (2007).

A utilização de casca de soja na alimentação e no desempenho de ovinos ainda é pouco explorada, mas alguns autores demonstraram aumento de peso de cordeiros quando incluíram esse subproduto em dietas com alta proporção de concentrado (TURINO, 2003). Hsu et al. (1987), avaliaram o potencial de diferentes resíduos de alimentos como fonte de forragem para ruminantes e concluíram que a fibra de milho e a casca de soja tiveram os

melhores valores de digestibilidade de MO, MS, FDN e FDA no trato digestivo total de ovinos quando comparadas a outras fontes (caroço de algodão e casca de aveia). Num ensaio de desempenho, esses mesmos autores verificaram um aumento do ganho de peso de cordeiros com a substituição de feno de gramínea por casca de soja na dieta (140-220 g/dia) com a inclusão de 50 e 70% de casca de soja, respectivamente.

Em novilhos de corte, a substituição do milho da dieta por níveis crescentes de casca de soja (0 a 60% da MS), promoveu um aumento no consumo de matéria seca e decréscimo no peso vivo, quando a inclusão de casca de soja foi superior a 40% da MS (LUDDEN, 1995).

Além das características apresentadas até o momento, não podemos negligenciar o fato de que a casca de soja é comercializada na forma seca, sendo um material que não apresenta problemas de conservação e pode ser armazenada em grande quantidade para ser utilizada na propriedade ao longo do ano.

2.3 A influência dos subprodutos sobre aspectos reprodutivos

2.3.1 Nutrição e subprodutos na Fertilidade

A magnitude da influência nutricional sobre o desempenho reprodutivo das fêmeas é muito complexa, tendo em vista que, além da ação individual de cada componente alimentar, existem inúmeras interações entre os efeitos de dois ou mais nutrientes sobre a reprodução Pires e Ribeiro (2006), ou seja, não há exigências específicas de nutrientes para a reprodução como também não há para as mais diversas funções fisiológicas que ocorrem no organismo animal (ROCHE; DISKIN, 1995). Quando se discute o efeito da nutrição sobre a fertilidade de fêmeas ruminantes é importante destacar a qualidade da proteína dietética. Há evidências de que os excessos de proteína dietética degradável no rúmen (PD), de origem alimentar, eleva as concentrações de amônia no fluido folicular reduzindo a produção *in vitro* de blastocistos (BUTLER, 1998). Existem, na verdade, mecanismos propostos para a ocorrência desse efeito, incluindo um maior balanço energético negativo em comparação com aquelas indegradáveis no rúmen (WESTWOOD et al., 2000; ROOKE et al., 2004). É provável que o efeito adverso no oócito envolva inibição no crescimento e no metabolismo das células de suporte da granulosa (ROOKE et al., 2004), e também no embrião em desenvolvimento (OCÓN; HASEN, 2003; RHOADS et al., 2006).

A elevação de uréia no plasma provocado pela suplementação de amônia na alimentação (250 g/dia de uréia) para vacas leiteiras usadas em inseminação tiveram um efeito danoso na qualidade dos embriões com 7 dias (DAWUDA et al., 2002) e adição de cloreto de amônio no meio de cultivo causou mudanças quantitativas no metabolismo de aminoácido em embriões bovinos (ORSI; LEESE, 2004). De maneira interessante, a introdução de suplemento 10 dias antes da inseminação não apresentou nenhum efeito adverso no desenvolvimento dos embriões, ou nos níveis de insulina, IGF-I e concentrações de progesterona no início da fase luteal (DAWUDA et al., 2004), mostrando que as vacas tinham se adaptado aos elevados níveis de uréia. Assim, na prática, o indicado é evitar que alimentos com altos níveis de nitrogênio coincidam com a estação de monta.

O efeito da uréia ou amônia a nível uterino sobre a reprodução, contudo, parece estar mais relacionado a função hormonal do que ao efeito tóxico destes componentes diretamente sobre o embrião. Elrod e Butler (1993), observaram que o excesso de proteína na dieta agia por meio de um mecanismo até então não definido, capaz de promover a diminuição do pH uterino, posteriormente Gilbert (1996), demonstrou *in vitro* que a presença de uréia a nível uterino impedia a manutenção do gradiente de pH que existe entre as células apicais e basais da parede uterina. Ficou portanto demonstrado que este gradiente de pH é induzido pela progesterona, pois na presença de uréia, a progesterona não foi capaz de manter o gradiente de pH o que resultou num aumento da secreção de $\text{PGF}_{2\alpha}$. A $\text{PGF}_{2\alpha}$ tem efeito reconhecido por afetar negativamente tanto o desenvolvimento embrionário Mauer; Beier (1976), como a sua sobrevivência (SCHRICK, 1993).

Em contrapartida, Preston; Willis (1974), verificaram que a introdução de proteína indegradável do rúmen (PIR)- *bypass*- (farelo de peixe) aumentava as taxas de crescimento e eficiência de engorda em bovinos. Sequencialmente, vários estudos foram conduzidos para avaliar aspectos relacionados a fonte (MOLLE et al., 1995; LANDAU et al., 1996; BRANCA et al., 2000) o nível (RHIND et al., 1989; ABECIA et al., 1997) ou o tempo (MOLLE et al., 1997; VIÑOLES GIL., 2003) na eficiência reprodutiva em ovelhas, uma vez que exigências nutricionais para um bom desenvolvimento folicular pode ser bastante diferente daquelas requeridas para o desenvolvimento do embrião (O'CALLAGHAN; BOLAND, 1999). Além disso, há uma carência de informações em relação aos níveis de suplementação proteica para funções da própria manutenção em torno do período de acasalamento e seu efeito no desempenho reprodutivo de fêmeas dessa espécie, principalmente mantidas em pastejo.

A fabricação de bebidas fermentadas ou destiladas, gera subprodutos particularmente atraentes como fonte de PIR para vacas em início de lactação Stern; Ziemer (1993), e na performance reprodutiva em novilhas Engel (2008), segundo Clark et al. (1987), cerca de 50% da proteína bruta (PB), presente nesses resíduos escapam do ataque microbiano no rúmen, fornecendo quantidades bem maiores de aminoácidos para o intestino do que farelo de soja (SANTOS et al., 1984).

A relação mais clara entre a nutrição proteica e a função reprodutiva é o custo energético necessário na transformação de nitrogênio em uréia, além disso, em fêmeas de produção, a ureogênese compete com a gliconeogênese pelo oxalato (substrato para o ciclo de Krebs), aumentando o stress metabólico nos animais. A sobrecarga metabólica pode contribuir para incrementar o balanço energético negativo e alterar a função reprodutiva. Com rações deficientes em energia, o metabolismo do excesso de nitrogênio pode representar um fator importante sobre a reprodução (MAGGIONI et al., 2008). É necessário considerar o saldo (abastecimento dietético em relação as exigências) as diferentes frações proteicas podem promover diferenças sobre a fertilidade (MULLIGHAN, 2006). Considera-se, no entanto, a ausência desses efeitos naqueles animais que se encontram em balanço energético positivo (DISKIN, 2006). O aporte de níveis adequados de proteína, especialmente em conjunto com um bom perfil de aminoácidos, não só pode melhorar o balanço energético do animal (reduzindo a síntese de uréia), como também pode aumentar a síntese de lipoproteínas. Esse aumento ocasionaria um aumento também na concentração plasmática de alguns aminoácidos essenciais (WITTWER, 2000), fornecer níveis suficientes destes aminoácidos é essencial para assegurar que a síntese das lipoproteínas seja adequada, uma vez que essas funcionam como agentes essenciais para o transporte do colesterol, molécula necessária para a esteroidogênese (estrógenos e progestágenos), além de participar diretamente na estimulação da secreção de IGF-I por parte das células luteais (BAO et al. 1997).

De todos os aspectos que envolvem a relação entre nutrição e parâmetros reprodutivos, certamente um dos mais estudado é o efeito da condição corporal. Uma rápida melhora na condição corporal através da suplementação com concentrados energéticos ou proteicos no período imediatamente anterior a estação de monta está associada a um incremento na taxa de ovulação e na porcentagem de partos múltiplos (ROBINSON et al., 2006), e pode estar intimamente relacionado com um aumento na entrada de nutrientes a nível celular, estimulando a secreção de hormônios gonadotróficos ou então atuando diretamente

sobre o ovário com aumentos na produção de progesterona (COX et al., 1987). Ovelhas multíparas Rambouille com escore corporal alto (3,5) e baixo (2,5), alimentadas com níveis alto (30 g/ovelha/dia) e baixo (14 g/cabeça/dia) de proteína *bypass* baseada em farelo de algodão, lixo avícola hidrolisado e farinha de sangue, oferecidos 30 dias antes e 15 dias após o parto, mostrou que aquelas com escore corporal baixo produziram menos embriões, além de elevada morte embrionária (46,6% vs 18,7%), quando comparadas ao grupo de ovelhas com escore corporal alto (MEZA-HERRERA, 2006). Segundo Waghorn (1990) esta resposta da taxa de ovulação à suplementação protéica, pode ser devido a aumentos de retenção de nitrogênio.

Mellado et al. (2006) avaliaram quatro diferentes raças caprinas num período de sete anos recebendo como fonte de proteína *bypass* farelo de semente de algodão, nesse estudo, aquelas fêmeas que tiveram peso ao nascimento menor que 2,7 Kg apresentaram 1,2 vezes menos probabilidades de ficar prenhas do que aquelas nascidas mais pesadas e, aquelas com média de peso favorável aos 25 dias de idade, apresentaram uma maior probabilidade de partos múltiplos, nesse estudo, os animais que apresentavam ganhos de peso diário inferior a 136gr no período pré-desmame tinham maior risco de aborto, em contraste, naquelas que o ganho de peso diário foi a cima de 200 g/dia, os riscos de desordens reprodutivas diminuíram significativamente. Em estudos realizados por Tanaka et al. (2003), cabras Shiba criadas no Vietnã foram submetidas a subnutrição no período pós-parto, a nutrição insuficiente promoveu perdas de peso corporal suprimindo a secreção de progesterona durante a fase de luteal e, a contínua perda de peso corporal induziu a uma parada estática dos ovários no início da fase folicular acompanhada da supressão da secreção de estradiol e, conseqüentemente, anovulações. Porém, a melhoria no desempenho reprodutivo em animais suplementados em períodos críticos muitas vezes supera aqueles observados em relação a mudanças no peso vivo, portanto, as taxas de ovulação seriam um indicador mais sensível as mudanças nutricionais do que mudanças no peso vivo, já que o tempo de resposta para mudanças de peso vivo é lento em relação as mudanças que ocorrem nos mecanismos que controlam as taxas de ovulação (SMITH,1990; McWILLIAM, 2004).

A utilização de palhas e restolhos da agricultura (principalmente do cultivo de arroz e trigo) acrescidos de subprodutos da agroindústria é uma estratégia alimentar bastante comum em diversas partes do mundo, principalmente na Ásia (PRESTON; LENG, 1987), onde estes recursos alimentares constituídos por multinutrientes e enriquecidos com uréia ou

melaço formam blocos para suplementação de animais durante períodos críticos, (HASSOUN, 1989; HADJIPANAYIOTOU et al., 1996). Al-Haboby (1999), utilizaram blocos de subprodutos da agroindústria como farelo de trigo, farelo de arroz, resíduo avícola e restos de cereais enriquecidos com PIR através de farelo de semente de algodão para ovelhas acasaladas no verão. Os autores observaram que a taxa de fecundidade foi significativamente mais alta no grupo suplementado (122%) comparativamente ao grupo não suplementado (89%), bem como, o percentual de ovelhas inférteis ao final do experimento foi alto (19%) no grupo não suplementado. O resultado de experiências realizadas por Salman (1996), no Iraque com blocos de multinutrientes enriquecido com farelo de semente de algodão como suplementação durante o período reprodutivo resultou em considerável incremento nas taxas de concepção (89%) em relação ao grupo não suplementado (78%), respectivamente. Em cabras, esse tipo estratégia também incrementou o desempenho reprodutivo mostrando que diferentes resíduos influenciam a fertilidade e as taxas de ovulação de modos diferentes (KAIM, 1983; HENDRATNO, 1991). A suplementação dietética com dois níveis de energia baseada em salvado de arroz e grãos, promoveu o dobro de taxas de gestação e cordeiros mais pesados nascidos de ovelhas criadas sob condições de pastagem natural em Bangladesh, comparativamente as não suplementadas (HUSSAIN et al., 2003).

O papel da nutrição na reprodução melhorada, pode ser considerada como maximizadora na produção de precursores de glicose (principal fonte energética durante a vida intra-uterina), em outras palavras, a produção de propionato e aminoácidos gliconeogênicos (ROBINSON et al., 2006), o que resulta numa menor mobilização de tecido adiposo, avaliado por meio de metabólitos sanguíneos (RIZOS et al., 2004). Existem estudos de que tais dietas melhorariam a fertilidade de vacas leiteiras (GONG et al., 2002). Beever (2006), observou que vacas alimentadas com dietas glicogênicas (nesse caso, baseadas em amido), mobilizavam menos tecido adiposo do que aquelas alimentadas com dietas contendo elevados níveis proteicos ou gordura. Os parâmetros bioquímicos em cabras gestantes da raça Sahel suplementadas com resíduos de mandioca e grãos cervejeiros tiveram valores reduzidos de glicose com o avanço da gestação, sinalizando que houve maior requerimento de glicose dietética nas fêmeas gestantes (SANDABE, 2004).

Os rebanhos de cabras de ovelhas geralmente são criados em áreas marginais e com dietas baseadas em volumoso grosseiro, limitando assim, o potencial de oferta para nutrientes gliconeogênicos. Visto que o grau de balanço energético negativo depende da

ingestão de energia na dieta em relação aos requerimentos, estratégias nutricionais para minimizar o déficit energético são de grande interesse. Limitações nutricionais impostas a mãe, principalmente em espécies multíparas, podem reduzir as concentrações e a velocidade de difusão de glicose comprometendo o suprimento energético do feto. O melaço de cana de açúcar, a beterraba açucareira, bem como, os frutos cítricos e outros subprodutos da agroindústria são fontes de nitrogênio não protéico e carboidratos rapidamente fermentáveis, portanto constituem-se em fontes de energia prontamente disponível para serem utilizadas.

Novilhas doadoras após superovulação, alimentadas com concentrado baseado em açúcar (polpa de citros e de beterraba) produziram um número maior de embriões (4,8), comparativamente aquelas que receberam concentrado baseado em amido (2,9), (WRENZYCKI et al., 2005). Em ovelhas doadoras e receptoras após transferência de embriões, suplementadas com 50% de polpa de beterraba desidratada, a taxa de recuperação de oócitos viáveis foi de 97,3% (GRAZUL-BILSKA et al., 2006). Também Branca et al. (2000), utilizaram polpa de beterraba açucareira em dietas baseadas em grãos de soja ou glúten de milho para estudar as atividades ovarianas de ovelhas da raça Sarda após inseminação artificial e verificaram diferenças nos padrões de distribuição de ovulação, com 79% das ovelhas alimentadas com a dieta constituída de farelo de soja e melaço de polpa de beterraba, apresentaram o dobro de ovulações e taxas de concepção de 73,7% comparativamente a 45% apresentada pelas ovelhas do grupo controle que foram alimentadas com dieta baseada em grãos de milho. O aporte energético parece estar diretamente envolvido no crescimento folicular, diminuindo os níveis de atresia na população de folículos que se encontram nos estágios finais de crescimento e desenvolvimento (DOWNING; SCARAMUZI, 1991).

A comparação entre planos de alimentação, baseados em beterraba açucareira e grãos de destilaria foi realizada por Chapple et al. (2000), em ovelhas alimentadas com palha de cevada ou feno de gramínea durante a gestação e lactação. As dietas comparadas consistiam em destilado de milho/polpa de beterraba açucareira X destilado de cevada /polpa de beterraba açucareira (60:40). Nesse estudo, ovelhas gestando gêmeos poderiam ser alimentadas com até 18% com grãos de destilados de cevada /polpa de beterraba açucareira sem que isso afetasse a mãe ou o desempenho das crias e, aquelas suplementadas com destilado de milho /polpa de beterraba açucareira produziram cordeiros com peso mais baixos e taxas de crescimento reduzidas.

A utilização de polpa cítrica desidratada como fonte de energia para vacas leiteiras foi recentemente revisada por Bampidis; Robinson (2006). Em ovelhas, a utilização de ensilagem contendo polpa de laranjas (*Citrus sinensis*), não alterou a produção ou a composição do leite comparativamente ao grupo controle alimentado com feno de aveia e concentrado de grãos (VOLANIS et al., 2006). Ovelhas Santa Inês e cruzas Suffolk, criadas em pastagem natural no Brasil e suplementadas com sabugos de milho, polpa cítrica e farelo de trigo, durante dois anos em períodos como: estação de monta, terço final da gestação e lactação; apresentaram índices de fertilidade superiores aquelas não suplementadas, cujas taxas de fertilidade foram decrescentes com o decorrer do tempo (BOUCINHAS; SIQUEIRA; MAESTÁ, 2006).

Baixos índices de conversão da energia, associado ao aumento de peso do feto no final da gestação aumentam as exigências energéticas das ovelhas gestantes, podendo ser crítica em gestações múltiplas (RUSSEL, 1982), ocasionando mortalidade embrionária, natimortos, nascimento de crias fracas, perda de peso, redução na fertilidade e produção insuficiente de colostro e leite que possam garantir a sobrevivência das crias (BOLAND; LONERGAN, 2003). O peso de cordeiros nascidos de ovelhas Santa Inês alimentadas com polpa cítrica e cana de açúcar, cujas necessidades metabólicas energéticas foram restritas a 60% no terço final da gestação, foram significativamente menores, comparativamente aquelas alimentadas com a mesma dieta *ad libitum* (GERASEEV et al., 2006).

Suplemento energético inadequado, podem ocasionar a utilização de corpos cetônicos por tecidos da eminência mediana e hipófise, com redução na secreção de GnRH e diminuição da função ovariana. Estes distúrbios metabólicos podem levar a morte da mãe e retardar o aparecimento do primeiro estro pós-parto (GUIMARÃES FILHO et al., 2000). O tempo de retorno ao estro de ovelhas em anestro estacional criadas no México, após receberem implantes de melatonina e alimentadas com aproximadamente 60% de polpa cítrica, não foi diferente daquelas que eram alimentadas com grãos (ROJERO, et al., 2006). Mitchell et al. (2003), verificaram que a substituição de 300 g/Kg de milho por 300 g/Kg de polpa de beterraba na porção concentrada da dieta de ovelhas em lactação adiantou a média de ciclicidade do estro de 35 para 26 dias.

Há indicações sobre a importância do tipo de energia alimentar em relação aos impactos sobre a fertilidade, principalmente em gado leiteiro, dentre esses, tem sido relatado os efeitos benéficos da suplementação com gordura nos índices de fertilidade (STAPLES,

1998). A utilização de suplemento com inclusões de gordura insaturada de palma mostrou melhoria nas taxas de concepção em vacas leiteiras criadas na Irlanda (McNAMARA et al., 2003). Existem vários mecanismos pelos quais os suplementos baseados em ácidos graxos polinsaturados podem melhorar a fertilidade de vacas leiteiras (STAPLES, 1998). Entre esses incluem: i) a menor demanda de glicose pela glândula mamária o que pode aumentar as concentrações de glicose circulante com efeitos positivos sobre a liberação de LH; II) aumento efetivo das concentrações circulantes de colesterol, um precursor de progesterona; e III) inibição de PGF2 α e de 17 β - estradiol melhorando o tempo de vida do corpo lúteo e potencialmente melhor a sobrevivência do embrião. O potencial dos ácidos graxos polinsaturados e, seu efeito na redução da mortalidade embrionária é interessante, já que, uma das principais causas do potencial reprodutivo em ovelhas e cabras pode ser apontada como a morte embrionária precoce. Reforçando essa hipótese, Petit; Twagiramungu (2006), demonstraram que a suplementação com sementes de linhaça (rica em ácido linoleico), diminuiu significativamente a mortalidade embrionária em vacas leiteiras.

Boas fontes de ácido linoléico são as sementes e tortas obtidas a partir do processamento de sementes oleaginosas. Ovelhas criadas extensivamente no Sudão, suplementadas com torta de semente de amendoim, 45 dias antes da estação de monta e no terço final de gestação tiveram uma menor taxa de abortos e taxas de parição de 91,67%, comparativamente a 41,67%, observados no grupo controle não suplementado (EL-HAG, 1998).

2.4 Cajucultura – generalidades

O cajueiro, denominado *Anacardium occidentale*, pertence ao gênero *Anacardium* da família *Anacardiaceae*. Esta família compreende cerca de 60-70 gêneros e 400-600 espécies. Das 21 espécies de cajueiro identificadas, apenas três não são encontradas no Brasil. Uma é encontrada na Malásia e as outras duas na Amazônia venezuelana e colombiana.

O que entendemos popularmente como "caju" constitui-se de duas partes: a fruta propriamente dita, que é a castanha; e seu pedúnculo floral hipertrofiado ou pseudofruto, geralmente confundido com o fruto. De aparência exótica e forma piriforme, o pseudofruto apresenta grande valor nutricional com altos teores de vitamina C. Do peso do pseudofruto, cerca de 81% são representados pelo suco enquanto na castanha, a amêndoa representa 32%, a película 3% e a casca 65% (LIMA et al., 1994).

O Brasil é reconhecido mundialmente como o segundo maior produtor de caju, com uma safra de 240.139 mil toneladas no ano de 2008 destacando-se o Estado do Ceará como o principal produtor, cuja safra no mesmo período foi de 121.045 mil toneladas de caju numa área plantada de 397.4 mil hectares (ANUALPEC, 2009). Aproximadamente 90 % da amêndoa de castanha de caju produzida no Brasil dirige-se ao mercado externo, respondendo por cerca de US\$ 137 milhões, sendo os principais destinos os EUA, Canadá e Europa. Para o estado do Ceará, a exportação de castanha de caju constitui-se juntamente com o líquido da casca da castanha (LCC), o segundo produto na pauta de exportações e representa cerca de 50% do Produto Interno Bruto desse Estado (IBGE/SECEX, 2009).

Quanto ao pseudofruto, a sua alta perecibilidade (possui cerca de 80% de umidade), juntamente com a falta de facilidade na armazenagem durante os meses de pico de produção e, subsequentemente, o próprio processo de obtenção da castanha em que é desprezado, fazem com que ocorra um grande desperdício de pedúnculos, estima-se que para cada parte de castanha obtida são geradas 9 partes de pedúnculos, ou seja, para cada 10% da produção de castanha, 90% é pedúnculo desperdiçado (CAMPOS, 2003).

Durante o beneficiamento da castanha, outros subprodutos são gerados, como: o farelo da castanha de caju, proveniente de castanhas impróprias para o consumo humano e a película que reveste a amêndoa. Tanto o farelo de castanha como a película são amplamente utilizado na formulação de rações para bovinos (PIMENTEL, 2002), ovinos (RODRIGUES *et al.*, 2003) e caprinos (SANTOS FILHO, 2003), bem como de monogástricos (MILITÃO, 1999). Manoel et al. (2003) ao estudarem a degradabilidade da matéria seca do farelo da castanha de caju, a partir dos valores de fração solúvel e insolúvel potencialmente degradada, concluíram que o farelo da castanha de caju pode ser classificado como concentrado, sendo os valores dos parâmetros analisados, semelhantes aos da soja extrusada.

Muito embora o beneficiamento do pseudofruto do caju seja bem menos significativo do que o de castanhas (em torno de 10 a 15% do total produzido), em indústria de sucos, doces, geléias, fermentados etc., (AGOSTINI-COSTA et al., 2004), o mesmo gera uma enorme quantidade de subprodutos, admite-se que aproximadamente 40% do pedúnculo de caju processado nesse tipo de industrialização, resulte em bagaço após a extração do suco, podemos então ter uma projeção da enorme disponibilidade deste subproduto e seu aproveitamento como alimento para animais, principalmente de ruminantes. Outra característica particularmente importante destacada por Holanda et al. (1996), para a utilização desses recursos, é o período de

safrã dessa fruta que se concentra na época seca, período que se caracteriza pela baixa produção de volumosos e concentrados comerciais a preços elevados.

As formas de utilização do pseudofruto na alimentação de animais podem ser: pedúnculo de caju *in natura*, pedúnculo de caju desidratado e pedúnculo de caju enriquecido, ou ainda na forma de bagaço (após a retirada do suco), que também pode ser fornecido *in natura*, desidratado ou enriquecido e, dependendo do tipo de subproduto do caju utilizado o mesmo poderá substituir alimentos volumosos ou concentrados (CÂNDIDO et al., 2007). O valor nutritivo de um alimento é determinado por sua concentração nutricional, palatabilidade, proporção de nutrientes digestíveis e eficiência de absorção dos mesmos (VAN SOEST, 1994).

2.4.1 Valor nutritivo do subprodutos de caju (*Anacardium occidentale*)

2.4.1.1 Composição bromatológica dos subprodutos de caju

O valor nutritivo de um alimento diz respeito a capacidade que este apresenta de satisfazer necessidades com propriedades de nutrir, isto é, prover substâncias nutritivas que sustentem o organismo e, que sejam capazes de serem processadas e transformadas de forma a assegurar a existência e a continuidade da vida e, sob a  tica zootécnica, garantir o desempenho das funções produtivas. O valor nutritivo do alimento é uma medida de sua capacidade em sustentar grupos de atividades metabólicas inerentes ao organismo animal (BLAXTER, 1956).

A busca da correta caracterização dos alimentos, associada a determinação adequada das exigências dos animais em nutrientes, tem sido o ponto primordial na aplicação de sistemas de nutrição animal. Dentre as técnicas desenvolvidas para tal, os procedimentos químicos em laboratório certamente tem sido um dos mais estudados.

A composição química dos recursos alimentares, estuda a estrutura, as propriedades e as transformações inerentes a m teria alimentar, assim a química analítica dos alimentos, constitui-se no principal objetivo da bromatologia zootécnica. Em bromatologia, emprega-se as análises químicas para a caracterização e a quantificação da composição bromatológica de m terias- primas, como as presentes nos subprodutos da agroindústria e/ou em diferentes recursos forrageiros empregados na alimentação de ruminantes.

As frações químicas que compõe os alimentos auxiliam na explicação de fenômenos de natureza nutricional (RODRIGUES; VIEIRA, 2006). Para adquirir, contudo, a qualidade de ser nutricionalmente relevante, a fração química deve causar respostas fisiológicas, seja na manutenção das funções vitais, seja para a viabilização do processo produtivo dos animais, esse entendimento, que nos dias de hoje parecem óbvios, só foram alcançado após o trabalho de Lucas e Smart (1959), que desenvolveram uma teoria estatística para verificar se a fração química isolada do alimento apresentava importância nutricional e, a partir de relações quantitativas entre digestibilidade e as composições químicas da forragem e das fezes, estes autores desenvolveram resultados teóricos com o seguinte fundamento: *“Somente quando a fração química do alimento preencher certas restrições, passa a ser então considerada uma entidade nutricional”*.

No entanto, é importante destacar que essas análises não representam compostos quimicamente definidos, mas sim grupos de compostos químicos. O termo, proteína bruta por exemplo, abrange vários compostos químicos.

A tabela 11, abaixo apresenta composições bromatológicas do bagaço e do pedúnculo de caju em relação a matéria seca, de acordo com a literatura revisada.

TABELA 11 – Composição química do bagaço de caju

Fonte	MS	PB	FDN	FDA	Hcel	LIG	NIDN	NIDA
Sanhá et al. (2000) ³	88,9	-	55,9	28,4	27,5	8,2	-	-
Vasconcelos et al. (2002) ¹	29,2	14,4	70,1	54,5	8,6	-	-	-
Leite et al. (2004) ²	90,1	19,7	58,4	36,7	21,7	12,5	-	-
Ferreira, Mattos e Gomes (2004) ¹	25,4	14,2	65,5	47,0	18,5	22,5	-	-
Ferreira (2005) ²	86,0	18,2	72,2	56,5	15,6	35,5	51,2	16,7
Rogério (2005) ³	89,1	14,0	79,2	68,6	10,6	37,7	-	-
Dantas Filho et al. (2007) ²	91,5	16,0	62,6	26,7	35,8	-	-	-
Oliveira Filho et al. (2003) ²	88,4	13,1	73,1	55,4	17,7	-	-	-
Moraes (2007) ³	88,7	14,3	70,7	44,6	26,0	17,6	1,6	0,8

¹ bagaço úmido ; ² pedúnculo desidratado ; ³ bagaço desidratado

A presença de vitaminas, sais minerais, carboidratos e ácidos orgânicos faz do pedúnculo reconstituente geral e tônico de primeira ordem (BRAGA, 1976). Paiva et al. (2000) relataram que essa composição química varia de acordo com o tipo, o clone e a região

produtora. Este, representa 90% do peso total do caju, podendo variar de 15 a 200 g com variações de tamanho formato e cor.

De acordo com Meneses (1994), os principais açúcares encontrados no pedúnculo do caju são: maltose, sacarose, glicose, celobiose e rafinose, sendo que a glicose é o principal açúcar presente, seguido pela frutose, com percentagem muito baixa de açúcares redutores. Dentre os ácidos, o ácido málico é encontrado em maior proporção, seguido pelo ácido cítrico. Quanto aos fenóis são encontrados os ácidos gálico, protocatecuico, caféico e catequina.

A análise bromatológica do subproduto de caju revela que esses recursos são potencialmente ricos em proteína, com teores em torno de 14% no bagaço de caju úmido e de até 19% no pedúnculo desidratado. Esses teores de proteína, são semelhantes aqueles presentes em alimentos considerados de alto valor para ruminantes, como por exemplo, feno de alfafa ou de grãos (trigo, aveia e arroz). Cândido et al. (2007), enfocando as características de composição do subproduto do pseudofruto do caju, destacou os teores de proteína presentes no pedúnculo e no bagaço superiores ao da maioria das forrageiras tropicais, contudo, recomendou que a inclusão desse subproduto na dieta de animais seja feita dentro de formulações balanceadas.

Dos métodos utilizados para quantificar a fração fibrosa dos alimentos, somente a FDN mensura os três maiores componentes indigestíveis ou incompletamente digestíveis das plantas: celulose, hemicelulose e lignina, por isso vem sendo utilizada como representante da fração fibrosa dos alimentos e está diretamente relacionada com a regulação do consumo em ruminantes. Na fração fibrosa dos alimentos, em especial nas forrageiras, pode-se encontrar grande parte dos carboidratos que se constituem na mais vasta e econômica fonte de energia para esses animais (RODRIGUES, 1998). Conforme Mertens (1989), o termo fibra poderá ser definido mais corretamente como a fração do alimento que é lentamente digestível ou incompletamente disponível, e que ocupa espaço no trato gastrintestinal.

A natureza da porção fibrosa dos subprodutos do caju, reveladas pelo fracionamento bromatológico, (em detergente neutro-FDN), representam fatores limitantes para o consumo e a degradabilidade ruminal desses resíduos. Estudos apontam a presença de elevadas concentrações de lignina, presente na porção fibrosa do pedúnculo de caju, como o elemento que afeta a digestibilidade total da matéria seca nesse tipo de subproduto (LIMA et al., 2005). O tratamento químico pode ser importante estratégia para o acréscimo da

digestibilidade de materiais fibrosos, tais como o subproduto de caju. De acordo com Pires et al. (2004), o tratamento com uréia, por exemplo, promove o rompimento de ligações ésteres entre constituintes da parede celular e ácidos fenólicos com a despolimerização parcial da lignina, além de incrementar os teores de nitrogênio dietéticos.

Outro composto considerado antinutricional presente no pedúnculo de caju é o tanino. Este polímero vegetal, dentre outros, é sintetizado pela planta para protegê-la de invasões microbianas. Portanto, o tanino, juntamente com outros compostos antinutricionais quando consumidos por animais, inibe o crescimento de diferentes tipos de microrganismos ruminais (KOZLOSKII, 2002). Os taninos não só inibem as bactérias fermentadoras de carboidratos estruturais (KAMRA, 2005), mas também a atividade proteolítica.

Contudo, algumas estirpes de bactérias toleram taninos em ovinos, cabras e antílopes até 8g/l no fluido ruminal (KAMRA, 2005). Os ruminantes que continuamente se alimentam com dietas ricas em tanino, geralmente desenvolvem uma microflora tolerante a alta quantidade de tanino. Caprinos selvagens e camelos que se alimentam com *Acácia* e *Calliandra calothyrsus* (que contém altos níveis de taninos), são capazes de tolerar esse componente devido a presença de grande número de bactérias resistentes ao tanino como *Streptococcus caprinus* e *Selenomonas ruminantium* (KAMRA, 2005).

Vale a pena ressaltar que se tratando da análise de subprodutos da agroindústria, a falta de padronização nas formas de obtenção desses resíduos, ocasionam variação nos valores bromatológicos da matéria-prima (CÂNDIDO et al., 2007).

2.4.1.2 Composição de silagens adicionadas de subprodutos de caju

A produção de forragens na região nordeste, apresenta forte estacionalidade, sendo abundante nos meses de chuva e escassas e de baixa qualidade nos meses secos, alternativas de conservação e melhoria na qualidade nutritiva dessas forragens tropicais vem sendo difundidas e aprimoradas, como por exemplo, por meio da técnica de ensilagem. A utilização de silagens como fonte de alimento volumoso para animais no período de seca é uma prática que contribui com 10-25% dos alimentos destinados para ruminantes em algumas partes do mundo, representando 2% do suprimento de alimentos suplementares, como média global (NUSSIO, 2002).

O aproveitamento do subproduto do pseudofruto como aditivo na ensilagem de gramíneas, enriquecendo seu valor nutricional, vem sendo estudado. Ferreira et al. (2004) avaliando a adição de 0, 12, 24, 36 e 48% de bagaço de caju na ensilagem de capim Elefante (*Pennisetum purpureum*), observaram aumento nos teores de PB a medida que aumentaram o nível de adição do bagaço, sendo os maiores valores obtidos com 36 e 48% de adição, além disso, houve melhoria nas características fermentativas e nos valores bromatológicos da silagem adicionada com o bagaço de caju. Posteriormente, em outro estudo sobre as características químicas e fermentativas do capim Elefante ensilado com adição de 13, 24, 33 e 41% de pedúnculo de caju desidratado, Ferreira et al. (2007), observaram o mesmo fenômeno em relação aos aumentos significativos nos teores de PB das silagens, sendo que, a inclusão de 41% de pedúnculo desidratado, possibilitou um aumento de aproximadamente 90% nos teores de PB. Estes resultados concordam com os encontrados por Neiva et al. (2001) e Gonçalves et al. (2003), que observaram aumento linear nos teores de PB com adição do bagaço de caju na silagem do capim Elefante.

Visando viabilizar o uso desse subproduto Gonçalves et al. (2002) estudaram a possibilidade de inclusão do pseudofruto na ensilagem de capim Elefante (0, 5, 10, 15 e 20% em relação a matéria natural), e verificaram que a adição do pedúnculo de caju desidratado (PC) elevou os teores de MS da silagem, sendo que no nível de adição de 13,8% os teores de matéria seca foram de aproximadamente 30%. Este teor de matéria seca favorece a predominância de fermentação láctica (McDONALD, 1981). Oliveira Filho et al. (2003), testaram os mesmos níveis de inclusão de pedúnculo de caju desidratado relatados no estudo de Gonçalves et al. (2002), porém a forrageira utilizada foi o Capim Braquiária (*Brachiaria decumbens*), o comportamento observado na silagem dessa forrageira foi bastante semelhante aquele apresentado pela de capim Elefante, isto é, houve aumento progressivo da MS funcionando como um eficiente absorvente em forragens úmidas e melhorando as características de fermentação da silagem.

Aquino et al. (2006) avaliando as qualidades químicas e bromatológicas de silagens de capim elefante com adição de 0, 5, 10, 15 e 20%, de farelo de castanha de caju (FCC), observou que apesar do aumento em 0,77 unidades no teor de MS da silagem, para cada 1% de adição do FCC, os níveis testados não foram suficientes para que a silagem atingisse o nível de matéria seca desejado para o desenvolvimento de boas características fermentativas. Todavia, os autores observaram aumentos nos constituintes indigestíveis da silagem (FDN e FDA).

Contrariamente, Neiva et al. (2001), registraram decréscimo linear nos teores de FDN com adição do bagaço de caju na ensilagem do capim Elefante. O pedúnculo de caju desidratado, naturalmente possui níveis mais baixos de hemicelulose e celulose, comparativamente ao capim Elefante. Essa característica bromatológica das duas espécies em questão, fez com que os níveis de hemicelulose e celulose fossem decrescentes com a adição de pedúnculo de caju desidratado a silagem de capim Elefante em estudos de regressão realizados por Ferreira et al. (2007), em que as médias encontradas revelaram que a cada unidade de inclusão de pedúnculo desidratado ocorria o decréscimo de 0,31 e 0,62 pontos percentuais nos teores de hemicelulose e celulose da silagem, respectivamente.

2.4.2 Degradabilidade *in situ* do subprodutos de caju

O conhecimento sobre a degradação ruminal de fontes de fibra forrageiras e não forrageiras é fundamental pois o rúmen é o principal sítio de degradação de alimentos fibrosos, consequentemente, é possível estabelecer a quantidade e a proporção de nutrientes necessários para a máxima resposta microbiana e animal (NOCEK, 1988). As condições ideais para adequada fermentação ruminal em ruminantes seriam as altas taxas de digestão da fibra, presença de ácidos graxos, produção de amônia e metano, além de elevada síntese microbiana (ARCURY; MATTOS, 1992). A técnica denominada *in situ*, propicia uma estimativa rápida e simples da degradação dos nutrientes no rúmen, além de permitir o acompanhamento da degradação ao longo do tempo (MEHREZ; ØRSKOV, 1977).

Aquino *et al.* (2006), avaliaram a degradabilidade *in situ* da PB da silagem de capim Elefante com a adição de pedúnculo de caju desidratado nos níveis de 4, 8, 12 e 16%, em diferentes tempos de incubação (0, 6, 48 e 96h), e não observaram diferenças significativas entre as taxas de desaparecimento da PB nas silagens com até 8% de inclusão de subproduto em nenhum dos momentos avaliados, sendo que, as 48 horas de incubação a taxa de desaparecimento da PB só foi diferente com a adição de 16% de pedúnculo desidratado e, as 96h, as taxas de desaparecimento da PB foram estatisticamente iguais para todos os níveis de inclusão de pedúnculo a silagem. Esses resultados, parcialmente confirmam aqueles encontrados por Silva et al. (2005), que ao avaliarem a degradabilidade *in situ* da PB e MS do bagaço de caju desidratado e do capim Elefante em incubação por 12, 24, 48 e 96 h, verificaram taxas de desaparecimento do subproduto, em todos os tempos de incubação, sempre inferiores às encontradas para o capim elefante.

Gonçalves et al. (2004), compararam a degradabilidade *in situ* dos subprodutos do caju, graviola, manga e urucum em diferentes tempos de incubação (6,28 e 96h), e observaram poucas variações na degradabilidade potencial dos subprodutos testados da graviola, manga e urucum. Contudo, o subproduto do caju foi o que apresentou as menores médias de degradabilidade (46,33%), sendo este valor 35,87 pontos percentuais mais baixos que a média apresentada pelos demais produtos (82,20%).

Peptídeos, aminoácidos livres, amônia, aminas, entre outros compostos nitrogenados, constituem a maior parte da fração solúvel da PB de forrageiras. Tal tipo de resposta encontrada para o subproduto de caju pode ser devido as dificuldades que os microrganismos tiveram para atingir a parte da matriz protéica, podendo a mesma estar protegida por porções fibrosas que podem estar indisponibilizadas por interações existentes com compostos fenólicos (como tanino, por exemplo), (VAN SOEST, 1994).

Em estudos comparativos da degradabilidade ruminal da fibra em detergente neutro (FDN), do bagaço de caju desidratado e do capim Elefante, Costa et al. (2005), observaram que a incubação *in situ* do subproduto de caju (bagaço desidratado), necessitaria de aproximadamente 96 horas para chegar a uma taxa de desaparecimento semelhante a que ocorreu ao capim Elefante as 24 horas. Quanto a degradabilidade *in situ* da FDA do bagaço de caju desidrato em relação ao capim Elefante, os autores observaram que a taxa de degradação as 24 horas foi semelhante aquela observada as 12 horas, enquanto no capim Elefante, a degradação foi crescente a partir das 6 horas de incubação. Vários os autores (GONÇALVES et al., 2004; OLIVEIRA FILHO et al., 2003; FERREIRA et al., 2007), também destacaram aumentos progressivos nos teores de FDA na silagem de capim Elefante a medida que os níveis de inclusão de subproduto do caju foram aumentados, o que pode indicar uma correlação negativa com a digestibilidade da MS.

As diferenças nas características de degradação dos alimentos repercutem sobre a dinâmica e o equilíbrio dos nutrientes disponíveis para os microrganismos do rúmen, assim estudo da cinética de degradação ruminal de diferentes alimentos tem mostrado resultados que possibilitam aos nutricionistas o balanceamento de rações, visando a maximização da eficiência de utilização energética e protéica dos microrganismos e do ruminante (ANDRADE, 1994; VALADARES FILHO, 1994). Costa et al. (2005) observaram que a proporção molar dos ácidos graxos voláteis no líquido ruminal de ovinos consumindo dietas com inclusão crescente de bagaço de caju desidratado (0, 19, 38 e 52%), em substituição ao

volumoso da dieta (feno de capim Elefante), foi típica de dietas ricas em volumosos e que a relação acetato: propionato não foi afetada pela inclusão do subproduto de caju.

2.4.3 Consumo e despenho animal com a utilização de subprodutos de caju

A produção animal baseada em recursos forrageiros econômicos e de fácil acesso aos produtores, como os subprodutos da agroindústria, consiste seguramente numa das alternativas mais competitivas e rentáveis de exploração agropecuária. No entanto, para que os benefícios potenciais dessas alternativas de alimentação sejam potencialmente seguros, é fundamental a compreensão de fatos relacionados com a interface recurso alimentar/animal. Nesse contexto, o consumo assume papel central no dimensionamento das ações a serem adotadas quanto a utilização desses recursos, já que esse é o componente que exerce papel de maior importância na nutrição animal, uma vez que determinará o nível de nutrientes ingerido e, conseqüentemente, o seu desempenho.

De acordo com Hodgson (1990), os ruminantes adaptam-se as diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando seus parâmetros de comportamento ingestivo para alcançar determinado nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais. O conhecimento da ingestão de matéria seca pelos animais é de grande importância na formulação dietas para prevenir um super ou subfornecimento de nutrientes e promover um uso eficiente dos mesmos. Por outro lado, a fração protéica da dieta é, sem dúvida alguma, a que apresenta o maior custo dentro de um programa de alimentação animal. Desta forma, busca-se minimizar o impacto econômico deste nutriente formulando dietas que supram o mínimo necessário visando maximizar a resposta animal.

Dantas Filho et al. (2007), trabalharam com níveis que variavam entre 10 e 40% de inclusão e pedúnculo desidratado ao feno de Tifton, como parte da dieta total de ovinos mestiços Santa Inês em confinamento e não observaram efeitos significativos sobre o consumo de MS em g/ dia e em % de PV, o que está coerentemente de acordo com Borges et al. (2004), que não encontraram diferença no consumo de MS com a adição de polpa seca de caju nos níveis de 0, 15, 30 e 45%. Outra constatação a partir dos estudos de Dantas Filho et al. (2007), foi em relação ao consumo de PB em g/animal/dia que não foi afetado pelos níveis crescentes de inclusão de subproduto do caju, sendo o consumo de PB cerca de 16% a mais que os da dieta controle (0% de subproduto). Todavia, Lima et al. (2005), avaliando o

consumo de cordeiros em crescimento observaram que o nível de 19% de inclusão de bagaço de caju desidratado, ao feno de capim Elefante, foi o que apresentou melhores respostas em relação ao consumo de matéria seca e de PB em relação aos outros dois níveis testados (37 e 56%, em relação a dieta).

Em caprinos SRD adultos, Moraes (2007), verificou que somente com 72% de inclusão de bagaço de caju desidratado (com base na matéria natural da dieta), atendia as recomendações do NRC (2006), para o consumo de MS dessa categoria animal. Quanto ao consumo de PB, apesar desta ter aumentado linearmente com a inclusão de bagaço de caju em todos os níveis testados (18, 36, 46 e 72%), somente os níveis de inclusão acima de 18% atenderam aqueles requerimentos sugeridos pelo NRC (2006).

Teixeira et al. (2003) trabalhando com ovinos confinados e alimentados com silagens de capim Elefante contendo bagaço de caju desidratado (12% em relação a matéria seca) comparativamente a silagem de capim Elefante pura e suplementados com ração concentrada na proporção de 1,5 e 2,5% do peso vivo mostrou que aqueles que receberam concentrado na proporção de 1,5% do peso vivo (aproximadamente 340g/dia) apresentaram ganho de peso superior (110g/dia), quando o volumoso foi a silagem de capim Elefante com bagaço de caju, enquanto aqueles que receberam a mesma quantidade de ração concentrada juntamente com silagem de capim Elefante pura, apresentaram ganho de peso de apenas 66 g/dia. Quanto a conversão alimentar, os autores observaram a mesma tendência, ou seja, quando se utilizou a silagem de capim Elefante pura e concentrado, os animais apresentaram menor conversão alimentar (14,3 Kg de matéria/Kg de peso vivo), enquanto os animais alimentados com silagem de capim Elefante contendo bagaço de caju e concentrado consumiram apenas 7,2 Kg de matéria seca para cada Kg de peso que ganharam. Importante salientar, entretanto, que quando as silagens foram comparadas em dietas com maior proporção de concentrado (2,5% do peso vivo ou aproximadamente 570g de concentrado/dia) não foram observadas diferenças no desempenho produtivo de animais. Esses resultados reforçam a idéia de que para uma região como o semi-árido nordestino, onde não se dispõe de grandes quantidades de grãos para a formulação de dietas, a melhoria da qualidade dos alimentos volumosos passa a ser ferramenta da maior importância para se otimizar os custos de produção.

Avaliando o desempenho de ovinos alimentados com rações formuladas com níveis de substituição do feno de Leucena (*Leucaena leucocephala* L), pelo farelo de

pedúnculo do caju desidratado (30, 40, 50, 60 e 70%), Leite et al. (2004) observaram maior ganho de peso (153g/dia) quando a dieta continha 50% do farelo de caju desidratado. Os autores atribuíram este fato ao maior equilíbrio nos valores de lignina e tanino na dieta, já que o feno de *Leucena* proporcionou aumento nos teores de tanino e, em contrapartida, o farelo do pedúnculo de caju promoveu o aumento nas concentrações de lignina na dieta.

Lopes et al. (2004) observaram ganho de peso de 265 g/dia, quando incluíram 10% da polpa de caju desidratada em dietas de ovinos mestiços Santa Inês, porém, para a conversão alimentar, os autores não observaram influência dos níveis de adição do subproduto do caju, registrando valores de 4,48 Kg MS/Kg de ganho de peso.

Na tentativa de minimizar os desperdícios da produção e industrialização do pedúnculo de caju, o Laboratório de Engenharia Bioquímica, do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande-PB, vem desenvolvendo algumas alternativas como aproveitar o suco do pedúnculo para a produção de vinho, vinagre e cachaça e, aumentar o valor agregado do bagaço do pedúnculo, através do seu enriquecimento protéico, por leveduras, objetivando a posterior utilização, como fonte alternativa de alto potencial protéico, em ração animal (CAMPOS, 2003). Nesta transformação, mais de 30% da energia contida no substrato é metabolizada até a sua conversão em proteína (FURUSHO et al., 1997). As leveduras são de alta eficiência na conversão de açúcares em proteína e reconhecidas como reserva natural de vitaminas do complexo B (MENEZES et al. 1989). O bagaço de pedúnculo de caju enriquecido proteicamente por leveduras mostrou sucesso nas criações de galinha caipira, como ingrediente substitutivo do milho, trazendo benefícios no ganho de peso desses animais (HOLANDA et al., 2002). No entanto, Furusho et al. (1997), avaliaram a influência da dieta contendo ou não pedúnculo de caju desidratado e enriquecido com leveduras na terminação de borregos Santa Inês e verificaram que os borregos alimentados com as dietas contendo o pedúnculo enriquecido tiveram menor ganho de peso diário comparativamente aqueles que não tiveram a inclusão de leveduras, consequentemente, chegaram ao final do período experimental mais leves (50 dias), os autores justificaram os resultados baseados na química de transformação dos carboidratos solúveis da dieta em proteínas por essas leveduras, reduzindo assim a densidade energética do alimento.

Contudo, Neiva et al. (2001) e Rodrigues et al. (2003), avaliando a utilização de farelo de castanha na terminação de ovinos em confinamento (inclusões de 0 a 36%), verificaram um comportamento contrário, em relação ao consumo de MS e de PB por esses

animais, ou seja, a medida que os níveis de inclusão de FACC aumentaram o consumo de MS e de PB diminuíram linearmente pelo estudo de regressão. Todavia, não foram observados efeitos sobre o ganho de peso e conversão alimentar dos animais, em nenhum dos níveis de inclusão testados.

Santana et al. (2004), compararam o rendimento de carcaça e de cortes cárneos de cordeiros Santa Inês, alimentados com silagem de capim Elefante adicionadas com subprodutos de caju (10,5%), acerola (7,0%) e abacaxi (10,5%), e não encontraram diferenças significativas nos rendimentos comercial e verdadeiro das carcaças para nenhum dos tratamentos testados, no entanto, os cordeiros alimentados com a inclusão de subproduto de caju desenvolveram paletas mais pesadas, o que levantou nos autores a sugerirem possíveis efeitos androgênicos nesse tipo de subproduto. Por sua vez, Santos Filho (2003), verificou que a inclusão de 13% de FACC em substituição ao milho da dieta de caprinos SRD, contribuiu para melhorar o grau de acabamento e elevar o teor de gordura intramuscular e cavitária nas carcaças estudadas.

Brasil (2003), avaliou o efeito da inclusão de FACC sobre a atividade reprodutiva de vacas no pós-parto. A atividade ovariana pós-parto foi influenciada positivamente pela adição de FACC na dieta, levando ao retorno mais rápido da ciclicidade das fêmeas, reduzindo deste modo o anestro pós-parto e consequentemente o intervalo parto-concepção. Em vacas leiteiras, a inclusão de 24% de FACC a dieta, resultou em melhor eficiência de produção de leite (PIMENTEL, 2002).

Em machos caprinos SRD, Santos Filho (2003), verificou que a inclusão de FACC, em substituição ao milho da ração, não provocou alterações nas características do sêmen (turbilhonamento, vigor, concentração e patologias totais). Posteriormente, Medeiros (2005), trabalhou com a inclusão de 18% de FACC na dieta de reprodutores ovinos e verificou ser viável o uso de farelo de castanha como suplementação para essa categoria animal, tendo em vista que o consumo alimentar não foi afetado nem tão pouco os parâmetros seminais, como volume do ejaculado, concentração espermática, motilidade e morfologia, sendo esses absolutamente semelhantes aos apresentados pelos reprodutores do tratamento convencional.

O exposto permite-nos inferir que, a utilização de subprodutos é dirigida essencialmente visando o seu valor intrínseco como qualidade alimentícia e/ou em respostas

produtivas dos animais. No entanto, o enfoque sobre a utilização desses resíduos, sobre os aspectos reprodutivos são escassos, principalmente, em se tratando de pequenos ruminantes.

Destarte os aspectos relacionados aos efeitos da utilização de recursos alimentares baseado na utilização de subprodutos da agroindústria considerados energéticos e/ou proteicos, como aqueles originados do cultivo agrícola e da transformação industrial do açúcar (beterraba e cana de açúcar), cereais (milho, trigo, soja, grãos de destilaria) amido (mandioca), oleaginosas (girassol, algodão, amendoim) e frutas (cítricas), sobre os processos fisiológicos que ocorrem durante a vida reprodutiva de pequenos ruminantes ou, em relação ao crescimento e características de carcaça relatados em trabalhos experimentais conduzidos em diferentes sistemas agropastoris no mundo indicam que a utilização desses recursos apresentam potencial para serem utilizados nas unidades agropastoris, particularmente, naquelas prejudicadas por irregularidades climáticas onde alternativas emergenciais muitas vezes são fundamentais para sustentabilidade desses rebanhos.

3 JUSTIFICATIVA

No nordeste do Brasil, as secas periódicas, impõem severas restrições ao suprimento de forragens e, por conseguinte a produção de pequenos ruminantes. Este fato resulta na sazonalidade da oferta de produtos para o consumidor, comprometendo a competitividade e sustentabilidade do agronegócio. A criação de ovinos no nordeste brasileiro sempre foi uma atividade de grande relevância econômica e social. O Brasil possui um grande potencial para a exploração desses animais a mercê de condições favoráveis para a produção de carne e peles.

Portanto, eficiência e qualidade em todo o processo produtivo são desafios que precisam ser equacionados, pois o desempenho apresentado por ovelhas e suas crias é resultado do manejo nutricional aplicado ao rebanho, em conjunto com as técnicas sanitárias e reprodutivas. O uso de alimentos economicamente viáveis e de fácil aquisição pelo produtor, poderá amenizar os efeitos causadores de comprometimento no desempenho reprodutivo e produtivo desses animais.

O uso de alimentos alternativos, constituiu-se num importante recurso para a alimentação dos rebanhos, principalmente durante os períodos críticos de estresse alimentar. Os subprodutos resultantes da extração do suco do pseudofruto do caju são abundantes e baratos, podendo ser utilizados na alimentação animal.

Assim, novos conhecimentos justificam a busca de melhoria nos índices produtivos que visem atender, de forma competitiva, as necessidades e as imposições de um mercado consumidor cada vez mais exigente.

4 OBJETIVOS

4.1 Geral

Estudar o efeito da utilização de subproduto de caju (*Anacardium occidentale L.*) sobre o desempenho reprodutivo e produtivo de ovinos criados no nordeste brasileiro.

4.2 Específicos

- Estudar o efeito do subproduto de caju sobre parâmetros reprodutivos e metabólicos em ovelhas no período de estação de monta;
- Verificar o efeito da inclusão de subproduto de caju a dieta de ovelhas durante o pós-parto sobre parâmetros metabólicos e hormonais, bem como, o retorno a ciclicidade;
- Mensurar o efeito da adição de subproduto de caju, sobre o desenvolvimento ponderal e a idade a puberdade de cordeiros;
- Estudar o efeito da adição de subproduto de caju sobre o desempenho e características da carcaça de cordeiros.

5 EXPERIMENTOS REALIZADOS

Capítulo 1

Reproductive and Metabolic Responses in Free-Range Ewes to Dietary Protein Supplement During Mating Period in Dry Season of Northeast Brazil.

Respostas Reprodutivas e Metabólicas de Ovelhas em Pastejo Suplementadas com Níveis Crescentes de Proteína Durante o Acasalamento em Período Seco no Nordeste do Brasil.

Reproductive and Metabolic Responses in Free-Range Ewes to Dietary Protein Supplement During Mating Period in Dry Season of Northeast Brazil.

Rodrigues, M.R.C.¹, Rondina, D.¹, Silva, M. L.¹, Galeati G.², Araújo A.A.¹, Fernandes A.A.O.¹, Nunes-Pinheiro D.C.¹

^{1*} Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brazil;

² Facoltà di Veterinaria, Università di Bologna, Ozzano dell'Emilia, Bologna, Italy

* Institute where the work was conducted.

Author's address (for correspondence): Davide Rondina

Faculdade de Veterinária - Universidade Estadual do Ceará ,

Av. Paranjana, 1700. Campus do Itaperi, 60740-000, Fortaleza, Ceará, Brazil

Tel: +55-85-31019858 Fax: +55-85-31019858.

E-mail: davide@pq.cnpq.br

Abstract

Forty-one free-range grazing ewes were supplemented with increasing protein levels: 5.04%, 9.52% and 11.61% CP, respectively supplement I, II and III. Seven days after supplementation, estrus was synchronized with a CIDR device for 5 days. Upon removal of the device, 1 mL Pgf2 α was administered, and the ewes were mated for 72 h. Thirty days after mating, gestation was detected by US. At the start of supplementation and every three day after mating up to the 12th day, plasma levels of progesterone, insulin, urea, glucose and creatinine were determined. DM intake was higher ($p < 0.001$) in group III with respect to supplements I and II. Orts were less in group II and III ($p < 0.05$) when compared to supplement I. Intakes of OM, CP and EE was different between groups ($p < 0.05$) with higher values in supplement III, whereas in NDF and ADF intakes supplement I was superior ($p < 0.05$). Insulin, glucose and creatinine were not affected by supplementation; by contrast urea concentration appears to be dependent from increase of feeding protein. Although a similar total number of ewes between groups was marked at mating ($p > 0.05$), in supplements III 100% of female ($p < 0.05$) was mated at 48hrs after CIDR removal. Gestation and parturition rates, gestational length and mortality rate was similar ($p < 0.05$) among groups. On the other hand prolificity and twinning rate was higher in ewes of supplement II ($p < 0.05$). Greater birth weight of lambs ($p < 0.05$) was found in supplement III. Also progesterone levels measured after mating achieved a higher peak ($p < 0.05$) in supplement II and III. It was concluded that protein supplementation during the mating period induced an increase of

quality of corpus luteum, otherwise the better reproductive response was in supplement with intermediary level of crude protein.

Keywords: protein, mating, ewes, supplementation, estrus synchronization

Introduction

In the northeast region of Brazil, raising small ruminants is based on pasture systems of native vegetation. These systems have the advantage of low cost of production, but extreme climatic situations such as prolonged droughts occur with a cyclic frequency, influencing the reproductive performance of these animals. Adequate levels of protein, together with a good profile of amino acids, have been pointed out as essential especially for the functioning of specific mechanisms in reproductive processes. This is needed in order to improve the energy balance of the animal (reducing the synthesis of urea), as well as enhancing the synthesis of lipoproteins, essential agents for the transport of cholesterol which is necessary for steroidogenesis (Stocco, 2001), besides participating in the direct stimulation of IGF-I secretion by luteal cells (Castañeda-Gutiérrez et al. 2007).

Knowing that foods rich in degradable nitrogen in the rumen and soluble carbohydrates stimulate the synthesis of microbial protein, as well as non-degradable crude protein contributing to the requirements of metabolizable protein (McWilliam et al., 2004), corrective measures such as diet supplementation serve as an effective alternative, particularly when carried out in specific periods of the reproductive cycle, such as before and during the mating season (Viñoles et al. 2005), in the last third of gestation and in the postpartum period (Mulligan et al., 2006).

At the same time, in the northeast of Brazil, there is a growing availability of byproducts originating from the processing of tropical fruit juices, particularly the residues from cashew, since this fruit is harvested mainly in the dry period of the year, which is characterized by the low production of bulk and high prices of concentrates. The pseudofruit or apple cashew and its byproducts resulting from the extraction of the juice, has been studied as a forage source in sheep feed (Dantas *et al.* 2007) and as an additive in the silaging of tropical grasses (Ferreira et al. 2007), having protein levels of about 16% and considerable levels of nitrogenous compounds in the form of non-protein nitrogen, which would be nitrogen sources available to fibrous carbohydrate-fermenting bacteria (Pereira et al. 2009). However, information focused on reproductive aspects are not found in the specialized literature.

Therefore, this study was conducted with the aim of utilizing cashew byproducts in food supplements with increasing levels of protein and evaluating the reproductive and metabolic response of ewes maintained on a natural pasture during the mating period in the northeast of Brazil.

Materials and Methods

Animals and experimental design

The study was conducted at the Rio Formoso Experimental Farm, belonging to the State University of Ceara, located in the municipality of Guaiuba-CE, situated at 4° 2' 23'' S and 38° 38' 14'' W, in the period of December 2007 to January 2008 and during the dry season. The area has a warm, tropical, sub-humid climate with a mean annual rainfall and temperature of 904.5mm and 26 - 28° C, respectively, with two distinct seasons: rainy from February to May and dry from June to January.

Forty-one adult ewes of the Santa Ines breed, cyclical and pluriparous, were divided into three lots, homogeneous in weight, body score condition and age (41.77 ± 0.87 kg; 2.8 ± 0.03 and 27.88 ± 0.95 months; $p > 0.05$; respectively). The herd was reared with the following management: daily, from 7 AM to 5 PM, the ewes grazed free-range on local tropical deciduous woodland pasture (Caatinga), and they were then housed in three pens. At 5 PM, animals received 1 kg/head of isoenergetic (51% NDT/kg DM) supplements with increasing levels of crude protein (Table 1). Water was supplied *ad libitum*. Pens measured 8 x 8 m, were separated by a central feed alley, and were sheltered. The feed alley and the pens had floors of clay with concrete and faced an east-west direction.

Seven days after the introduction of the experimental diet, estrus was induced in the ewes using an intravaginal device impregnated with 0.33 g progesterone, which was left in the cranial portion of the vagina for 5 days. Upon removal of the device (time zero), the ewes received 1 ml prostaglandin Pgf 2α , and 24 h after removal of the device they were exposed to rams of proven fertility, equipped with marker pigtails, which remained among the females for 72 consecutive hours. Dietary supplementation was maintained up to the diagnosis of gestation, which was done by ultrasonography (US) in real time at 30 days after mating, and at this moment, orts were collected and weighed daily to determine the extent of acceptance of the dietary supplement. Samples of feed ration and orts were analyzed for DM, CP, EE, ash and OM (AOAC, 1990), NDF (Robertson and Van Soest, 1981) and ADF (Goering and Van Soest, 1970).

Progesterone, insulin and metabolite assay

At the start of nutritional treatment and every three days after mating up to the 12th day, blood samples were taken before grazing (7 AM) and were collected in heparinized tubes by venipuncture. Plasma progesterone and insulin were assessed by RIA kit (IBL International GmbH, Flughafenstr, Hamburg, Germany) (Rondina et al. 2005). The interval of blood sampling after mating was determined based on the elevation of progesterone levels during the initial phase of embryonic development in sheep (Spencer et al., 2004). Enzymatic methods were used to determine plasma concentrations of urea, glucose and creatinine (Wiener Laboratórios, Rosário, Argentina).

Statistical analysis

All data were analyzed using the SAS program software (SAS, Inc., Cary, NC, USA). For live weight, orts, intake, metabolite and plasma progesterone concentration, the effects of protein level administration (supplements I, II and III), interval of assessment considered (time) and interaction, were analyzed based using GLM procedures. For the number of marked sheep and reproductive response variables, effects were analyzed by the NPAR1WAY procedure. Differences between supplement groups were determined by Duncan's test. Comparison between numbers of sheep was performed using the chi-squared test.

Results

There was a significant effect of dietary supplementation ($p < 0.001$) on the dry matter intake and of other dietary nutrients expressed in $\text{g/kg W}^{0.75}$, as well as on the percentage of orts (Table 2). The same parameters were not affected by the duration of supplementation, nor was there an interaction between supplementation and time ($p > 0.05$). The intake of dry matter (Table 2) was greater ($p < 0.001$) by ewes of supplement III group when compared to the supplement I and II groups. The amount of orts from the feed did not differ between animals that received supplement II and III and smaller than in supplement I ($p < 0.05$), with lower protein level. The intake of the dietary nutrients MO, PB, EE (Table 3) differed between the three supplement groups ($p < 0.05$), where it was highest in the group of ewes on supplement III, while FDN and FDA were comparatively higher ($p < 0.05$) in ewes that received supplement I.

The type of supplement, time and interaction showed no significant effects ($p > 0.05$) on plasma levels of glucose, insulin and creatinine (Table 3). Due to the high complexity of the results and the close relationship with protein metabolism, the plasma urea levels were

shown separately (Figure 1). The urea concentrations were significantly influenced by time and by the interaction effects ($p < 0.001$). The animals on supplements II and III showed an increase ($p < 0.05$) in plasma urea on days 0 and 3 after mating (Figure 1), corresponding respectively to 12 and 15 days of dietary treatment. In these groups peak levels occurred on days 3 and 6 after mating, but with supplement I, the increase in plasma urea was gradual, where values were higher ($p < 0.05$) than with the other treatments from day 6 on with a peak at 12 days after mating ($p < 0.05$) or 24 days after the start of dietary treatment.

In relation to the response to estrus synchronization, the three groups did not differ in the total number of marked animals (Table 4 and Figure 2). The frequency of the markings was higher with supplements I and II, at 24 and 48 h after removal of the CIDR ($p < 0.05$), while in group III, 100% of animals were marked at 48 h ($p < 0.05$) (Figure 2). The weights determined upon CIDR insertion and at delivery, pregnancy rate, parturition rate, duration of gestation and mortality rate (Table 4), were similar with the three supplements ($p > 0.05$), while the parameters prolificity and rate of twin deliveries were significantly higher with supplement II in relation to the other groups ($p < 0.05$).

In the lambs, birth weight was affected by supplementation ($p < 0.05$), as well as the weight of male lambs and singleton deliveries ($p < 0.01$). In these, supplement III produced the greatest live weight ($p < 0.05$), while there was no difference between groups I and II ($p > 0.05$).

Figure 3 illustrates the concentrations of progesterone in the twelve days after mating in pregnant ewes with the three supplements. There was a significant effect for dietary supplementation ($p < 0.01$), time ($p < 0.001$) and interaction between these factors ($p < 0.05$). The three experimental groups showed increasing plasma progesterone levels during the sampling interval with values over 1 ng/mL starting on the 6th day after mating in group I, and starting on the 3rd day with supplements II and III, indicating the presence of a functioning corpus luteum. On days 3 and 6 after mating, supplement III produced higher progesterone concentrations compared to supplement I ($p < 0.05$), while on days 9 and 12, animals on supplement II had higher values than did those belonging to group I ($p < 0.05$).

Discussion

The quantity of daily orts of the supplement was taken as the degree of acceptance on the part of the ewes, and showed that supplement II with the concentration close to nutritional requirements (NRC, 2007) was better consumed, because there was no inhibitory effect on intake by the animals with the maximal increment in protein in supplement III which

corresponded to a greater inclusion of cashew. Despite the intake of nutrients, the animals that received the greatest amount of proteins generally ingested the most readily available nutrients and the least quantity of FDN, favoring consumption. Ferreira et al. (2009) compared the intake of nutrients and production performance of sheep fed diets based on elephant grass silage with or without pineapple, west indian cherry and apple cashew byproducts, and found that the consumption by animals fed silage containing apple cashew byproduct was greater than that of those fed the other silages. The increase in the consumption of grass silages with added DCAB is directly related to the increase in MS levels of silages containing these byproducts, as reported earlier by Cândido et al. (2007).

In the ewes supplemented with the greater protein amount (supplement II and III), plasma peak levels for urea were positively related to the increase in dietary protein, since blood urea concentrations can undergo transient changes, even during the day or after eating (Rowlands, 1980). The urea levels we found were below the 17 to 42 mg/dL range described for sheep by Kaneko (1997). Ribeiro et al. (2004) determined plasma urea levels in the ewes Border Leicester x Texel reared extensively on natural pastures, finding values of 7.61 ± 1.8 and 7.08 ± 1.7 during the initial period of gestation and in nonpregnancy, respectively. Although blood urea concentration is directly related to the protein supplement in the feed ration and to the energy/protein ratio, it is necessary to consider the capacity of homeostatic adaptation of the liver to changes in protein levels in the diet and the capacity of this organ to synthesize urea from absorbed ammonia, causing recycling via saliva or excretion of the excess through the urine. An elevated level of creatinine is a sensitive indicator of renal injuries and muscle depletion since it is formed from phosphocreatine in the muscles (Yu et al. 2001). In this study, the values of this metabolite were relatively lower than those cited as reference for sheep (1.2 to 1.9 mg/dL; Kaneko, 1997), indicating that the ewes did not lose weight over the course of the experiments. Therefore, animals with different body conditions and different proportions of muscle and fat can excrete different amounts of creatinine per unit of live weight (Kozloski et al. 2005).

Dietary supplementation before and during the mating period makes it possible to significantly increase the reproductive parameters of ewes in virtue of the increased rate of ovulation (Viñoles et al., 2005). Abecia et al. (1999) recorded a pregnancy rate of 100% in ewes submitted to flushing 15 days after the start of mating, while this rate was 40% in those without supplementation. Additionally, it has been reported that flushing leads to a greater number of fertilized oocytes due to the increased rate of ovulation (Viñoles et al. 2005) and

lower embryonic mortality (Lozano et al. 2003). Adequate levels of protein can improve the energy balance of the animal, and also promote the synthesis of lipoproteins (Auboiron, 1995) which are essential agents for the transport of cholesterol, a molecule necessary for steroidogenesis, besides participating in the direct stimulation IGF-I secretion by luteal cells (Castañeda - Gutiérrez et al. 2007). Various mechanisms, by which the increase in the energy level of the diet elevates the number of follicles, appear to be mediated by alterations in blood concentrations of glucose (O'Callaghan & Boland, 1999), and insulin (Selvaraju et al. 2003). Insulin is the principal hormone controlling the utilization of glucose by extra-hepatic tissues in ruminants and, as in other species, shows a wide range of activities, with influence also on protein and lipid metabolism (Weekes, 1991). Glucose is apparently the specific mediator of nutrition effects on animal reproduction (Robinson *et al.*, 2006), and can indicate faults in the homeostatic mechanism that balances glucagon and insulin levels (Williams et al., 2004). In this study, we observed glucose levels within the reference range cited for sheep (50-80 mg/dL; Kaneko.1997), and close to those reported by Lopez & Stumpf Junior (2000) in evaluating the influence of different levels of sorghum grain as amide source for sheep.

The ewes that received supplement II showed the best prolificity rates (number of lambs born/number of lambing females) among the three groups of ewes. Mori et al. (2006) evaluated over two consecutive years the reproductive performance of ewes that received, before and during the mating period, ground corn or soybean meal+ ground corn as dietary supplementation, and observed parturition levels of 90.48% and 77.55%, and prolificity of 1.22 and 1.00 for the first and second year, respectively. Mexia et al. (2004) evaluated the reproductive behavior of Santa Ines ewes fed basically on pasture and residues of cassava starch and supplemented at different stages of gestation (initial third and last third) with soybean grain husk and found prolificity rates that varied from 1.19 to 1.32 with 25% twin rate and 75% single rate, comparatively lower than that observed in the group of animals that received supplement II in the present study. In the three groups, loss of newborns was similar. The type of parturition is one of the factors of great influence on the survival of lambs because it is directly related to birth weight and amount of milk available (Dwyer et al. 2003). The nutritional state of the female in the peri-partum period determines, to large extent, the vigor of the lamb at birth, the amount of milk that can be produced and the maternal ability of the female (Everett-Hincks et al., 2005). The lambs born to ewes fed supplement I and II had similar weights while those born in the supplement III group were significantly heavier, which can be explained by the greater number of heavier lambs born in this group that were

males and of single births, while among the female newborns there were no differences observed in weight, nor among the newborns from twin births.

Diet supplementation clearly influenced the levels of circulating peripheral progesterone. Considering that plasma progesterone levels higher than 3 ng/mL characterize the gestation phase (Bosco et al. 2003), the ewes in group I reached these levels by the 12th day after mating, while those of group II by the 9th day and those who received the highest level of added protein by the 6th day. This behavior does not exclude the influence of exogenous progesterone, as in the case during the synchronization of estrus (Uribe-Velázquez et al. 2008). However, considering that the corpus luteum is an original structure of the remaining cells of the ovulatory follicle, it is possible that their presence had occurred primarily in those females supplemented with the highest levels of protein, probably in response to the increased proliferation of granulosa cells of the ovulatory follicle. Apparently, there is a positive correlation between follicle size and luteal volume (Sartori et al., 2002). Lammoglia et al. (2000) found that the number of follicles classified as large (> 8 mm) also increased when Brahman cows were supplemented with rice bran.

We conclude that the utilization of cashew byproduct as a source of dietary protein for ewes in the mating season did not have important implications for the metabolic and reproductive responses of these animals. The supplements tested apparently made a sufficient contribution to nutritional requirements, since there was no weight loss, inhibition of intake or nutritional/metabolic alterations that could indicate the contrary. Nonetheless, the increase in protein contribution in the supplements induced an increase in the quality of the corpus luteum following mating. However, only the protein level of 9.5% stood out with respect to multiple and twin births, and therefore, it is regarded as the supplement most indicated in ewes reared under pasture conditions during periods of food scarcity in Northeast Brazil.

Acknowledgements

M.R.C. Rodrigues was the recipients of a Doctorate scholarship from CAPES/Brazil. D. Rondina is senior investigator of CNPq/Brazil. The authors also extend their thanks to the staff of Ceará State University, “Campo da Semente” Farm Experimental Station for the care, handling and management of experimental animals, and to JANDAIA, Indústria de Sucos do Brasil LTDA for to provide the cashew apple bagasse.

References

- ABECIA, J.A.; LOZANO, J.M.; FORCADA, F.; ZARAZAGA, L.; The effect of level of dietary energy and protein on embryo survival and progesterone production on day eight of pregnancy in in Raza Aragonesa ewes. **Animal Reproduction Science**, v.48, p.209-218, 1997.
- AUBOIRON, S.; DURAN, D.; ROBERT, J.C.; CHAPMAN, M.J.; BAUCHART, D. **Reproduction Nutrition Development**, v.35, p.167-178, 1995.
- BOSCOS, C. M.; SAMARTZI, F. C.; LYMBEROPOULOS, A. G.; et al. Assessment of progesterone concentration using enzyme immunoassay for early pregnancy diagnosis in sheep and goats. **Reproduction in Domestic Animals**, v.38, n.3, p.170-174, 2003.
- CANDIDO, M. J. D. et al. Características fermentativas e composição química de silagens de capim-elefante contendo subproduto desidratado do maracujá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 05, p. 1489-1494, 2007. Suplemento.
- CASTAÑEDA-GUTIÉRREZ, E.; BENEFIELD, B.C.; VETH, M.J.de; SANTOS, N.R.; GILBERT, R.O.; BUTLER, W.R.; BAUMAN, D.E. Evaluation of the mechanism of action of conjugated linoleic acid isomers on reproduction in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.90, n.9, p.4253-4264, 2007.
- DANTAS FILHO, L. A.; LOPES, J. B.; VASCONCELOS, V. R. et al. Inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos: desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 147-154. 2007.
- DWYER, C.M. et al. Ewe-lamb bonding behaviours at birth are affected by maternal undernutrition in pregnancy. **British Journal of Nutrition**, v.89, p.123-136, 2003.
- EVERETT-HINCKS, J.M.; BLAIR, H.T.; STAFFORD, K.J. LOPEZ-VILLALOBOS, N.; KENYON, P.R., The effect of pasture allowance fed to twin and triplet-bearing ewes in late pregnancy on ewe and lamb behaviour and performance to weaning. **Livest. Prod. Sci.**, 2005.
- FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M.; SANTANA, G.Z.M.; BORGES, I. BRAGA LOBO, R.N.B., Desempenho produtivo de ovinos alimentados com silagens de capimelefante contendo subprodutos do processamento de frutas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 2, p. 315-322, 2009.
- FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; MÁRIO RODRIGUEZ, N.M.; CAMPOS, W.E.; BORGES, I. Características Químicas e Fermentativas do Capim-Elefante Ensilado com Níveis Crescentes de Subproduto da Agroindústria do Caju. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 723-731, 2007.
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis (Apparatus, reagents, procedures and some applications). Washington, DC: USDA, 1970. (Agricultural Handbook, 379).

HERDT, T.H. Variability characteristics and test selection in herd level nutritional and metabolic profile testing. Veterinary Clinic of North America: **Food Animal Practice**, v.16, n.2, p.387-403, 2000.

KANEKO J.J. Serum proteins and dysproteinemias. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS M.L. (Eds.). **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 5th edn. San Diego: Academic Press, p.317-367, 1997.

KOZLOSKI, G.V., FIORENTINI, G., HÄRTER, C.J., SANCHEZ, L.M.B. Uso da creatinina como indicador da excreção urinária em ovinos. **Ciência Rural**, v.35, n.1. 2005

LAMMOGLIA, M.A.; BELLOWS, R.A.; GRINGS, E.E.; BERGMAN, J.W.; BELLOWS, E.; SHORT, R.E.; HALLFORD, D.M.; RANDEL, R.D. Effects of dietary fat and sire breed on puberty, weight, and reproductive traits of F1 beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 78, p. 2244-2252, 2000.

LÓPEZ, J.; STUMPF JÚNIOR, W.; Influência do Grão de Sorgo como Fonte de Amido em Ovinos Alimentados com Feno. Parâmetros Plasmáticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1183-1190, 2000.

LOZANO, J.M., LONERGAN, P., BOLAND, M.O., O'CALLAGHAN, D. Influence of nutrition on the effectiveness of superovulation programmes in ewes: effect on oocyte quality and post-fertilization development. **Reproduction**, v.125, p.543-553, 2003.

McWILLIAM, E.L. ; BARRY, T.N. ; LOPEZ-VILLALOBOS, N. CAMERON, P.N.; KEMP, P.D. Effects of willow (*Salix*) versus poplar (*Populus*) supplementation on the reproductive performance of ewes grazing low quality drought pasture during mating. **Animal Feed Science and Technology**, v.119, p.69-86, 2005.

MEXIA, A.A.; MACEDO, F.A.F.; ALCALDE, C.R.; SAKAGUTI, E.S.; MARTINS, E.N.; et al. Desempenhos reprodutivo e produtivo de ovelhas Santa Inês suplementadas em diferentes fases da gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33 n.3, 2004.

MORI, R.M., RIBEIRO, E.L.A., MIZUBUTI, I.Y., ROCHA, M.A., SILVA, L.D.F. Desempenho reprodutivo de ovelhas submetidas a diferentes formas de suplementação alimentar antes e durante a estação de monta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1122-1128, 2006.

MULLIGAN, F.J.; O'GRADY, L.; RICE, D.A.; DOHERTY, M.L. A herd health approach to dairy cow nutrition and production diseases of the transition cow, **Animal Reproduction Science**, 96, 331–353, 2006.

O'CALLAGHAN, D.; BOLAND, M.P. Nutritional effects on ovulation, embryo development and the establishment of pregnancy in ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 299-314, 1999.

PEREIRA, E.S.1A, J.G.L. REGADAS FILHO1, E.R. FREITAS1B, J.N.M. NEIVA1 E M.J.D. CÂNDIDO. Valor Energético de Subprodutos da Agroindústria Brasileira. **Archivos de Zootecnia**, n. 58, v.223, p. 455-458, 2009.

RIBEIRO, L.A.O, MATTOS, R.C., GONZALEZ, F.H.D, WALD, V.B, SILVA, M.A, LA ROSA, V.L. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.99, n.551, p.155-159, 2004.

ROBERTSON, J. B.; VAN SOEST, P. J. The detergent system of analysis. In: JAMES, W. P. T., THEANDER, O. (Ed.). **The analysis of dietary fibre in food**. New York: Marcel Dekker, 1981. Cap. 9, p.123-158.

ROBINSON, J.J.; ASHWORTH, C.J.; ROOKE, J.A.; MITCHELL, L.M.; MCEVOY, T.G. Nutrition and fertility in ruminant livestock. *Animal Feed Science and Technology*, v.126, p.259-276, 2006.

RONDINA, D. ; FREITAS, V.J.F. GALEATI, G., SPINACI, M. Effect of Nutrition on Plasma Progesterone Levels, Metabolic Parameters and Small Follicles Development in Unstimulated Goats Reared Under Constant Photoperiod Regimen. **Reproduction in Domestic Animals**, Suecia, v. 40, n. 6, p. 548-552, 2005.

ROWLANDS, G.J. Metabolites in the blood of beef and dairy cattle. **Wid. Rev. Nutr. Diet.** v.35, p.172-235, 1980.

RUAS, J.R.M.; TORRES, C.A.A.; BORGES, L.E. et al. Efeito da suplementação protéica a pasto sobre eficiência reprodutiva e concentração sanguínea de colesterol, glicose e uréia em vacas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.2043-2050, 2000.

Russell, J.B.; O'Connor, J.D.; Fox, D.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3551-3561, 1992.

SARTORI, R.; ROSA, G.J.M.; WILTBANK, M.C. Ovarian structures and circulating steroids in heifers and lactating cows in summer and lactating and dry cows in winter. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.2813-2822, 2002.

SELVARAJU, S, AGARWAL, S.K, KARCHE, S.D, MAJUMDAR, A.C., Ovarian response, embryo production and hormonal profile in superovulated goats treated with insulin. **Theriogenology**, v.59, p.1459-1468, 2003.

SPENCER, T.E., JOHNSON, G.A., BAZER, F.W., BURGHARDT, R.C., Implantation mechanisms: insights from the sheep. **Reproduction**, v.128, p.657-668, 2004.

STOCCO, M.D. Star protein and the regulation of steroid biosynthesis. **Annual Review of Physiology**, v.63, p.193-213, 2001.

URIBE-VELÁSQUEZ, L.F., OBA, E., SOUZA, M.I.L., Efeitos da progesterona exógena sobre o desenvolvimento folicular em ovelhas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.1, p.58-65, 2008.

VIÑALES, C., FORSBERG, M., MARTIN, G.B.; CAJARVILLE, C., REPETTO, J.E.; MEIKLE, A. Short-term nutritional supplementation of ewes in body condition affects follicle development due to an increase in glucose and metabolic hormones. **Reproduction**, v.129, p.299-309, 2005.

YU, P. et al. Effect of dietary protein variation in terms of net truly digested intestinal protein (DVE) and rumen degraded protein balance (OEB) on the concentrations and excretion of urinary creatinine, purine derivatives and microbial N supply in sheep: comparison with the prediction from the DVE/OEB model. **Animal Feed Science and Technology**, v.93, p.71-91, 2001.

WEEKES, T.E.C. Hormonal control of glucose metabolism. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RUMINANTPHYSIOLOGY, 7, Sendai-Japão, 1989. *Physiological aspects of digestion and metabolism in ruminants*. San Diego, Academic Press. p.183-200. 1991.

WILLIAMS, C.C.; CALMES, K.J.; FERNANDEZ, J.M.; STANLEY, C.C.; LOVEJOY, J.C.; BATEMAN, H.G.; GENTRY, L.R.; GANTT, D.T.; HARDING, G.D. Glucose metabolism and insulin sensitivity in Gulf Coast Native and Suffolk ewes during late gestation and early lactation. **Small Ruminant Research**, v. 54, p. 167-171, 2004.

TABLE 1 – Ingredient and composition of supplements

Constituents	Supplements			Silage	DCAB	Con
	I	II	III			
<i>Ingredients (% DM)</i>						
Sorghum Silage	73.56	44.00	19.19	-	-	-
Dried Cashew Apple Bagasse (DCAB)	24.04	43.12	56.43	-	-	-
Concentrate :	2.40	12.89	24.38	-	-	-
Corn (54.19%)						
Cashew nut brun (27%)						
Wheat brun (8%)						
Soybean meal (5%)						
Vitamin mineralized premix (4%)						
Urea (1%)						
White salt (0.81%)						
<i>Composition of Feedstuffs (% DM)</i>						
Organic Matter	94.21	95.46	96.16	98.59	85.84	96.97
Crude Protein	5.04	9.52	11.61	4.02	14.95	16.67
Ether Extract	1.82	2.84	3.78	2.70	6.64	12.04
Ash	6.04	4.74	4.03	1.41	4.45	3.03
Neutral Detergent Fiber	62.82	57.69	55.76	64.92	81.78	
Acid Detergent Fiber	38.18	32.38	29.50	38.50	33.07	

TABLE 2 – Ingredient composition of the concentrate – based supplements

Attributes	Supplements			Effects		
	I	II	III	Supplement	Time	Interaction
No. of ewes exposed	14	13	14			
Body weight (kg)	42.15 ± 1.71	42.72 ± 1.44	40.39 ± 1.37	ns	-	-
Orts %	2.01 ± 0.18a	1.40 ± 0.23b	1.44 ± 0.23ab	*	ns	ns
Intake (g/kg W ^{0.75})						
Dry Matter	56.77 ± 0.11a	56.52 ± 0.13a	58.63 ± 0.13b	***	ns	ns
Organic Matter	55.83 ± 0.10a	56.33 ± 0.13b	58.09 ± 0.15c	***	ns	ns
Crude Protein	2.99 ± 0.01a	5.64 ± 0.01b	7.19 ± 0.01c	***	ns	ns
Ether Extract	1.08 ± 0.01a	1.69 ± 0.01b	2.33 ± 0.01c	***	ns	ns
Neutral Detergent Fiber	37.14 ± 0.07a	33.95 ± 0.09b	34.22 ± 0.09c	***	ns	ns
Acid Detergent Fiber	22.57 ± 0.05a	19.03 ± 0.06b	18.05 ± 0.06c	***	ns	ns
Insulin (μU/mL)	11.92 ± 0.63	10.49 ± 0.32	11.62 ± 0.53	ns	ns	ns
Glucose (mg/dL)	77.45 ± 12.40	75.41 ± 12.20	70.04 ± 12.05	ns	ns	ns
Creatinine (mg/dL)	0.99 ± 0.27	0.92 ± 0.14	1.36 ± 1.85	ns	ns	ns

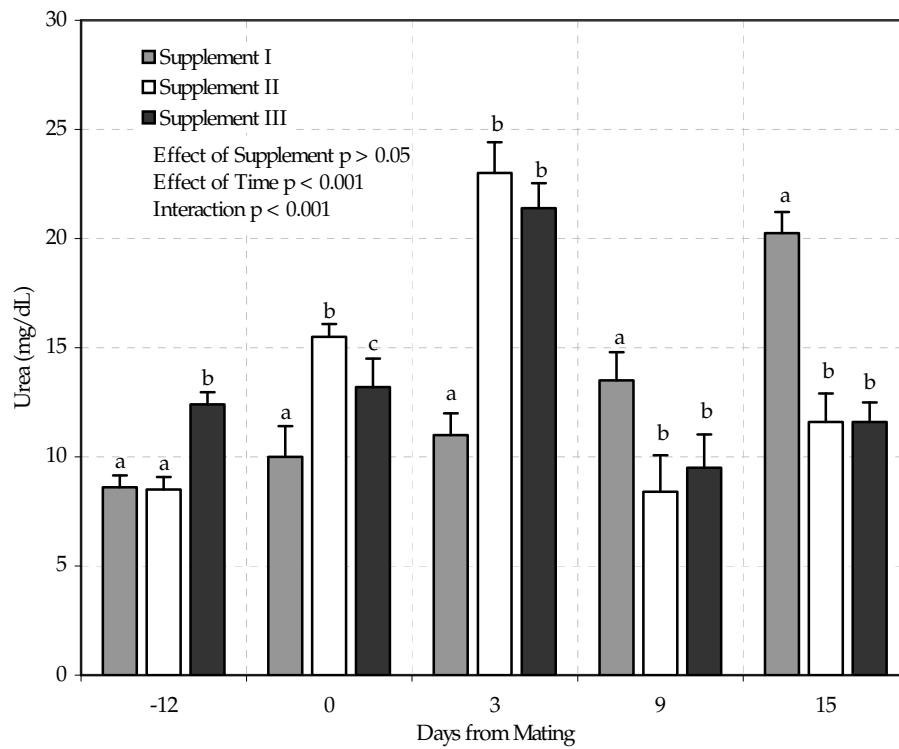


FIGURE 1 – Urea level measured in ewes supplemented during the mating

Values are given in means $\pm$ SEM. a,b,c $p < 0.05$ comparisons between supplement groups in each period. Statistically significant effect of Supplement, Time treatments and Interaction are given in the figure.

TABLE 3 – Body weight, orts, intakes and metabolites in ewes supplemented during the mating

Attributes	Supplements			Effect of Suppl.
	I	II	III	
No. of ewes exposed	14	13	14	
<i>Body weight changes (kg)</i>				
CIDR Insertion	41.90 ± 2.49	43.14 ± 1.74	41.03 ± 1.98	ns
Parturition	44.47 ± 3.20	44.39 ± 2.07	41.76 ± 2.39	ns
<i>Reproductive Response</i>				
Ewes marked	100% (14/14)	92.31% (12/13)	100% (14/14)	ns
Pregnancy rate	78.57% (11/14)	91.67% (11/12)	100% (14/14)	ns
Lambing rate	64.29% (9/14)	83.33% (9/13)	64.29% (9/14)	ns
Litter size	1.00 ± 0.10a	1.44 ± 0.17b	1.11 ± 0.11a	*
Twinning rate	00.00 % (0/0)a	44.44 % (4/9)b	11.11% (1/9)a	*
Gestation length (days)	147.89 ± 1.37	143.78 ± 4.54	149.56 ± 0.67	ns
Total Lamb Mortality	-	15.38% (2/13)	10.00% (1/10)	ns
<i>Birth weight (kg)</i>				
	2.77 ± 0.16a	2.71 ± 0.12a	3.29 ± 0.13b	*
Male	2.60 ± 0.10a	2.87 ± 0.10a	3.45 ± 0.12b	**
Female	2.81 ± 0.21	2.35 ± 0.30	3.05 ± 0.25	ns
Single	2.77 ± 0.16a	2.94 ± 0.10a	3.44 ± 0.09b	**
Twins	-	2.57 ± 0.18	2.70 ± 0.30	ns

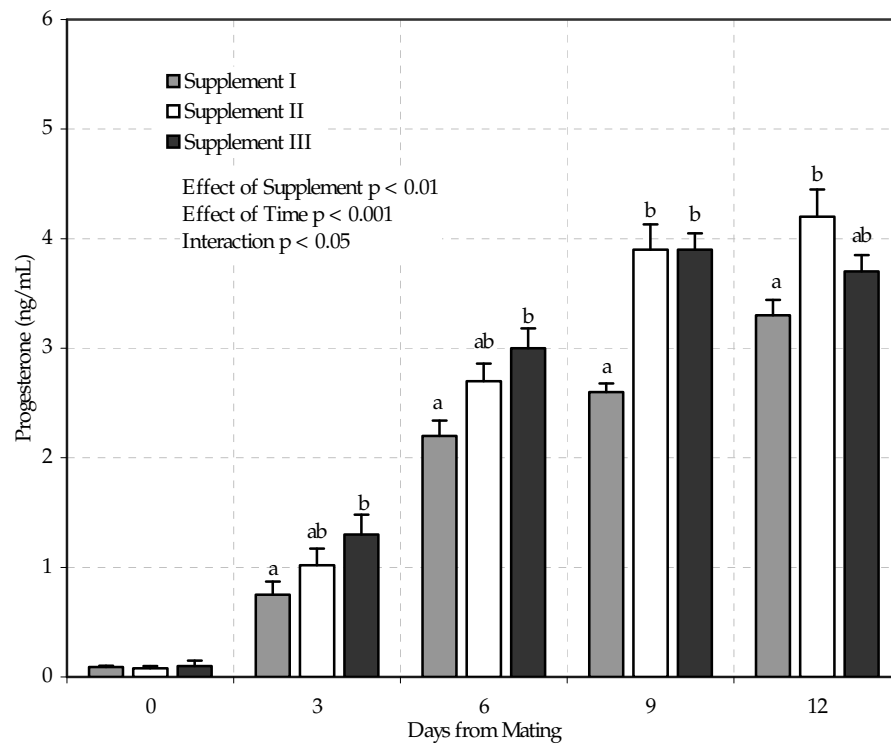


FIGURE 2 – Progesterone level measured in ewes supplemented during the mating

Values are given in means $\pm$ SEM. a,b $p < 0.05$ comparisons between supplement groups in each period. Statistically significant effect of Supplement, Time treatments and Interaction are given in the

Capítulo 2

Respostas reprodutivas e metabólicas de ovelhas alimentadas com bagaço de caju desidratado no período pós parto

Reproduction and metabolic responses of sheep fed with dehydrated cashew dried apple pomace in the postpartum period

Respostas Reprodutivas e Metabólicas de Ovelhas Alimentadas com Bagaço de Caju Desidratado Durante o Pós-Parto

Reproductive and Metabolic Responses of Sheep Fed Dehydrated Cashew Apple Pomace During The Postpartum Period

M.R.C. Rodrigues^{*1}; D. Rondina², A.A. Araújo²; A.L.Souza¹; D.C. Nunes-Pinheiro²; A.A.O. Fernandes²; F.L. Ibiapina³

^{*1}Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias-FAVET-UECE

²Professor Adjunto da Faculdade de Veterinária da UECE.

³Núcleo de Atenção Médica Integrada, Universidade de Fortaleza-UNIFOR, Fortaleza, Ceará.

Resumo

Objetivando avaliar respostas reprodutivas, metabólicas e mudanças corporais em ovelhas alimentadas com bagaço de caju desidratado (BCD) durante o pós-parto (90 dias), 41 ovelhas foram alojadas com suas crias onde recebiam a vontade 75% de capim elefante + 25% concentrado (DI; n=17) ou, 50% de BCD + 25% de capim elefante + 25% de concentrado (DII; n=24). Cinquenta dias pós-parto o estro foi sincronizado e as ovelhas submetidas a monta natural. O grupo DI perdeu mais peso ($p < 0,05$). O consumo de PB e de FDN foi maior no grupo DI ($p < 0,001$) enquanto MS, EE e FDA foi superior no grupo DII ($p < 0,001$). Os níveis de colesterol e lipídios foram inferiores nas ovelhas DII a partir do 15º dias pós-parto ($p < 0,001$). A inclusão de BCD influenciou os níveis de albumina e proteína ($p < 0,001$) mas não no tempo de retorno ao primeiro corpo lúteo funcional (CLF; $p > 0,05$) contudo, mais ovelhas desse grupo mostraram CLF ($p < 0,05$). Houve similaridade no número de ovelhas marcadas pelo reprodutor, taxa de gestação e prolificidade ($p > 0,05$). Assim, a inclusão de 50% de BCD amenizou as perdas de peso, foi bem consumida e não influenciou nas respostas reprodutivas após sincronização do estro.

Palavras-chave: bagaço de caju, pós-parto, ovelhas, metabólitos.

Abstract

In order to evaluate responses reproductive, metabolic and physical changes in sheep fed dehydrated cashew apple pomace (DAP) during the postpartum period (90 days), 41 sheep were housed with their offspring which will receive 75% of elephant grass + 25% concentrate (DI, n = 17) or 50% BCD + 25% elephant grass + 25% concentrate (DII, n = 24). Fifty days post-partum estrus was synchronized, and the sheep subjected to natural mating. The DI group lost more weight ($p < 0.05$). The use of CP and NDF was higher in the DI ($p < 0.001$) while MS, EE and ADF was higher in the DAP group ($p < 0.001$). The levels of cholesterol and lipids were lower in sheep DII from 15 days postpartum ($p < 0.001$). The inclusion of DAP influenced the levels of albumin and protein ($p < 0.001$) but not in time to return to first corpus

luteum function (CLF, $p > 0.05$) however, more sheep in the group showed CLF ($p < 0.05$). There was similarity in the number of ewes marked by the player, the pregnancy rate and litter size ($p > 0.05$). Thus, the inclusion of 50% of BCD eased the loss of weight, was well used and did not influence the reproductive responses after synchronization of estrus.

keywords: *Anacardium occidentale*, postpartum, ewes, metabolites.

Autor para correspondência: Magda Regina Corrêa Rodrigues

Laboratório de Nutrição e Produção de Ruminantes - Faculdade de Veterinária - Universidade Estadual do Ceará. Av. Paranjana, 1700. Campus do Itaperi, 60740-000, Fortaleza, Ceará, Brasil

Tel: +55-85-31019858 Fax: +55-85-31019858.

E-mail: magdard@ig.com.br

Introdução

No nordeste do Brasil, a produção de carne ovina baseia-se na exploração de animais adaptados que se caracterizam por não apresentarem estacionalidade reprodutiva. Essa característica permite que, em condições adequadas, a obtenção de três partos no período de 24 meses, o que implicará num intervalo entre partos com duração de sete a oito meses. Obviamente que, a busca de tais objetivos, implicará no manejo eficiente dos animais, especialmente, em relação a influência da época de parição, períodos seco ou chuvoso, e da disponibilidade de alimentos já que, a nutrição é apontada como um dos principais fatores no restabelecimento das atividades reprodutivas em pequenos ruminantes criados em regiões tropicais (SASA, 2002), sendo diretamente relacionada com os níveis de reservas corporais (SCARAMUZZI, 2006).

Sabe-se que, durante o período pós-parto, as exigências de energia em ovelhas lactantes são bem maiores do que no final da gestação (NRC, 1985). Além disso, a produção de leite atinge picos entre a 4^a e 7^a semana (CARDELLINO; BENSON, 2002), e a capacidade de consumo do animal só é máxima entre a 6^a e 10^a semana pós-parto (HADJIPANAYIOTOU, 1987), em consequência, a energia oriunda do consumo alimentar é insuficiente para manter a produção de leite e, as necessidades fisiológicas da mãe, o que favorece a ocorrência de um balanço energético negativo (BEN), com perdas de massa corporal. A redução do status nutricional em ovelhas no puerpério leva a um atraso no restabelecimento da ciclicidade ovariana pós-parto. Mbayahaga et al. (1998), observaram em

ovelhas um atraso de 95 dias para o início da ciclicidade, período que coincidiu com o final da perda de peso.

Paralelamente, estudos sobre a substituição ou inclusão de subprodutos da agroindústria têm se destacado no âmbito da nutrição animal como opção alimentar, principalmente, quando utilizados em dietas balanceadas (CÂNDIDO et al., 2007). O nordeste do Brasil, é mundialmente reconhecido como grande produtor de caju, com uma safra de 240.139 mil toneladas no ano de 2008 (IBGE, 2009). O caju é formado pelo fruto propriamente dito (castanha -10%) e pelo pseudo fruto (pedúnculo - 90%). Estima-se que 90% de pedúnculo de caju são anualmente desperdiçados no processamento da castanha (CAMPOS, 2003) e, aproximadamente 40% daqueles que são processados nas indústrias de sucos, doces, geléias, fermentados, etc., resulte em bagaço após a extração do suco (AGOSTINI-COSTA et al., 2004), podemos então ter uma projeção da enorme disponibilidade desses resíduos e, da possibilidade de seu aproveitamento como alimento para animais, principalmente de ruminantes. Porém, alguns autores apontam a presença de elevadas concentrações de lignina (LIMA, 2005) no bagaço de caju como elementos prejudiciais no aproveitamento dos componentes nutritivos da dieta, bem como, do consumo. Todavia, os teores de proteína em torno de 19% (LEITE et al., 2005), tornam este subproduto especialmente atraente como alimento, além disso, sua utilização como alternativas para fundamentar a base alimentar de pequenos ruminantes, pode contribuir de sobremaneira no controle de resíduos poluentes ao meio ambiente, diminuir custos operacionais com a alimentação desses rebanhos (LIMA, 2005), bem como, diminuir a pressão sobre o uso de cereais, disponibilizando-os para a população humana (PORTUGAL, 2002).

Em face ao exposto, este estudo foi conduzido com objetivo de avaliar as respostas reprodutivas e metabólicas, bem como, as mudanças corporais, em ovelhas Santa Inês, alimentadas com bagaço de caju desidratado durante o período pós-parto.

Materiais e métodos

Local do estudo

O estudo foi conduzido nas instalações da Fazenda Experimental Campo da Semente, pertencente à Faculdade de Veterinária/UECE, localizada no município de Guaiúba-CE, situada a 4° 02' 23'' de latitude sul e 38° 38' 14'' de longitude oeste; no período de maio

a agosto de 2007. O município apresenta aspecto climático tropical quente, sub-úmido, com precipitação pluviométrica e temperatura anual média de 904,5mm e 28° C, respectivamente.

Animais e desenho experimental

Quarenta e uma ovelhas adultas e pluríparas da raça Santa Inês que, tiveram parto do tipo simples, foram divididas em três grupos homogêneos em pesos ($43,55 \pm 0,42$ kg; $p > 0,05$) e condição de escore corporal ($2,5 \pm 0,31$; $p > 0,05$) e alojadas, respectivamente, em baias coletivas cobertas, com dimensões de 8 x 8 m e piso cimentado. O método de avaliação da condição corporal foi descrito por Russel et al. (1969) atribuindo-se escores numa escala de 1 a 5, sendo considerado valores intermediários em incrementos de 0,5. Pouco tempo após a expulsão das placentas, todas as ovelhas foram pesadas numa balança com jaula (sensibilidade mínima de 100 g). Posteriormente, as pesagens foram feitas semanalmente até o desmame dos cordeiros que, ocorreu aos 40 dias após o parto. As ovelhas, em regime de confinamento, eram alimentadas a vontade durante 90 dias pós-parto com dietas diferenciadas: a Dieta I (75% de capim elefante + 25% concentrado) e, a Dieta II (50% de inclusão de bagaço de caju desidratado (BCD) + 25% de capim elefante + 25% de concentrado). Doze ovelhas (Dieta I^A) foram alimentadas com a dieta II durante 30 dias após o parto e, a partir dessa data, até completar 90 dias, as ovelhas passavam a receber a dieta I. Os alimentos eram administrados permitindo-se sobras máxima de 20% e diariamente o refugo era recolhido para determinação do consumo dos animais. As ovelhas também tinham acesso a água e sal mineral *ad libitum*. Na Tabela 1, encontram-se os dados referentes a composição químico-bromatológica das dietas experimentais. As análises de PB, EE, MS e MM foram realizadas seguindo os procedimentos padrões da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1990), e as análises de FDN, FDA e LIG, conforme Van Soest et al. (1991).

Sincronização do estro

Aos cinquenta dias pós-parto, as ovelhas tiveram o estro sincronizado com dispositivos intravaginais (Controlled Internal Drug Release devices-CIDR[®]), impregnados com 0,33g de progesterona (Eazi-Breed CIDR, InterAg, Hamilton, New Zealand) que permaneceram na porção cranial da vagina por 5 dias. No momento da remoção dos dispositivos (hora zero) as ovelhas receberam a aplicação de 1ml prostaglandina Pgf2 α (Lutalyse[®], Upjohn, Kalamazoo, USA) e, 24 horas após a retirada dos dispositivos foram

expostas a carneiros de fertilidade comprovada, equipados com coletes marcadores que, permaneceram entre as fêmeas por 72h consecutivas. O diagnóstico de gestação foi realizado por ultrassonografia (US) em tempo real aos 30 dias após a monta.

Colheita de sangue, dosagem dos metabólitos e hormonal

Ao parto e posteriormente, a cada de 5 dias até o desmame dos cordeiros foram realizadas coletas sanguíneas com auxílio de tubos vacutainer por meio de punção da veia jugular. As amostras sanguíneas, foram centrifugadas a 3.000 rpm, durante 15 min., para obtenção do plasma sanguíneo e posterior dosagem dos metabólitos e hormônios. As concentrações plasmáticas de progesterona foram mensuradas através de imunoensaio enzimático por micro-partículas (MEIA – Abbott Diagnostics AxSYM® SYSTEM) utilizando o kit comercial (Axsym Progesterona, Abbott Japan Co, Ltda, Tokyo 106-8535 Japan). A sensibilidade do ensaio foi de 0,2 ng/mL. A variação do coeficiente intra e interensaio foi de 7,9% e 3,3%, respectivamente. Enquanto colesterol, triglicerídeos, albumina, globulina e proteína total plasmáticas foram determinadas por método enzimático através de kits comerciais (Wiener Laboratórios, Rosário, Argentina). Os lipídios totais foram obtidos a partir da equação: $2 \times (\text{Colesterol} + \text{triglicerídeos}) \times 1,1$.

Presença do corpo lúteo durante o pós-parto

Para determinar a presença de corpos lúteos, durante os 30 dias pós-parto, foram utilizados os níveis plasmáticos de progesterona. Considerou-se corpo lúteo (CL) funcional, quando em pelo menos duas coletas consecutivas (10 dias) a progesteronemia alcançou valores acima de 1 ng/mL; corpo lúteo não funcional quando em menos que duas coletas consecutivas a progesteronemia foi superior a 1 ng/mL e, ausência de corpo lúteo quando não houve medidas de progesteronemia acima de 1 ng/mL.

Análise estatística

Para os parâmetros de peso vivo, consumo alimentar e concentrações plasmáticas de metabólitos e progesterona, os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) mediante PROC GLM do pacote estatístico SAS (SAS, Inc., Cary, NC, USA). No peso vivo e consumo o fator testado foi o tipo de alimentação (dieta I, dieta II e dieta I^A). Para os

metabólitos os fatores testados foram a dieta (dieta I e dieta II), o tempo (intervalo de coleta) e a interação entre dieta e tempo. Para a análise da progesteronemia os fatores testados foram o tipo de corpo lúteo (CL funcional, CL não funcional e ausência de CL), o tempo (intervalo de coleta) e a interação entre tipo de CL e tempo.

A comparação entre as médias foi analisada pelo teste Duncan ou teste *t*- Student. Para os demais parâmetros o efeito da dieta foi verificado mediante a PROC NPAR1WAY do SAS e as frequências pelo teste Qui-quadrado. Os valores foram expressos como média $\pm$ erro padrão e as variáveis numéricas como percentual ou frequência.

Resultados e Discussão

Como pode ser observado na Tabela 2, ao parto e no momento da colocação do dispositivo para a sincronização do estro, as ovelhas tinham pesos homogêneos ($p > 0,05$). Apesar de terem ocorrido mudanças corporais em todas as fêmeas, independentemente do tipo de alimentação recebida, podemos observar que naquelas que receberam a dieta I, essas mudanças foram mais acentuadas, comparativamente aos outros dois grupos experimentais que, não diferiram entre si ($p > 0,05$). As médias indicam que, mesmo naquelas ovelhas que passaram por mudanças de dieta ao desmame (grupo dieta I^A), o desgaste de massa corporal foi menor do que as verificadas nas ovelhas pertencentes ao grupo dieta I. De modo geral, durante o período pós-parto é comum a queda de peso nas fêmeas, já que, para fazerem face as suas necessidades de manutenção e produção de leite, têm normalmente que mobilizar parte das suas reservas corporais. Nesse estudo, as ovelhas que receberam a dieta I ao longo de todo o período pós-parto, tiveram uma queda de peso mais acentuada ($p < 0,05$), sinalizando um maior desgaste físico. Em ovinos, a perda de peso limite para que não haja atividade ovariana ainda não foi estabelecida. No entanto, Ferreira et al. (2003) observaram que, em vacas de pequeno porte, a perda de 6 a 10% do peso corporal no início da lactação coincidiu com o maior atraso no primeiro estro pós-parto. Em bovinos de corte aquelas fêmeas com maior perda de condição corporal nas primeiras semanas de lactação apresentaram uma menor eficiência reprodutiva (BOSSIS et al., 2000), mesmo naquelas que pariram com uma elevada condição corporal (ZULU et al., 2002). Estudos relacionam a perda de peso corporal e o balanço energético ao atraso no retorno a ciclicidade em fêmeas ruminantes que, podem estar associados, provavelmente, à baixa pulsatilidade de LH (BISHOP et al., 1994) ou, a deficiência no crescimento e na persistência do folículo dominante (RHODES et al., 1996).

Nota-se ainda na mesma tabela que, o consumo de nutrientes foi influenciado pelo tipo dieta fornecida aos animais durante o período de estudo ($p < 0,001$). O grupo de ovelhas da dieta II apresentou maior consumo de MS, EE e FDA ($p < 0,001$), enquanto que o maior consumo de PB e FDN foi observada no grupo de animais que recebeu a dieta I ($p < 0,001$). Dantas Filho et al. (2007), observaram em machos ovinos inteiros, consumo médio de MS que variaram de 100,64 g/UTM até 109,05 g/UTM, ao testar níveis crescentes de 0 a 40% de inclusão de polpa de caju desidratada, valores esses, superiores aos observados nesse estudo.

Os valores para os níveis de colesterol (CT), triglicerídeos (TG) e lipídios totais (LT), como indicadores do metabolismo energético das dietas e, das globulinas (GL), albuminas (AL) e proteínas totais (PT) como, sinalizadores do metabolismo proteico (PAYNE; PAYNE, 1987) são ilustrados na Figura 1 e, indicam que os níveis plasmáticos de CT e LT foram influenciados pelo tipo de alimentação, pelo tempo e pela interação entre eles ($p < 0,001$). Os valores de CT ao parto foram de 49,92 ng/dL e 43,14 ng/dL e, ao desmame, os níveis de CL atingiram valores de 54,71 ng/dL e, 84,64 ng/dL, para os grupos dieta II e dieta I, respectivamente. Segundo Kaneko (1997), os níveis de CL dentro dos valores de referência para a espécie ovina oscilam entre 52 e 76mg/dL, portanto, inferiores aqueles apontados nas ovelhas que receberam a dieta I próximo ao desmame. O maior consumo de fibra (FDN) pode ter promovido um aumento de acetato ruminal o que promoveria uma maior disponibilidade de substrato para a síntese hepática de colesterol. Os níveis de CT, LT e TG, fazem parte da bateria de testes bioquímicos utilizados para avaliar a existência de déficit energético ou lesões hepáticas por excesso de mobilização de reservas adiposas corporais no período pós-parto em fêmeas ruminantes (HERDT, 2000; GONZÁLES et al., 2000). Apesar de não terem sido observadas variações nos níveis de TG que pudesse indicar tal mobilização já que, os níveis de TG oscilaram entre 19,85 ng/dL ao parto e, 27,33 ng/dL aos 40 dias pós-parto naquelas ovelhas da dieta I, devemos recapitular que as fêmeas que receberam a dieta do tipo I perderam peso corporal de maneira significativa em relação aquelas dos outros dois grupos. Paiva et al. (2006) observaram em vacas no início da lactação, níveis de TG que variaram entre 39,71 a 51,79 mg/dL, portanto, valores mais altos dos que foram observados nesse estudo, considerando-se obviamente as diferenças de dietas fornecidas. Assim, os resultados apontam o efeito do tempo ($p < 0,05$) sobre os níveis de TG mas não do tipo de dieta ou da interação entre tempo/dieta ($p > 0,05$).

A análise da variância revelou efeitos significativos do tipo de dieta e do tempo ($p < 0,001$) sobre os níveis de PT e AL, mas não foram observadas interações significativas entre

a dieta e o tempo ($p < 0,05$). Os níveis de PT naquelas ovelhas alimentadas com a dieta II mostraram-se significativamente menores ($p < 0,01$) do que os observados nas fêmeas do grupo dieta I em praticamente todas as coletas. Os valores de PT citados como referência para a espécie ovina são de 60-79 g/L (KANEKO, 1997), nesse caso, os níveis de PT da dieta II só estiveram dentro dos valores de referência somente a partir do 30º dias pós-parto. Também os níveis de AL foram significativamente mais altos na dieta I, comparativamente aos apresentados pelas ovelhas alimentadas com a dieta II no mesmo período ($p < 0,01$) contudo, os níveis de AL estão de acordo com aqueles citados como referência para a espécie (24-30 g/L, (KANEKO, 1997) enquanto os observados para a dieta I situaram-se a cima desses valores. As proteínas totais e AL modificam-se de maneira proporcional ao conteúdo nitrogenado da ingesta (FLORES, 2000) e, nesse caso, o consumo de nutrientes indicou um maior aporte de PB no grupo de animais que receberam a dieta I, o que talvez explique os maiores níveis destes metabólitos naqueles animais alimentados com essa dieta. Em relação ao comportamento gradualmente crescente, a partir do 15º dia pós-parto de AL, muito embora os níveis desse metabólito possam indicar o conteúdo de proteína na alimentação, sua mudança no sangue ocorre lentamente devido a baixa velocidade de síntese e de degradação desta proteína nos ruminantes (PAYNE; PAYNE, 1987).

Fisiologicamente, sabe-se que o nível da albumina no sangue pode diminuir após o parto, recuperando-se gradativamente durante o pós-parto (PAYNE; PAYNE, 1987), no entanto, esta recuperação está diretamente relacionada com a reativação ovárica e a produção de leite durante o pós-parto (ROWLANDS, 1977). Assim, como muitos outros componentes do perfil metabólico, a interpretação é complexa, entretanto os valores de PT, AL e GL são úteis no diagnóstico diferencial.

O tempo decorridos entre parição e a funcionalidade do corpo lúteo (CL) foi semelhante entre as ovelhas que receberam os dois tipos de dieta ($p > 0,05$), sendo a presença deste, apontada por volta dos 30ª dia pós-parto (Tabela 4). Também, o número de ovelhas que tiveram CL funcional, não funcional ou, com ausência de CL não diferiram entre os grupos dieta II e I ($p > 0,05$). Todavia, os resultados referentes ao tipo de CL, em cada dieta, indicaram um número maior de ovelhas pertencentes ao grupo alimentado com BCD com tiveram níveis plasmáticos de P_4 indicativos da presença de CL funcional ($p < 0,05$). Após o parto, o organismo animal sofre uma série de adaptações, no sentido de restabelecer sua atividade reprodutiva. Dentre as modificações observadas durante o pós-parto estão a involução do útero e da cérvice e a síntese e secreção de hormônios gonadotróficos, com consequente crescimento e maturação folicular,

ovulação, formação de corpo lúteo e luteólise, caracterizando, dessa forma, o restabelecimento do sincronismo do eixo hipotálamo – hipófise – ovário – útero (SIMPLÍCIO; ANDRIOLI; MACHADO, 1989). O tempo requerido para a completa involução uterina em ovelhas varia de 17 a 40 dias (RUBIANES; UNGERFELD, 1993).

Segundo Hauser e Bostedt (2002), que avaliaram a involução uterina em ovelhas, usando ultrassonografia em tempo real mostraram que esse processo termina em aproximadamente 17 dias. Slawomir et al. (2004), trabalhando com ovelhas da raça Polish Longwool constataram que, o processo de involução uterina se completa em até 35 dias pós-parto. Obviamente que a duração do anestro pós-parto é afetada por diversos fatores, sendo os de maior importância a nutrição, a amamentação e a condição corporal.

O monitoramento da atividade ovariana nas diversas espécies domésticas tem sido realizado utilizando a dosagem das concentrações de progesterona circulante em cabras (ELOY; SIMPLÍCIO; FOOTE, 1990) e ovelhas (MORALES-TERAN et al., 2004), uma vez que refletem diretamente a função do corpo lúteo, sendo portanto, um indicador da função ovariana. A evolução dos níveis de P_4 representados na Figura 2 mostram que, a partir do 30º dia pós-parto até o desmame, ocorreram picos nos níveis de P_4 acima de 1,0n/dL, caracterizando, provavelmente, a presença de CL de “curta duração”. Por outro lado, níveis lineares abaixo de 1,0n/dL ao longo de todo o período de estudo foram interpretados como a total ausência de CL. Entre o 35º e o 40º dia pós parto os níveis de P_4 mantiveram-se entre de 3,85 n/dL e 4,16 n/dL ($p < 0,001$), fator interpretado como a presença funcional de CL e retorno a ciclicidade. Imediatamente após o parto, as concentrações de progesterona circulantes são baixas. O reinício da ciclicidade ovariana é caracterizado quando as concentrações de progesterona são $\geq 1,0$ ng/ml (MBAYAHAGA et al., 1998). Este reinício é alcançado em intervalo de tempo bastante variado. Em cabras da raça Canindé, Maia e Costa (1998) mediram concentrações séricas de progesterona $\geq 1,00$ ng/ml aos $42,9 \pm 1,88$ dias após o parto. Eloy, Simplício e Foote (1990) verificaram, em cabras SRD, por ocasião do parto, concentrações de progesterona com níveis de $0,40 \pm 0,95$ ng/ml e $0,08 \pm 0,10$ ng/ml, para as épocas chuvosa e seca, respectivamente. Araújo (2006) estudando ovelhas da raça Santa Inês observou por meio de medidas nas dosagens de progesterona como sinalização do retorno a atividade cíclica média de 34,5 dias. Anteriormente, Eloy, Simplício e Foote (1990), haviam relatado um intervalo de 77 dias para a detecção do primeiro estro em ovelhas da raça SI mantidas em pastagem nativa no semi-árido nordestino. Arroyo-Ledezma et al. (2000)

utilizando dosagens de progesterona em ovelhas não estacionais observaram que 19,6% delas retornaram a atividade ovariana antes dos 70 dias pós-parto.

Finalmente, podemos visualizar (Tabela 5), os efeitos promovidos sobre os parâmetros reprodutivos das ovelhas que, receberam as dietas diferenciadas ao longo do período deste estudo. Os resultados indicam que não houve efeito das dietas sobre a resposta a sincronização do estro, nem tão pouco em relação aos demais parâmetros reprodutivos ($p > 0,05$).

Pereira et al. (1998) observaram na raça Santa Inês, valores de 90,32% para taxa de parição, sendo 58,4% de partos simples e 41,6% de partos múltiplos, com prolificidade de 1,48. Vinagre et al. (1992) obtiveram valor semelhante para taxa de parição (88%), porém, para índice de prolificidade, porcentagem de partos simples e partos múltiplos, os valores encontrados foram 1,3; 77,3% e 22,7%, respectivamente. Machado et al. (1999) observaram para taxa de parição de 98,5%, valor mais alto que os demais citados. Mexia et al. (2004) avaliaram o comportamento reprodutivo de ovelhas Santa Inês alimentadas basicamente com pastagem e resíduos de fécula de mandioca e suplementadas em diferentes estágios de gestação (terço inicial e terceiro final) com casca do grão de soja e observaram taxas de prolificidade que variaram de 1,19 a 1,32 com 25% de partos duplos e 75% de parto simples.

Conclusões

A inclusão de 50% de bagaço de caju a dieta de ovelhas durante o período pós-parto, apresenta certas restrições quanto aos níveis plasmáticos de proteínas totais, porém foi capaz de amenizar as perdas corporais e ser consumida com relativa aceitabilidade, bem como, evitar déficit energético frente as maiores necessidade fisiológica decorrentes deste período. Além disso, não influenciou no tempo de duração do anestro pós-parto e nem sobre as respostas a sincronização do estro.

Agradecimentos

M.R.C. Rodrigues é bolsista de doutorado CAPES. O Prof. Dr. Davide Rondina é bolsista de produtividade em pesquisa CNPq. Financiamento projeto nº 9911/06, Edital 03/06, Funcap – CE. Aos autores agradecem a equipe técnica da Fazenda Experimental da Universidade

Estadual do Ceara “Campo da Semente”, pelo suporte técnico e auxílio no manejo dos animais.

Bibliografia

AGOSTINI-COSTA, T. S.; JALES, K. A.; GARRUTI, D. S.; PADILHA, V. A.; LIMA, L. B.; AGUIAR, M. J.; PAIVA, J. R. Teores de ácido anacárdico em pedúnculos de cajueiro *Anacardium microcarpum* e em oito clones de *Anacardium occidentale* var. *nanum* disponíveis no Nordeste do Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1075-1080, 2004.

ARAÚJO, R. C. Produção de leite e atividade ovariana pós parto de ovelhas Santa Inês alimentadas com casca de soja em substituição ao feno “coastcross” (*Cynodon* sp.). 2006. 136f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animal e Pastagens)–Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.

ARROYO-LEDEZMA, J.; PEREZ-HERNANDEZ, P.; PORRAS-ALMERAYA, A.I.; VAQUERA-HUERTA, H.; PRO-MARTINEZ, A.; GALLEGOS-SANCHEZ, J. Suckling and serum concentration of progesterone (P4) in postpartum pelibuey ewes. *Revista Chapingo*, Serie Ingerieria Agropecuaria, Chapingo, v. 3, n. 1, p. 47-54, 2000.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. *Official methods of analysis*. 15. ed. Virginia: Arlington, 1990. v. 1, 1117 p.

BISHOP, D. K.; WETTEMANN, R. P.; SPICER, L. J. Body energy reserves influence the onset of luteal activity after early weaning of beef cows. *J. Anim. Sci.*, v. 72, p. 2703-2708, 1994.

BOSSIS, I.; WETTEMANN, R. P.; WELTY, S. D.; VIZCARRA, J.; SPICER, L. J. Nutritionally induced anovulation in beef heifers: ovarian and endocrine function during realimentation and resumption of ovulation. *Biol. Reprod.*, v. 62, p. 1436-1444, 2000.

CAMPOS, A. R. N. *Enriquecimento protéico do bagaço do pedúnculo de caju (Anacardium occidentale L.) por fermentação semisólida*. 2003. 85f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2003.

CÂNDIDO, M. J. D. Uso do pedúnculo na ração animal. In: ENCONTRO SEMANAL DO PACTO DE COOPERAÇÃO DA AGROPECUÁRIA CEARENSE- AGROPACTO, 502., 2007, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza, 2007.

CARDELLINO, R. A.; BENSON, M. E. Lactation curves of commercial ewes rearing lambs. *J. Dairy Sci.*, v. 80, n. 1, p. 23-27, 2002.

DANTAS FILHO, L. A.; LOPES, J. B.; VASCONCELOS, V. R. et al. Inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos: desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 36, n. 1, p. 147-154, 2007.

ELOY, A. M. X.; SIMPLÍCIO, A. A.; FOOTE, W. C. Reproduction in sheep. In: SHELTON, M.; FIGUEIREDO, E.A.P. (Ed.). *Hair sheep production in tropical and sub-tropical regions*. With reference to Northeast Brazil and the countries of the Caribbean, Central America, and South America. Davis: University of Califórnia, Printing Department, Berkeley, 1990. chap.7, p. 97-111.

FERREIRA, I. J.; OLALQUIAGA, Y. J. T. Componentes de carcaça e composição de alguns cortes de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 32, p. 178-199, 2003.

FLORES, V. R. Suplementación con pellets de pulpa de citrus en vacas lecheras en lactancia temprana. *Prod. Anim.*, v. 20, p. 100-101, 2000.

GONZÁLEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H. O. et al. *Perfil metabólico em ruminantes – seu uso em nutrição e doenças nutricionais*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. 106 p.

HADJIPANAYIOTOU, M. Intensive feeding systems for goats in the near east. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4., 1987, Brasília. *Proceedings...* Brasília: EMBRAPA, 1987. p. 1109-1141.

HAUSER, B.; BOSTEDT, H. Ultrasonographic observations of the uterine regression in the ewe under different obstetrical conditions. *J. Vet. Med.*, v. 49, p. 511-516, 2002.

HERDT, T. H. Ruminant adaptations to negative energy balance: influences on the etiology of ketosis and fatty liver. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, Philadelphia, n. 16, p. 215-230, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: jan. 2009.

KANEKO, J. J. Serum proteins and dysproteinemias. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. (Ed.). *Clinical biochemistry of domestic animals*. 5th ed. San Diego: Academic Press, 1997. p. 317-367.

LEITE, E. R.; BARROS, N. N.; BOMFIM, M. A. D.; CAVALCANTE, A. C. R. *Terminação de ovinos alimentados com farelo do pedúnculo do caju e feno de leucena*. [S.l.]: dez. 2005. (Comunicado Técnico On Line).

LIMA, M. L. M. Uso de Subprodutos da Agroindústria na Alimentação de Bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 42., 2005, Goiânia. *Anais...* Goiânia, GO, 2005. p. 322-329,

MACHADO, R.; SIMPLÍCIO, A. A.; BARBIERI, M. E. Acasalamento entre ovelhas deslanadas e reprodutores especializados para corte: Desempenho produtivo até a desmama. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 28, n. 4, p. 706-712, 1999.

MAIA, M.; COSTA, A.N. Estro e atividade ovariana pós-partoem cabras Canindé, associados ao manejo da amamentação. *Rev. Bras. Repr. Anim.*, v. 22, n. 1, p. 35-43, 1998.

MBAYAHAGA, J.; MANDIKI, S. N. M.; BISTER, J. L.; PAQUAY, R. Body weight oestrous and ovarian activity of Burundian ewes and goats after parturition in the season. *Anim. Reprod. Sci.*, Amsterdam, v. 51, n. 4, p. 289-300, 1998.

MEXIA, A. A.; MACEDO, F. A. F.; ALCALDE, C. R.; SAKAGUTI, E. S.; MARTINS, E. N. et al. Desempenhos reprodutivo e produtivo de ovelhas Santa Inês suplementadas em diferentes fases da gestação. *R. Bras. Zootec.*, v. 33, n. 3, 2004.

MORALES-TERAN, G.; PRO-MARTINEZ, A.; FIGUEROA-SANDOVAL, B.; SANCHEZ-DEL-REAL, C.; GALLEGOS-SANCHEZ, J. Continuous or restricted suckling and its relationship to length of postpartum anoestrus in Pelibuey ewes. *Agrociencia*, Montevideu, v. 38, n. 2, p. 165-171, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requeriments of dairy cattle*. 7th ed. Washington: National Academic Press, 1985. 99 p.

PAIVA, F. A.; NEGRÃO, J. A.; NETTO, A. S.; PORCIONATO, M. A. F.; LIMA, C. G. Efeito do manejo de aleitamento nos níveis de cortisol no metabolismo e na produção de leite de vacas holandesas *R. Bras. Zootec.*, v. 35, n. 6, 2006.

PAYNE, J. M.; PAYNE, S. *The metabolic profile test*. New York: Oxford University Press, 1987. 450 p.

PEREIRA, R. G. A.; MAGALHÃES, J. A.; COSTA, N. A. et al. Ovinos deslanados: Alternativa para a agricultura familiar. Resultados e discussão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. *Anais...* São Paulo: Gmosis, 1998. CD-ROM. Sistema de produção e economia. SIS-061.

PORTUGAL, A. V. Sistemas de produção de alimentos de origem animal no futuro Production Systems of animal origin food in the future. *Revista Portuguesa Ciências Veterinárias*, v. 97, p. 63-70, 2002.

RHODES, F. M.; ENTWISTLE, K. W.; KINDER, J. E. Changes in ovarian function and gonadotropin secretion preceding the onset of nutritionally induced anestrus in *Bos indicus* heifers. *Biol. Reprod.*, v. 55, p. 1437-1443, 1996.

ROWLANDS, G. J.; LITTLE, W.; KITCHENHAM, B. A. Relationships between blood composition and fertility in dairy cows a fields study. *J. Dairy Res.*, v. 44, n.1, p. 1-7, 1977.

RUBIANES, E.; UNGERFELD, R. Uterine involution and ovarian changes during early post partum in autumn – lambing corriedale ewes. *Theriogenology*, v. 40, n. 2, p. 365-372, 1993.

SASA, A.; TESTON, D. C.; RODRIGUES, P. A.; COELHO, L. A.; SCHALCH, E. Concentrações plasmáticas de progesterona em borregas lanadas e deslanadas no período de Abril a Novembro, no Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1150-1156, 2002.

SCARAMUZZI, R.; CAMPBELL, B.; DOWNING, J.; KENDALL, N.; KHALID, M.; MUNOZ-GUTIERREZ, M. et al. A review of the effects of supplementary nutrition in the ewe on the concentrations of reproductive and metabolic hormones and the mechanisms that regulate folliculogenesis and ovulation rate. *Reproduction, Nutrition, Development*, v. 46, p. 339-354. 2006.

SIMPLÍCIO, A. A.; ANDRIOLI, A.; MACHADO, R. *Comportamento reprodutivo pós parto em cabras sem raça definida mantidas em pastagem nativa no Nordeste do Brasil*. Sobral: EMBRAPA – CNPC, 1989. 18 p. (Boletim de Pesquisa, n.14).

SLAWOMIR, Z.; STANISLAW, M.; WOJCIECH, B.; TOMASZ, J.; WIESLAW, S.; ANDRZEJ, J.; ANDRZEJ, R.; MONIKA, L. Postpartum uterine involution in 96 primiparous and pluriparous Polish Longwool sheep monitored by ultrasonography. *Bulletin of Veterinary Institute in Pulawy*, v. 48, p. 255-257, 2004.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VINAGRE, O. T.; SILVEIRA, J. B.; SIMPLÍCIO, J. B. et al. Parâmetros de avaliação do comportamento reprodutivo de ovinos Santa Inês, no Agreste Paraibano. In: REUNIÃO ANUAL DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. *Anais...* Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.231.

ZULU, V. C.; SAWAMUKAI, Y.; NAKADA, K.; KIDA, K.; MORIYOSHI, M. Relationship among insulin-like growth factor-I, blood metabolites and postpartum ovarian function in dairy cows. *J. Vet. Med. Sci.*, v. 64, p. 879-885, 2002.

TABELA 1 – Ingredientes e composição químico-bromatológica das dietas experimentais com base na MS.

Ingredientes	Dieta		BCD	Capim Elefante	Concentrado comercial	
	I	II				
Ingredientes (%)						
Capim Elefante	75	25	-	-	-	
Bagaço de Caju Desidratado	-	50	-	-	-	
Concentrado	25	25	-	-	-	
Composição Química (%) MS)						
Matéria Seca	95,28	94,68	90,29	19,45	90,28	
Proteína Bruta	15,18	13,18	14,95	5,46	16,67	
Extrato Etéreo	5,62	8,96	6,64	2,96	12,04	
Matéria Mineral	5,69	9,88	4,45	6,65	3,06	
Fibra Detergente Neutra	70,02	62,32	81,78	72,27	-	
Fibra Detergente Ácida	28,04	52,50	33,07	41,89	-	
Lignina	8,74	12,12	9,69	5,74	1,98	
Ingredientes da ração comercial						
			Proporção (%)			
Milho moído			54,19			
Farelo de Castanha de Caju			27,00			
Farelo de Trigo			8,00			
Farelo de Soja			5,00			
Núcleo Mineral			4,00			
Uréia			1,00			
Sal Mineral			0,81			

TABELA 2 – Médias e erros padrões para pesos, consumo de matéria seca (MS) em g/Kg PV^{0,75} e em relação a percentagem do peso vivo metabólico (%/PV^{0,75}), consumo de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) por g/Kg PV^{0,75}, segundo os períodos de administração das dietas.

Variáveis	Dieta			Tipo de Alimentação
	I	I ^A	II	
Numero de Ovelhas	17	12	24	
Peso Vivo (kg)				
Parto	47,33 ± 1,73	42,53 ± 2,11	43,66 ± 2,32	ns
Sincronização do Estro	41,88 ± 2,12	39,94 ± 1,85	41,55 ± 1,95	ns
Perda de Peso Vivo	5,45 ± 0,45 ^a	2,59 ± 0,83 ^b	2,11 ± 1,75 ^b	*
Consumo de Matéria Seca				
g/kg PV ^{0,75}	44,80 ± 1,06 ^a	46,57 ± 1,61 ^a	70,09 ± 2,52 ^b	***
% PV ^{0,75}	4,48 ± 0,11 ^a	4,66 ± 0,16 ^a	7,01 ± 0,25 ^b	***
Consumo (g/kg PV ^{0,75})				
Proteína Bruta	24,89 ± 0,19 ^a	19,62 ± 0,45 ^b	14,88 ± 0,43 ^c	***
Extrato Etéreo	9,16 ± 0,07 ^a	7,23 ± 0,17 ^b	10,31 ± 0,30 ^c	***
Fibra Detergente Neutra	94,13 ± 1,08 ^a	82,23 ± 2,18 ^b	60,60 ± 2,06 ^c	***
Fibra Detergente Acida	30,38 ± 0,60 ^a	30,01 ± 0,96 ^a	52,22 ± 1,72 ^b	***

I^A: alimentação com Dieta II durante 30 dias pós-parto

a,b,c p < 0,05 comparação entre as dietas; * p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001, ns não significativo

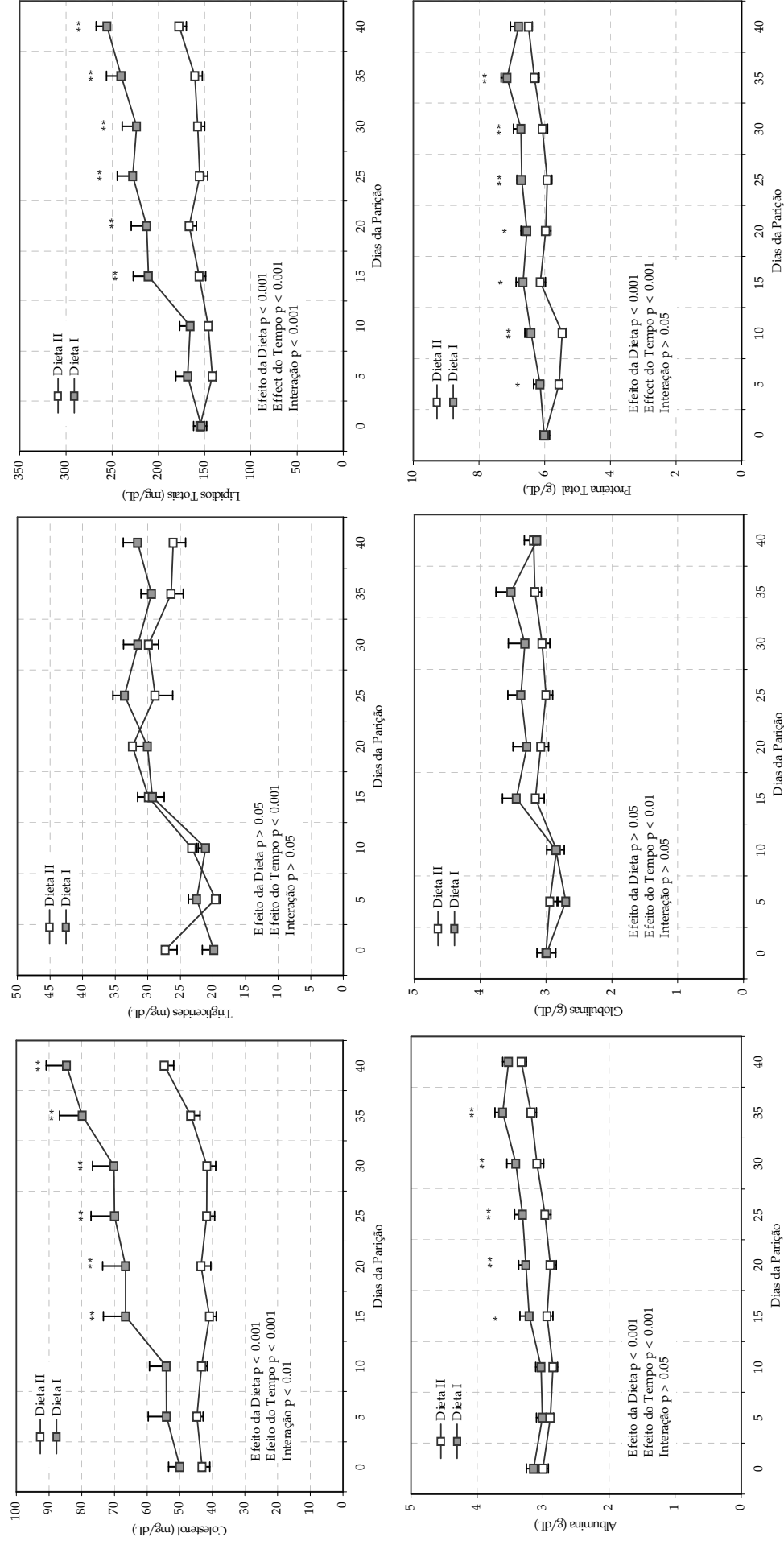


FIGURE 1 – Médias e erros padrões para concentrações plasmáticas de colesterol (CL), triglicérides (TG), lipídios totais (LT), albumina (AL), globulinas (GL) e proteína total (PT) durante os quarenta dias pós-parto segundo as diferentes dietas. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ comparação entre as dietas. Resultados da ANOVA para os efeitos da dieta, tempo e interação dieta x tempo são representados nas figuras.

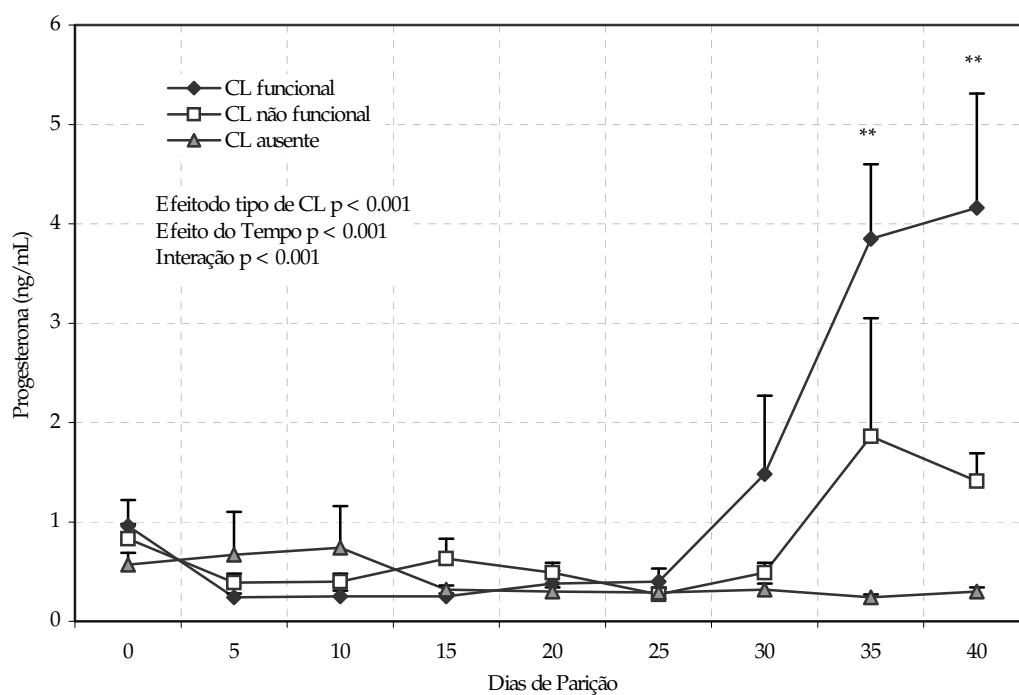


FIGURA 2 – Médias e erros padrões para concentrações plasmáticas de progesterona (P_4) durante os quarentas dias pós-parto segundo a presença de corpo lúteo funcional, não funcional ou ausência de corpo lúteo. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ comparação entre os tipos de CL. Resultados da ANOVA para os efeitos do tipo de CL, tempo e interação CL x tempo é representado na figura.

TABELA 3 – Intervalo entre parição e primeiro Corpo Lúteo (CL) funcional, número de ovelhas com CL funcional, não funcional ou ausência de CL durante os quarentas dias pós-parto segundo as diferentes dietas.

Variáveis	Dieta		Efeito Dieta
	I	II	
Numero de Ovelhas	17	24	
Intervalo entre parição e primeiro CL funcional (dias)	30	30	ns
Corpo Lúteo (CL)			
Ovelhas com CL funcional (n)	1 ^a	5	ns
Ovelhas com CL não funcional (n)	6 ^a	6	ns
Ovelhas com CL ausente (n)	10 ^b	13	ns

a,b $p < 0,05$ comparação na mesma coluna; ns não significativo

TABELA 4 – Resposta reprodutiva após sincronização do estro segundo as diferentes dietas.

Variáveis	Dieta			Tipo de Alimentação
	I	I ^A	II	
Numero de Ovelhas	17	12	12	
Resposta Reprodutiva				
Ovelhas marcadas	100% (17/17)	100% (12/12)	100% (14/14)	ns
Taxa de Gestação	70,58% (12/17)	92,30% (10/12)	92,30% (12/14)	ns
Taxa de Parto Múltiplo	45,45%(5/11)	33,33%(3/9)	50%(4/8)	ns
Prolificidade ao Parto	1,4	1,3	1,5	ns

I^A: grupo de alimentação com Dieta I, após 30 dias pós-parto de Dieta II;

a,b,c p < 0,05 comparação entre as dietas; * p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001, ns não significativo

Capítulo 3

Utilização do bagaço de caju (*Anacardium occidentale*) na alimentação de machos ovinos do desmame até a puberdade fisiológica: efeito sobre a resposta metabólica, hormonal e parâmetros sexuais

*Effect of dehydrated cashew dried apple pomace (*Anacardium occidentale*) on hormonal and metabolic responses and sexual parameters in lambs from weaning to puberty*

**UTILIZAÇÃO DO BAGAÇO DE CAJU (*Anacardium Occidentale*) NA
ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS DO DESMAME A PUBERDADE : RESPOSTAS
METABÓLICAS, HORMONAIS E SEXUAIS**

(Use of Dehydrated Cashew Apple Pomace (*Anacardium Occidentale*) the Feeding of Lambs
Weaning Puberty: Metabolic Responses and Sex Hormone)

**Magda Regina Corrêa RODRIGUES^{1*}, Davide RONDINA², Ailton de Alencar
ARAÚJO², Iracelma Julião ARRUDA⁴, Liliane Moreira SILVA¹, Diana Célia NUNES-
PINHEIRO², Antônio Amaury Oriá FERNANDES²**

¹*Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias/UECE, Fortaleza; ²Faculdade de Veterinária da UECE; ³Programa RENORBIO/UECE.

RESUMO

Objetivando avaliar o efeito do bagaço de caju desidratado (BCD) na dieta de ovinos do desmame (40 dias) até o alcance da puberdade, doze cordeiros foram confinados e alimentados com 75% de capim elefante + 25% concentrado (DI; n=06) ou 50% de BCD + 25% de capim elefante + 25% de concentrado (DII; n=06). Quinzenalmente os animais eram pesados e mensurados o perímetro (PE) e comprimento escrotal para obtenção do volume testicular (VT). A partir dos 90 dias de idade foram realizadas coletas sanguíneas para dosagem dos metabólitos e testosterona. Os cordeiros DII apresentaram maior peso final ($p<0,05$). A dieta não influenciou nos níveis de proteínas e albumina ($p<0,05$). Nos primeiros 60 dias os cordeiros DII apresentaram menos triglicerídeos ($p<0,01$). O tempo influenciou os níveis de colesterol, mais altos no grupo DII ($p<0,001$). Após 90 dias os cordeiros da DII tiveram maior PE ($p<0,001$). A dieta não influenciou nos níveis de testosterona ($p>0,05$). O desbriamento ocorreu em idades semelhantes entre os grupos ($p>0,05$). No grau II e V de desbriamento o VT foi maior nos animais da DII ($p<0,05$). O primeiro ejaculado ocorreu aos 192 e 230 dias de idade ($p>0,05$) nos grupos DI e DII, respectivamente. O BCD não influenciou na idade a puberdade dos cordeiros; promoveu um desenvolvimento testicular sem comprometimentos nos níveis de testosterona e parâmetros metabólicos normais.

PALAVRAS CHAVES: bagaço de caju, cordeiros, metabólitos, puberdade, testosterona

*Endereço para correspondência:
Rua Rafael Pordeus, 226
CEP: 63.800-000 - Quixeramobim, Ceará
E-mail: magdard@ig.com.br

ABSTRACT

In order to evaluate the effect of dehydrated cashew apple pomace (DAP) in the diet of sheep from weaning to puberty, the lambs were kept and fed with 75% of elephant grass + 25% concentrate (DI, n = 06) or 50% DAP + 25% of elephant grass + 25% concentrate (DII, n = 06). Every two weeks the animals were weighed and measured the perimeter (PE) and scrotal length for obtaining testicular volume (PTV). After 90m days of age blood samples were collected for measurement of metabolites and testosterone. Lambs DII had higher final weight ($p < 0.05$). The diet did not affect the levels of protein and albumin ($p < 0.05$). In the first 60 days the lambs DII had less triglyceride ($p < 0.01$). The time influenced the levels of cholesterol in the DII group ($p < 0.001$). After 90 days the lambs of DII had higher PE ($p < 0.001$). The diet did not affect levels of testosterone ($p > 0.05$). Debridement occurred at similar ages between the groups ($p > 0.05$). In grade II and V debridement of the PTV was greater in DII ($p < 0.05$). The first ejaculate occurred at 192 and 230 days of age in groups DI and DII ($p > 0.05$). Thus, the DAP did not influence age at puberty of lambs fostered a development without compromise testicular testosterone levels and normal metabolic parameters.

KEYWORDS: dehydrated cashew apple bagasse, lambs, metabolites, puberty, testosterone

INTRODUÇÃO

O início da puberdade é o resultado do desenvolvimento de uma série de complexos eventos que ocorrem no eixo hipotálamo- hipófise- gonadal. No sexo masculino, é definida como o tempo em que esse atinge a capacidade de fecundar uma fêmea. Esta idade pode ser afetada por diversos fatores como os níveis de testosterona e gonadotrofinas circulantes, raça, nível nutricional e ambiente (Kaltenbach & Dunn, 2004). Nesta fase, os testículos começam a

responder de forma mais eficiente a estimulação pelas gonadotrofinas, hormônio do crescimento e prolactina, levando a esteroidogênese (González, 2002). O principal estímulo endócrino da espermatogênese é fornecido pela produção esteroidogênica de andrógenos pelas células intersticiais de Leydig junto aos túbulos seminíferos.

Vários estudos sugerem que o peso corporal crítico (Foster et al., 1985) ou a composição corporal crítica (Frisch & Hegsted, 1977), de alguma forma influencia no

início da puberdade em mamíferos e, provavelmente o peso corporal e o metabólicas que ocorrem antes ou próximas ao início da puberdade. Suttie et al. (1992) propuseram que as substâncias presentes no sangue como metabólitos, hormônios ou a combinação entre eles, influenciam no sistema reprodutor e no início da puberdade. Além disso, o volume testicular é altamente correlacionado com peso corporal (Dyrmondsson, 1973) e, as concentrações de hormônios sexuais (Freitas & Nunes, 1992), bem como, os fatores ambientais (Fourrie et al., 2003). Contudo, o nível nutricional pode ser o fator limitante mais importante no desenvolvimento físico e sexual de ovinos (Pires & Ribeiro, 2006).

Sabe-se que o rebanho ovino nordestino é criado em condições que, muitas vezes, não atendem aos requerimentos nutricionais pois, a sazonalidade na produção de forragens nesta região, caracteriza-se pela queda brusca na qualidade e quantidade nos períodos secos, refletindo de maneira significativa no desempenho de animais, sendo provavelmente, a insuficiente ingestão de calorias (energia) e de proteínas o mais sério problema nutricional que leva a falhas reprodutivas (Faria, 1999).

nível de gordura corporal estejam correlacionados com alterações. Paralelamente, existe uma crescente disponibilidade de subprodutos oriundos do processamento de sucos tropicais, destacando-se os resíduos da indústria de beneficiamento do caju, já que a safra dessa fruta concentra-se no período seco do ano, que se caracteriza pela baixa produção de volumoso e concentrados comerciais com preços elevados. O pseudofruto e seus subprodutos resultantes da extração do suco (bagaço), vêm sendo estudados como fontes forrageiras na terminação de ovinos (Lima et al., 2005), porém, informações focadas sobre os aspectos reprodutivos são inexistentes na literatura especializada. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da utilização do bagaço de caju, na dieta de machos ovinos da raça Santa Inês, do desmame até o alcance da puberdade.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido nas instalações da Fazenda Experimental Campo da Semente, pertencente à Faculdade de Veterinária/UECE, localizada no município de Guaiúba-CE, situada a 4° 02' 23'' de latitude sul e 38° 38' 14'' de longitude oeste, no período de

maio/2008 a fevereiro/2009. O município apresenta aspecto climático tropical quente, sub-úmido, com precipitação pluviométrica e temperatura anual média de 904,5mm e 28° C respectivamente.

Doze cordeiros da raça Santa Inês, nascidos no mesmo período e desmamados aos 40 dias de idade e previamente desparasitados foram separados em dois lotes homogêneos em peso e alojados em duas baias coletivas, respectivamente. Quinzenalmente eram mensurados o peso vivo (PV), a circunferência escrotal (CE) e o comprimento testicular (CT). A CE foi mensurada com fita métrica na região mediana dos testículos e, as dimensões com auxílio do paquímetro. Para a medida do comprimento foram considerados os testículos, excluindo-se a cauda dos epidídimos no sentido dorso-ventral. O volume testicular (VT) foi calculado através da equação: $PTV = 0,0396 \times \text{média do comprimento testicular} \times PE^2$,

de acordo com Godfrey et al. (1990). Os cordeiros, em regime de confinamento, eram alimentados com dietas diferenciadas: a dieta I (75% de capim elefante + 25% concentrado comercial), e a dieta II (dieta II-50% de inclusão de bagaço de caju desidratado (BCD)+ 25% de capim elefante + 25% de concentrado comercial). As dietas eram fornecidas a vontade em duas porções diárias e, sobras mínimas de 20% eram consideradas como base para os reajustes das quantidades de alimento feito quinzenalmente. Os cordeiros tinham acesso a água e sal mineral ad libitum. Na Tabela 1 e 2, encontram-se os dados referentes a composição químico-bromatológica dos alimentos fornecidos. As análises de PB, EE, MS e MM foram realizadas seguindo os procedimentos padrões da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1990), e as análises de FDN, FDA e LIG, conforme Van Soest et al. (1991).

Tabela 1- Ingredientes e composição química-bromatológica com base na MS (%).

Ingrediente	MS	PB	EE	FDN	FDA	Lignina	Cinzas
Capim Elefante	19,45	7,46	2,96	72,27	41,89	8,74	2,65
Bagaço de Caju Desidratado (BCD)	90,29	14,95	6,64	81,78	33,07	9,69	4,45

Tabela 2- Ingredientes e composição químico-bromatológica do concentrado (%).

Ingredientes	% MS
Milho moído	54,19
Farelo de Castanha de Caju	27,00
Farelo de Trigo	8,00
Farelo de Soja	5,00
Núcleo Mineral	4,00
Uréia	1,00
Sal Mineral	0,81
Composição Química	
Matéria Seca	90,28
Proteína Bruta	16,67
Extrato Etéreo	12,04
Fibra	1,98
Matéria Mineral	3,06

A idade a puberdade foi definida como o momento do desprendimento total entre o pênis e a mucosa do prepúcio e o primeiro ejaculado com células espermáticas. O progresso de descolamento da mucosa peniana também foi registrado utilizando uma escala qualitativa de 1 a 5 , conforme Wiggins & Terril (1953), onde o grau 5 representou o início da puberdade. Após o início desse desprendimento, foram realizadas coletas de sêmen por eletroestimulação, visando determinar a idade de aparecimento dos primeiros espermatozóides no ejaculado e a qualidade seminal dos animais. Para

tanto, analisaram-se as características do primeiro ejaculado como: volume, presença de espermatozóides, motilidade massal e cor (Freitas & Nunes, 1992).

A partir dos 90 dias de idade, todos os cordeiros foram mensalmente submetidos a coletas sanguíneas com auxílio de tubos vacutainer por meio de punção da veia jugular. As amostras sanguíneas foram centrifugadas a 3.000 rpm, durante 15 min., para obtenção do plasma sanguíneo e posterior dosagem dos metabólitos sanguíneos e dos níveis de testosterona. Os metabólitos medidos foram: albumina (AL), proteínas totais

(PT), triglicerídeos (TG) e colesterol (CL), por meio de kits comerciais para método enzimático colorimétrico (Wiener Laboratórios, Rosário, Argentina). As concentrações plasmáticas de testosterona foram mensuradas através de enzimaímoensaio por micropartículas (MEIA), utilizando o kit comercial (AxSYM Testosterone, Abbott Japan Co, Ltda, Tokyo 106-8535 Japan), com uma sensibilidade de 0,04 ng/ml, segundo recomendações de Moura (1999).

Para os parâmetros de peso vivo, concentrações plasmáticas de metabólitos, perímetro escrotal e testosterona, os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) mediante PROC GLM do pacote estatístico SAS (SAS, Inc., Cary, NC,SA). No peso vivo o fator testado foi o tipo de alimentação (dieta I e dieta II). Para as demais variáveis os fatores testados foram a dieta (dieta I e dieta II), o tempo (intervalo de coleta ou idade) e a interação entre dieta e tempo. As equações de regressão na avaliação da relação entre o perímetro escrotal (y em cm) com a idade (x em dias) foram testadas através do procedimento GLM até o terceiro grau. Foram escolhidos os modelos com coeficiente de regressão significativo para $p < 0,05$. A comparação entre as médias das dietas

foi analisada o teste *t*- Student e para os demais parâmetros pelo teste de Duncan. Os valores foram expressos como média $\pm$ erro padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início desta investigação, os cordeiros apresentavam pesos uniformes ($p > 0,05$) e, apesar do ganho médio diário (g/dia) e o ganho total também terem sido semelhantes entre os animais alimentados com a dieta I e II ($p > 0,05$) o peso final mostrou-se diferente (Tab. 3) assim, os cordeiros do grupo dieta I atingiram a puberdade com 28,30 Kg enquanto aqueles do grupo II com 31,70Kg, observando-se influência da dieta ($p < 0,05$). Madani et al. (1989), relataram que a liberação do pênis em ovinos Brownhead e Blackhead criados em região árida teve início quando foi atingido o peso corporal de $33,6 \pm 3,7$ kg e foi completada quando os animais alcançaram $38,3 \pm 4,2$ kg. A puberdade fisiológica em machos ovinos é relatada quando esses atingem cerca de 40 a 50% do peso total quando adulto, porém características individuais, como maior precocidade, podem alterar estas previsões. Observamos, ainda na mesma tabela, ganhos médios diários de 104,50 g/dias e 111,50 g/dias para o grupo dieta

Tabela 3 -Peso vivo, ganho médio diário e concentrações plasmáticas medias de albumina (AL), proteína total (PT), triglicérides (TG) e colesterol (CL) segundo as diferentes dietas.

Variáveis	Dieta		Efeito		
	I	II	Dieta	Tempo	Interação
Peso Vivo (kg)					
Inicial	7,4 ± 0,10	9,4 ± 0,90	ns	-	-
Final	28,30 ± 1,10	31,70 ± 0,46	*	-	-
Ganho Total	20,90 ± 0,95	22,30 ± 0,64	ns	-	-
Ganho médio diário (g/dia)	104,50 ± 6,12	111,50 ± 3,78	ns	-	-
Metabolitos					
Albumina (g/dL)	3,48 ± 0,05	3,51 ± 0,04	ns	ns	ns
Proteína Total (g/dL)	5,60 ± 0,09	5,36 ± 0,17	ns	ns	ns
Triglicérides (mg/dL)	41,19 ± 1,29	34,76 ± 1,37	**	ns	ns
Colesterol (mg/dL)	56,61 ± 2,40	58,59 ± 3,57	ns	***	ns

* p < 0.05, ** p < 0.01, *** <0.001, ns não significativo

I e II, respectivamente. Estes valores são inferiores aos observados com alimentos alternativos e citados por Perez & Garcia (1998), de 216 g/dia, em ovinos Santa Inês alimentados com níveis crescentes de dejetos de suínos ou, por Cunha et al. (2004), ao reportarem ganhos de 231g/dia e 173g/dia em ovinos alimentados com resíduo de abacaxi e feno de maniçoba. Contudo, foram superiores aos postulados por Araújo et al. (2001), que, alimentando ovinos com níveis crescentes de feno de maniçoba, observaram ganhos de 44g/dia. Os níveis de colesterol e triglicerídeos, bem

como, albumina e proteínas totais, são comumente utilizados como sinalizadores do metabolismo energético e proteico da dieta (Payne & Payne, 1987). Os resultados indicam que não houve efeito da dieta, do intervalo de medição (tempo) ou da interação entre tempo e dieta sobre os níveis plasmáticos de proteínas totais e albumina (p<0,05). Os níveis de triglicérides foram influenciados pela inclusão de BCD a dieta durante os primeiros 60 dias desse estudo e apresentaram níveis menores nos cordeiros do grupo dieta II (p<0,01) todavia, não foram observadas

influências do tempo ou da interação deste com o tipo de dieta sobre este parâmetro ($p>0,05$). Por sua vez, o grupo dieta II a partir dos 120 dias ($p<0,001$). Não foram observadas interações significativas entre a dieta e o tempo das observações ($p<0,05$). Segundo Kaneko (1997) os níveis de CL dentro dos valores de referência para a espécie ovina, oscilam entre 52 a 76 mg/dL. Portanto, os níveis apontados para colesterol situam-se dentro dos valores de referência nas duas dietas experimentais. Por sua vez, não existem registros na literatura especializada sobre os valores de referência para a espécie ovina em relação aos níveis de TG. Todavia, Tabeão et al. (2007), objetivando caracterizar os parâmetros metabólicos de cordeiros machos e fêmeas mantidos em pastagem nativa no Rio Grande do Sul observou níveis de

período de medição foi determinante em relação aos níveis de colesterol que aumentaram significativamente no até 89,82 mg/dL de triglicerídeos. Os níveis de colesterol, lipídios totais e triglicerídeos, fazem parte da bateria de testes bioquímicos utilizados para avaliar a existência de déficit energético ou lesões hepáticas por excesso de mobilização de reservas adiposas corporais.

Em relação às características reprodutivas, nota-se pela curva ilustrada na figura 1 que até os 80 dias de idade não existiam diferenças no perímetro escrotal dos animais ($p>0,05$). Porém, a partir dos 90 dias de idade houve aumento significativo dessa medida nos cordeiros da dieta II em relação aqueles alimentados com a dieta I ($p<0,001$).

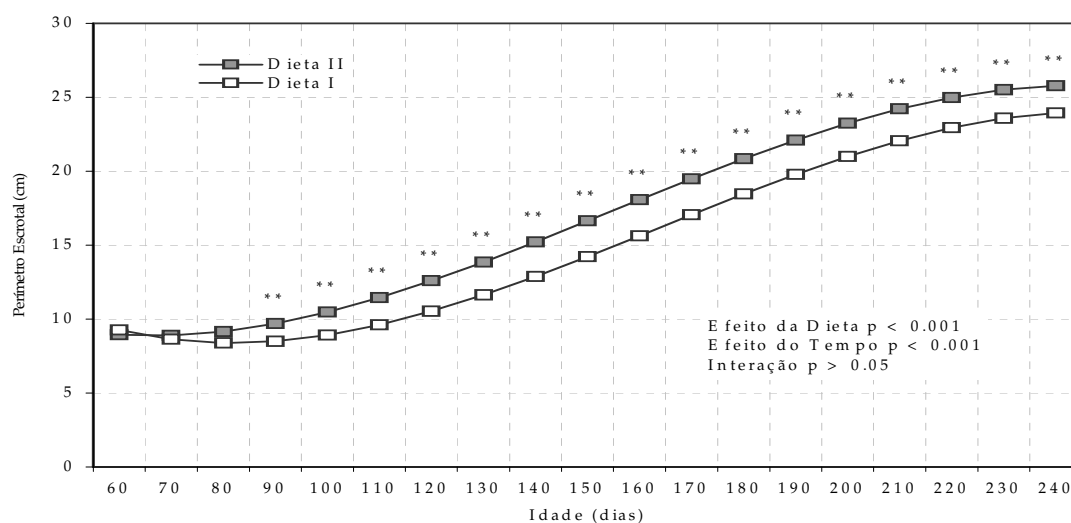


Figura 1- Médias determinadas pela curva de regressão do perímetro escrotal

segundo as diferentes dietas, tempo (Idade) e interação dieta x tempo. * $p < 0,05$,

** $p < 0,01$ comparação entre as dietas.

Tabela 4- Equações de regressão do perímetro escrotal (cm) de 60 a 240 dias de idade segundo as diferentes dietas.

Dieta	Equações	R^2	DPR	P
Dieta I	$y = 13,009 - 0.191x + 0,002x^2 - 0,96$ $0,000006x^3$		1,31	0,0001
Dieta II	$y = 16,624 - 0.294x + 0,003x^2 - 0,96$ $0,000007x^3$		1,29	0,0001

Aos 240 dias de idade as medidas para o perímetro da circunferência escrotal dos cordeiros do grupo dieta I foi de 23,93 cm e, no grupo dieta II de 25,77cm. Estas medidas sugerem relação positiva com os valores observados para o peso corporal, já que os animais da dieta II chegaram a esta idade mais pesados do que aqueles da dieta I. Em ovinos Santa Inês de várias idades foram observadas correlações altamente positivas entre circunferência escrotal e volume corporal sugerindo que animais mais pesados são potencialmente de maior valor zootécnico e com melhor desempenho reprodutivo (Bittencourt et al., 2003). Martin (1994) registrou, no entanto, que a resposta gonadal é mais rápida e mais profunda que as mudanças de peso corporal e, podem ocorrer mesmo quando a mudança de peso vivo é

discreta. O que poderia corroborar com a ausência de diferenças em relação ao ganho diário e total de peso entre os animais da dieta I e II, respectivamente.

O tempo promoveu aumentos significativos ($p < 0,001$) nos níveis plasmáticos de testosterona nos animais de ambos os grupos experimentais (Fig.2). Aos 60 dias os níveis de testosterona apresentavam níveis de 0,08 ng/mL e 0,02 ng/mL e aos 250 dias os níveis de testosterona atingiram valores de 6,91 ng/mL e 6,09 ng/mL, nos animais da dieta I e II, respectivamente.

A testosterona tem sido implicada na secreção do hormônio do crescimento (GH) (Millard, 1989) e do fator de crescimento semelhante a insulina I (IGF-I) (Coxan et al., 1990), dois hormônios responsáveis pela taxa de crescimento e composição corporal

(Ford & Klindt, 1989). Não foram observadas influência das dietas ou

interações entre tempo/dieta nos níveis deste hormônio ($p > 0,05$).

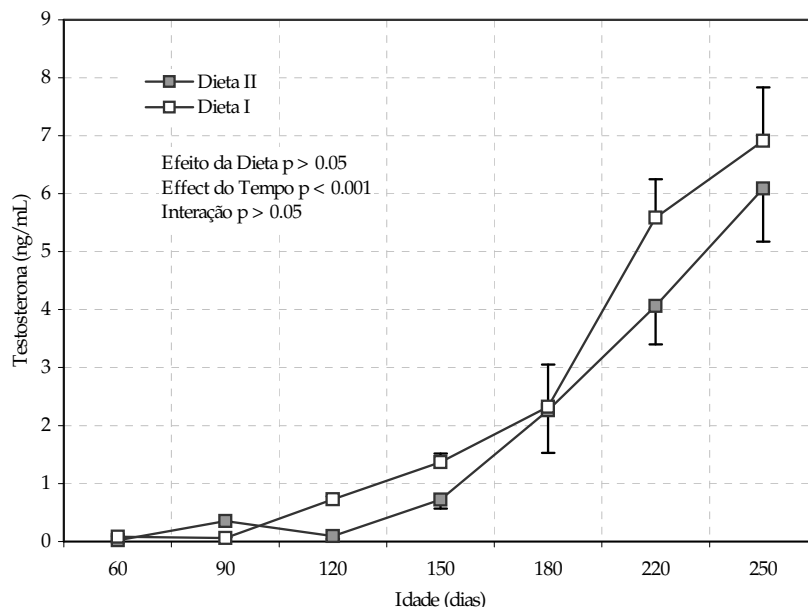


Figure 2- Concentração plasmática de testosterona segundo as diferentes dietas, tempo (idade) e interação dieta x tempo.

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ comparação entre as dietas.

Souza et al. (2002), avaliaram os níveis séricos de testosterona ao longo do primeiro ano de vida em machos ovinos da raça Santa Inês e observaram que as concentrações séricas deste hormônio aumentaram de 0,36 ng/mL as 10 semanas para 1,90 ng/mL as 42 semanas, atingido valor máximo de 2,25 ng/mL as 36 semanas.

Como podemos observar na tabela 5, os cordeiros atingiram o grau de desbridamento peniano máximo com aproximadamente $228 \pm 4,32$ dias no grupo dieta I e $244 \pm 5,36$ dias no grupo

dieta II ($p > 0,05$). Com base no grau de desbridamento pode-se afirmar que os cordeiros tiveram um avanço cronológico semelhante em relação a maturidade sexual, pois não existiram diferenças entre os grupos experimentais em nenhuma das idades em relação ao grau de desbridamento ($p > 0,05$). Contudo, nos graus III e V de desbridamento foram observadas diferenças significativas em relação ao volume testicular entre os dois grupos de animais, sendo significativamente maior o volume testicular naqueles

machos alimentados com o tipo de dieta II ($p < 0,05$). Segundo Bailey et al. (1998), o volume testicular constitui uma medida mais representativa da produção espermática que o perímetro

escrotal, principalmente naqueles machos que possuem testículos com formato mais alongado. Oldham et al. (1978), alimentando carneiros com dieta com alto teor de proteína (28%) por um

Tabela 5- Puberdade fisiológica e características do 1º ejaculado segundo as diferentes dietas.

Variáveis	Dieta I		Dieta II	
	Idade (Dias)	PTV (cm ³) ⁺	Idade (Dias)	PTV (cm ³)
Grau de Desbridamento peniano				
I	143 ± 4,65 ^A	30,64 ± 3,28 ^A	139 ± 6,33 ^A	44,20 ± 6,51 ^A
II	183 ± 10,89 ^B	73,52 ± 9,37 ^B	196 ± 10,14 ^B	103,49 ± 12,30 ^B
III	199 ± 10,81 ^B	147,15 ± 15,40 ^{Ca}	217 ± 5,36 ^B	183,36 ± 16,88 ^{Cb}
IV	216 ± 4,88 ^B	168,03 ± 24,29 ^C	231 ± 4,37 ^B	190,13 ± 16,24 ^C
V	228 ± 4,32 ^B	256,89 ± 19,32 ^{Da}	244 ± 5,36 ^B	324,87 ± 16,88 ^{Db}
Características do 1º Ejaculado				
Idade (Dias)	192 ± 34,21		230 ± 9,67	
Presença Espermatozóides	sim		sim	
Motilidade Massal	ausente		ausente	
Volume (mL)	0,17 ± 0,03		0,3 ± 0,15	
Cor	Incolor		Branco Perola	

período de nove semanas, observaram aumentos de 67% no volume testicular e de 32% no peso corporal, o que indicou a maior susceptibilidade dos testículos a alterações nutricionais.

O primeiro ejaculado foi obtido quando os cordeiros apresentavam ainda grau III de desbridamento; sendo que os animais do grupo dieta I apresentavam a idade média de 192 ± 34,21 dias enquanto os do grupo dieta II tinham a idade de aproximadamente 230 ± 9,67 dias ($P > 0,05$). Essa idade coincidiu com

um aumento significativo no volume testicular nos animais de ambos os grupos em relação ao volume apresentado no grau anterior, sendo significativamente maior no grupo dieta II ($p < 0,05$). O 1º ejaculado foi marcado pela presença de células espermáticas nos cordeiros de ambos os grupos; contudo, nos animais do grupo dieta II, o volume do ejaculado foi maior e com coloração característica. Também em machos ovinos da raça Santa Inês, Pacheco (2008) observou idade média à

puberdade de $210,8 \pm 50,8$ dias, com peso corporal de $36,3 \pm 9,2$ kg e

CONCLUSÕES

Aparentemente a inclusão de 50% de bagaço de caju a dieta de ovinos em crescimento foi capaz de promover um ganho de peso diário razoável e sem comprometimento, aparentemente no metabolismo proteico e energético dos animais. Quanto ao alcance fisiológico da puberdade, os animais alimentados com bagaço de caju apresentaram maior circunferência e volume escrotal o que refletiu positivamente sobre os níveis de testosterona. Assim, a inclusão de bagaço de caju a dieta de machos ovinos em crescimento, não influenciou na idade a puberdade.

AGRADECIMENTOS

M.R.C. Rodrigues foi bolsista de doutorado CAPES/Brasil. O Prof. Dr. Davide Rondina é bolsista de produtividade em pesquisa CNPq/Brasil. Financiamento projeto nº 9911/06, Edital 03/06, Funcap – CE. Os autores agradecem a equipe técnica da Fazenda Experimental da Universidade Estadual do Ceará “Campo da Semente”, pelo suporte técnico e auxílio no manejo com os animais.

perímetro escrotal de $25,2 \pm 3,0$ cm.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. 15.ed., Arlington, Virginia. Official methods of analysis, 1990. 1117p.
- ARAÚJO, G.G.L. de. et al. Feno de maniçoba: uma alternativa de volumoso para ovinos no Semi-árido brasileiro: consumo, digestibilidade e desempenho animal. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. 11p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 59).
- BAILEY, T.L.; HUDSON, R.S.; POWE, T.A. et al. Caliper and ultrasonographic measurements of bovine testicles and mathematical formula for determining testicular volume and weight *in vivo*. Theriogenology, v.49, p.581-594, 1998.
- BITTENCOURT, R.F.; RIBEIRO FILHO, A.L.; ALMEIDA, A.K. et al. Avaliação de carneiros da raça santa inês baseando-se na circunferência escrotal. Revista brasileira de reprodução animal, v.27, n.2, p.195-197, 2003.
- COXAN, V., D. BAUCHART, D. DURAND, M. J. DAVICCO, et al., Nutrient effects on the hepatic production of somatomedin C (IGF 1) in

the milk fed calf. Br. J. Nutr. v.62, p.425-437. 1989.

CUNHA, E.A.; SANTOS,L.E.; BUENO,M.S.; VERÍSSIMO, C.J. Produção intensiva de ovinos. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Instituto de Zootecnia, Centro de Etologia, Ambiência e Manejo. Nova Odessa, 1999.49p.

DYRMUNDSSON, O. R. Puberty and early reproductive performance in sheep. II. Ram Lambs. Animal Breeding Abstract, v. 41, n. 9, p. 419-430, 1973.

FARIA, N.R. Programa de inseminação artificial em grande escala em bovinos de corte/ produção de novilho precoce e super precoce. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1, 1999, Anais... Viçosa: UFV, 1999. p. 65-84.

FORD,J.J., KLINDT,J. Sexual differentiation and the growth process. In: CAMPION,D.R., HAUSMAN,G.J., MARTIN,R. Animal growth Regulation, Plenum Press. NY, p.317-336, 1989.

FOSTER, D. L. Puberty in Sheep. In: KNOBIL, E.; NEILL, J. D. The Physiology of Reproduction. New York: Raven Press, 1995. v.2. p.411-451.

FOURRIE,P.J.; SCHWALBACH,L.M.; NESER, F.W.C.; VAN DER WESTHUIZEN, C. Scrotal, testicular and semen characteristics of young Dorper rams managed under intensive

and extensive conditions. Small Ruminant Research, v 54, p.53 - 59, 2004.

FREITAS, V.J.F.; NUNES,J.F. Parâmetros andrológicos e seminais de carneiros deslanados criados na região litorânea do Nordeste Brasileiro em estação seca e chuvosa. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v. 16,n.3-4,p.95-104,1992.

FRISCH, R.; HEGSTED,D.M.; YOSHINAGA,K. Carcass components at first estrus of rats on high-fat and low-fat diets: body water, protein, and fat. Proceedings of the National Academy of sciences USA, 1977.p.379-383.

GODFREY, R. W.; LUNSTRA, D. D.; JENKINS, T. G.; et al. Effect of location and season on body and testicular growth in Brahman and Hereford bulls. Journal of Animal Science, v.68,p.1520-1529,1990.

GONZÁLEZ, F.H.D. Endocrinologia do pós parto e da lactação In: Introdução a endocrinologia reprodutiva veterinária. Acesso em 13 de Maio de 2009.

Disponível em:

www.ufgs.br/favet/bioquimica/posgrad/

KALTENBACH,C.C.; DUNN,T.G. Endocrinologia da reprodução. In: HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ,B. Reprodução Animal. São Paulo: Editora, Manole, 2004.p. 95-127.

- KANEKO J.J. Serum Proteins and Dysproteinemias. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS M.L. (Eds.). Clinical Biochemistry of Domestic Animals. San Diego: Academic Press, 1997.p.317-367.
- LIMA,M.L.M. Uso de Subprodutos da Agroindústria na Alimentação de Bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 42,2005, Anais...Goiânia: SBZ, 2005.p.322-329.
- MADANI, M.O.; RAHAL, M.S.; ZAWIA, M.T. et al. Puberty and early sexual development in Libyan fat-tailed ram lam. British Veterinary Journal, v.145, n.3, p.276-288, 1989.
- MARTIN, G.B.; TJONDRONEGORO, S.; BLACKBERRY, M.A. Effects of nutrition on testicular size and the concentrations of gonadotrophins, testosterone and inhibin in plasma of mature male sheep. Journal of Reproduction and Fertility, v.101, n.1, p.121-128, 1994.
- MILLARD,W.J. Central regulation of growth hormone secretion. Animal Growth Regulation. p. 237-255. Ed. Plenum Press, New York, NY..
- MOURA, A. A. A. Desenvolvimento ponderal e testicular em carneiros Santa Inês no estado do Ceará. 38º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, PortoAlegre/RS, p.113, 1999.
- OLDHAM, C.M.; ADAMS, N.R.; GHERARDI, P.B.; LINDSAY, D.R.; MACKINTOSH, J.B. The influence of level o feed intake on sperm-producing capacity of testicular tissue in the ram. Australian Journal of Agricultural Research, v. 29, p.173-179, 1978.
- PACHECO, A. Idade a puberdade e parâmetros reprodutivos de machos ovinos da raça Santa Inês. Jornal Brasileiro de Ciência Animal, v. 1, n.2, 2008.
- PAYNE, J.M.; PAYNE, S. The metabolic profile test. Oxford University Press. New York, 1987. 450p.
- PÉREZ, J.R.O.; GARCIA, I.F.F. Características de carcaça de cordeiros santa inês e bergamácia com diferentes níveis de dejetos de suínos na dieta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Anais... Botucatu: SBZ, 1998. v.1, p.176-178.
- PIRES, A.V.; RIBEIRO, M.C. Aspectos da nutrição relacionados a reprodução. In: BERCHIELLI, T.; PIRES,A.V.; OLIVEIRA, S.G. Nutrição de Ruminantes, Jaboticabal: FUNEP, 2006. p.531-535.
- SOUZA, C.E.A.; MOURA, A.A.A.; OLIVEIRA, J.T.A. et al.. Características reprodutivas, concentração de proteínas seminais e testosteronemia de carneiros

Santa Inês durante o primeiro ano de vida. In: REUNIÃO REGIONAL DA SBBq - NORDESTE, 6, 2002, Anais... Fortaleza, 2002. CD ROM

SUTTIE, J.M.; FOSTER, D.L.; VEENVLIET, B.A.; MANLEY, T.R.; CORSON, I.D. Influence of food intake but independence of body weight on puberty in female sheep. *Journal of Reproduction and Fertility*, v.39, p.33-39, 1991.

TABELEÃO, V.C.; DEL PINO, F.A.B.; GOULART, M.A.; WEISER, M.A.; et al. caracterização dos parâmetros ruminais e metabólicos de cordeiros mantidos em

pastagem nativa. *Ciência Animal Brasileira*, v. 8, n. 4, p. 639-646, 2007.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

WIGGINS, E.L.; TERRIL, C.E. Variation in penis development in ram lambs. *Journal of Animal Science*, v.12, n.3, p.524-535, 1953.

Capítulo 4

Utilização de bagaço de caju desidratado na engorda de cordeiros mestiços Morada Nova v. Branca x Santa Inês: Desempenho e características da carcaça

Use of dehydrated cashew apple bagasse in fattening of crossbred lambs Morada Nova v. Branca x Santa Inês: performance in vivo and carcass characteristics

Aceito para publicação em: Archivos de Zootecnia/ abril de 2010.

Utilização de bagaço de caju desidratado na engorda de cordeiros mestiços Morada Nova v. Branca x Santa Inês: Desempenho e características da carcaça

Use of dehydrated cashew apple bagasse in fattening of crossbred lambs Morada Nova v. Branca x Santa Inês: performance in vivo and carcass characteristics

Silva, L. M.^{1*}, F. V. Rodrigues¹, C. H. A. Oliveira¹, M. R. C. Rodrigues¹, A. L. Souza¹, A. H. A. Alves¹, J. C. Lemos¹, A. A. O. Fernandes¹, D. Rondina¹

¹Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil.

*Faculdade de Veterinária - Universidade Estadual do Ceará, Av. Paranjana, 1700. Campus do Itaperi, 60740-000, Fortaleza, Ceará, Brasil. Tel:+55-85-31019858. Fax:+55-85-31019858. Autor para correspondência.

E-mail: lmsilvavet@gmail.com

Palavras-chave: Cordeiros. Carcaças. Bagaço de caju desidratado. Esquartejamento da carcaça. Composição tecidual.

Keywords: Lambs. Carcass. Dehydrated cashew apple bagasse. Carcass jointing. Tissue composition.

Resumo

Com o objetivo de avaliar o desempenho e as características da carcaça, foram utilizados 14 cordeiros desmamados inteiros, alimentados com dietas contendo ração comercial e silagem de sorgo ou bagaço de caju desidratado (BCD), como fonte única de volumoso. Os animais apresentaram peso corporal inicial médio de 12 Kg e foram abatidos quando atingiram peso médio de 25 Kg. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com duas dietas e sete repetições. A conversão alimentar do grupo alimentado com BCD ($8,08 \pm 0,32$) foi melhor ($p < 0,05$) em relação ao grupo silagem de sorgo ($15,62 \pm 0,75$). Não houve efeito significativo para as características do corpo *in vivo* e para as características qualitativas da carcaça dos cordeiros alimentados com os dois planos alimentares. Os cordeiros alimentados com BCD apresentaram um rendimento de carcaça fria superior ($48,24 \pm 0,73$ vs. $44,05 \pm 1,33$; $p < 0,05$) e uma maior deposição de gordura na região lombar. Conclui-se que o bagaço de caju desidratado é uma alternativa viável para a terminação de cordeiros mestiços, quando utilizado como fonte única de volumoso no nordeste.

Abstract

In order to evaluate the performance and carcass characteristics were used 14 whole lambs, fed with diets containing concentrate and sorghum silage or dehydrated cashew apple bagasse (DCAP) as source of roughage. The animals had an average initial body weight of 12 Kg and were slaughtered when they reached 25 Kg of live weight. We used a completely randomized

design with two diets and seven replicates. The feed conversion of the group fed with DCAP (8.08 ± 0.32) was better ($p < 0.05$) compared to sorghum silage group (15.62 ± 0.75). There was no significant effect on the parameters of *in vivo* performance and on the quality characteristics of the carcass of lambs fed with the two feeding plans. The lambs fed with DCAP had a cold dressing percentage higher (48.24 ± 0.73 vs. 44.05 ± 1.33) and show a greater deposition of fat in the lumbar region. In conclusion, the dehydrated cashew apple bagasse is a viable source of feed for lambs fattening, in the northeast region of Brazil.

Introdução

O rebanho nacional de ovinos é de aproximadamente 15 milhões de cabeças, representando 1,4% do efetivo mundial, e concentra-se nas regiões Sul (30%) e Nordeste (55%), e deste efetivo aproximadamente 12% localiza-se no Ceará (IBGE, 2006). A ovinocultura no Nordeste Brasileiro, principalmente nas regiões semi-áridas é bastante expressiva, proporcionando aos estados desta região posição de destaque onde apresenta grande importância sócio-econômica para produção de carne e pele. A produção de carne é uma atividade alternativa, capaz de aumentar a renda nos negócios, não só de ovinocultores, mas de toda a atividade rural.

Nos últimos anos, a ovinocultura tem despertado amplo interesse dos criadores, especialmente no Nordeste, evidenciado pelo aumento no número de propriedades envolvidas com a atividade e pelo aumento de 14% no efetivo do rebanho da região (IBGE, 2007), fenômenos decorrentes da elevada demanda de carne e pele ovinas. Mas para tanto, é necessário melhoria nas condições de manejo nutricional, reprodutivo, sanitário e genético, bem como, a implementação de uma cadeia produtiva organizada e competitiva (MEDEIROS, 2006).

A atividade fundamenta-se basicamente no regime extensivo de exploração, onde as pastagens nativas são utilizadas como principal fonte de alimentação, o que, associado às condições climáticas nem sempre favoráveis das regiões tradicionalmente produtoras, tem limitado o desenvolvimento desta atividade zootécnica, particularmente no tocante à quantidade e à qualidade dos produtos fornecidos ao consumidor (CLEMENTINO, 2008). A escassez de chuvas e sua irregular distribuição limitam a capacidade de suporte das pastagens naturais. Durante a estação das chuvas, as forragens nativas são abundantes e apresentam melhor valor nutritivo, porém, no final do verão, com o decréscimo das precipitações pluviométricas, as pastagens secam rapidamente, perdendo grande parte de seu valor nutritivo, o que resulta em graves conseqüências para o rebanho, além de sérios prejuízos para o criador (DANTAS FILHO et al., 2007). A alimentação dos animais é um dos fatores que

mais influencia a manutenção deste quadro na região, que sofre longos períodos de estiagem e falta de alimentos (RODRIGUES et al., 2003).

Com a expansão da fruticultura na região Nordeste nos últimos anos, impulsionada pelo aumento significativo do uso de irrigação localizada para culturas frutíferas, vem tornando a região uma das maiores produtoras e exportadoras de frutas do Brasil. Dentro desta nova visão do potencial agropecuário nordestino, houve também um aumento na quantidade de agroindústrias se instalando na região, e no volume de resíduos do processamento de frutas com potencial de uso na ração de ruminantes (LOUSADA JR. et al., 2005). O uso de alimentos alternativos, constituídos de resíduos ou subprodutos agrícolas, pode minimizar os efeitos negativos da época seca nos animais.

Dentre as muitas potencialidades desses recursos, os resíduos da indústria de beneficiamento de caju (*Anacardium occidentale*) ocupam lugar de destaque. O pseudofruto e seus subprodutos, resultante da extração do suco (bagaço), podem ser utilizados na alimentação animal, além disso, a safra de produção dessa fruta concentra-se na época seca, período que se caracteriza pela baixa produção de volumoso e, ainda, concentrados comerciais com preços elevados. Desse modo, a utilização dos subprodutos de caju pode ser feita por meio da suplementação de animais em pastejo ou da formulação de rações para animais em confinamento (DANTAS FILHO et al., 2007). As pesquisas sobre a substituição ou inclusão de produtos e subprodutos alternativos na alimentação animal têm se destacado no âmbito da nutrição animal. Entre os alimentos alternativos mais viáveis, destacam-se a farinha de mandioca, o farelo de castanha de caju, a casca de mandioca e a polpa cítrica, entre outros (AREGHEORE, 2000; RODRIGUES et al., 2003; LAKPINI; BALOGUN; ALAWA, 1997; MONTEIRO et al., 1998).

Alguns autores apontam a presença de elevadas concentrações de lignina (LIMA, 2005) e de tanino (AGOSTINI-COSTA; LIMA; LIMA, 2003) no bagaço de caju como elementos prejudiciais no aproveitamento dos componentes nutritivos da dieta, bem como, do consumo. Ferreira et al. (2004), verificando a inclusão do bagaço de caju como aditivo à silagem de capim elefante, fornecida à ovinos SRD, indicaram que a inclusão de até 47,7% de bagaço de caju melhorava as características nutritivas da silagem. Igualmente, níveis de inclusão do pseudofruto do caju inferiores (DANTAS FILHO et al., 2007) ou iguais (LEITE et al., 2005) a 50% da ração, mostraram ser viáveis na engorda de borregos em confinamento.

Este estudo teve como objetivo verificar o desempenho e as características da carcaça de cordeiros mestiços Morada Nova v. Branca x Santa Inês alimentados com bagaço de caju desidratado como única fonte de volumoso.

Materiais e métodos

O presente estudo foi conduzido na fazenda experimental Campo da Semente - Guaiúba - Ceará, pertencente à Universidade Estadual do Ceará (UECE), localizada à 4° 02' 23'' leste e 38° 30' 14'' oeste, com 63,7 m de altitude, temperatura média anual de 26° a 28 °C e precipitação média anual de 904,5 mm, no período de março a julho de 2009.

Foram utilizados 14 cordeiros inteiros, mestiços Morada Nova v. Branca x Santa Inês, tratados previamente contra ecto e endoparasitoses. Os cordeiros permaneceram com suas mães em sistema de *creep feeding*, com livre acesso a concentrado comercial (17% PB), água e sal mineral, até o desmame realizado 42 dias após o parto. Após o desmame, estes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos de sete animais cada, com peso ($11,11 \pm 2,87$ Kg) e idade (59 ± 6 dias) homogêneos ($p > 0,05$). A duração do experimento foi definida pelo tempo necessário para que todos os animais, de cada tratamento, alcançassem peso médio de 25 Kg, quando os animais foram abatidos. Os animais permaneceram confinados em baias coletivas durante todo o estudo, onde foram alimentados com ração para engorda.

A dieta consistia em ração concentrada, fornecida em quantidade de 2% do PV, e volumoso a vontade, silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.)) ou bagaço de caju desidratado (BCD). Os alimentos eram administrados em duas refeições (8 e 16 horas), e diariamente as sobras eram recolhidas para determinação do consumo dos animais, permitindo-se sobras mínimas de 10%, com reajuste a cada 15 dias. Na Tabela 1, encontram-se os dados referentes a composição químico-bromatológica dos alimentos volumosos e da ração e proporções dos ingredientes da ração, obtidos segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

Os animais foram pesados no início do experimento, ao final do período de adaptação (compreendido em 15 dias) e a cada 15 dias durante o período experimental. Também ocorreram pesagens intermediárias, quando o PV dos animais se aproximou do peso determinado para abate. A avaliação do ganho de peso foi calculada como a diferença entre o peso vivo inicial e o peso vivo final; e a conversão alimentar, por meio da relação entre o consumo de matéria natural e o ganho de peso.

As avaliações biométricas foram realizadas com auxílio de uma fita métrica e um bastão morfométrico, sendo avaliados os seguintes parâmetros: comprimento corporal (CC), distância entre a junção úmero-escapular e a tuberosidade isquiática; profundidade do tórax (PT), distância entre a região da cernelha e o esterno; largura do tórax (LT), distância entre as faces laterais das articulações escápulo-umerais; perímetro do tórax (PET), tomando-se como base o esterno e a cernelha, passando por trás da paleta.

Foram avaliadas por ultrassonografia modo B (Chisson D600 VET, Chisson Medical Imaging Co. Ltda., China) a área do olho de lombo (AOL), a espessura da gordura subcutânea (EGS) e a profundidade do músculo *Longissimus dorsi* (PLD). Para obter as medições, os animais foram imobilizados e na região a ser analisada foram realizadas tricotomia, limpeza e aplicação de gel para ultrassom para permitir uma boa transmissão e recepção das ondas ultrassonográficas. As avaliações foram realizadas com a utilização de um transdutor linear de 5,0 MHz, no lado esquerdo do animal. Para a mensuração da AOL, o transdutor foi disposto de maneira perpendicular ao comprimento do músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12^a e a 13^a costela, ao passo que, para as mensurações da EGS e da PLD, o transdutor foi disposto de maneira longitudinal, entre a 3^a e 4^a vértebras lombares, de acordo com Teixeira et al. (2006). A mensuração da espessura da gordura subcutânea em borregos no intervalo de idade considerado neste trabalho é dificultada pela não distinção da interface entre esta camada e a pele, assim a EGS foi mensurada juntamente com a pele de acordo com Teixeira (2008). As imagens obtidas foram salvas e posteriormente avaliadas utilizando-se o programa Image J (Image J, National Institutes of Health, Millersville, USA).

Ao atingirem 25 Kg de peso vivo, os animais foram abatidos após jejum de 16 horas de alimento sólido, segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal-RIISPOA (1980). Decorrido o tempo de jejum, os animais foram novamente pesados para obtenção do peso vivo ao abate (PVA). Após a evisceração, a carcaça foi pesada para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ) e o rendimento de carcaça quente ($RCQ = PCQ/PVA \times 100$). As carcaças foram então refrigeradas a uma temperatura de 4°C por 24 horas. Após esse período, foram novamente pesadas para determinar o peso de carcaça fria (PCF) e o rendimento de carcaça fria ($RCF = PCF/PA \times 100$).

Posteriormente as carcaças foram penduradas pelos tendões em ganchos apropriados para manutenção de distância de 17 cm entre as articulações tarsometatarsianas e realizadas as seguintes mensurações utilizando-se fita métrica e bastão morfométrico:

comprimento externo da carcaça (CEC), distância entre a articulação cervico-torácica e a base da cauda na primeira articulação intercoccígea; largura da garupa (LG), largura máxima entre os trocânteres de ambos os fêmures; perímetro do pernil (PP), tomando-se como referência os trocânteres de ambos os fêmures; comprimento do pernil (CP) distância entre o centro do períneo e a extremidade anterior da superfície articular tarsometatarsiana; profundidade do tórax (PT), distância entre a região da cernelha e o esterno; largura do tórax (LT), distância entre as faces laterais das articulações escápulo-umerais.

Em seguida, as carcaças foram seccionadas ao meio, efetuando-se os seguintes cortes comerciais na meia-carcaça esquerda: paleta, pernil, lombo, costelas e pescoço, segundo descrito por Cesar e Sousa (2007). A paleta foi obtida por secção da região axilar, através da incisão dos tecidos que unem a escápula e o úmero à região torácica formada pelas seis primeiras vértebras torácicas e a porção superior das seis primeiras costelas. O pernil foi separado da carcaça em sua extremidade superior por meio de um corte entre a sétima vértebra lombar e a primeira vértebra sacral, seccionando-o do flanco. A obtenção do lombo foi realizada através de dois cortes, o primeiro corte dado entre a décima terceira vértebra torácica e a primeira vértebra lombar, em sua porção superior, continuando entre o flanco e o costado, em sua porção média e o segundo corte separando a sétima vértebra lombar da primeira vértebra sacral, seccionando o flanco da perna. As costelas foram obtidas através de dois cortes, o primeiro corte oblíquo e paralelo à apófise espinhosa da primeira vértebra torácica e a primeira costela, efetuado entre a sétima vértebra cervical e a primeira torácica e o segundo, entre a décima terceira vértebra torácica e a primeira vértebra lombar, em sua porção superior, continuando entre o flanco e as costelas, em sua porção média. O pescoço foi obtido através de um corte oblíquo e paralelo à apófise espinhosa da primeira vértebra torácica e a primeira costela, efetuado entre a sétima vértebra cervical e a primeira torácica. Foram realizadas pesagem e avaliação do rendimento dos cortes comerciais.

O pernil e o lombo foram identificados e armazenados em sacos plásticos e congelados em freezer a -18°C , para posterior análise da composição tecidual. Para isto, os cortes foram descongelados em geladeira a 10°C por 20 horas dentro de sacos plásticos. Na dissecação foram separados os tecidos muscular, adiposo e ósseo, com auxílio de bisturi e faca. O tecido adiposo foi composto da gordura externa (localizada abaixo da pele) e intermuscular (localizada abaixo da fáscia profunda, associada aos músculos). O tecido muscular foi composto do total de músculos dissecados após a remoção completa de todas as gorduras subcutânea e intermuscular aderidas. O tecido ósseo foi obtido após a remoção

completa de todos os músculos e gorduras subcutânea e intermuscular aderidas. Após a dissecação, foi realizada a pesagem de cada tipo tecidual.

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com duas dietas e sete repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando o procedimento GLM do programa estatístico (SAS, 2002). As equações de regressão na avaliação da relação entre as mensurações ultrassonográficas (y) com os dias de alimentação (x) foram testadas através do procedimento GLM até o terceiro grau. Foram escolhidos os modelos com coeficiente de regressão significativo para $p < 0,05$. Os coeficientes de regressão relativos às equações nas duas dietas foram comparados através da opção CONTRAST do procedimento GLM.

Resultados e discussão

Observa-se na Tabela 2, que não houve efeito significativo ($p > 0,05$) para peso vivo inicial, peso vivo final, ganho de peso médio total, ganho de peso médio diário, tempo de engorda e mensurações dos cordeiros *in vivo* alimentados com silagem de sorgo ou bagaço de caju. Já em relação ao consumo em g/dia, consumo em % PV e conversão alimentar ocorreram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as dietas com os dois planos alimentares. Pode-se observar que tanto o consumo em g/dia como o consumo em % PV foram menores para os animais alimentados com BCD, o que pode ser atribuído a menor umidade encontrada no BCD (Tabela 1).

Em relação ao ganho de peso médio diário, Andrade et al. (2001) obtiveram resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho, com valores de 91,74 a 127,68 g/animal/dia, ao trabalharem com cordeiros SRD recebendo resíduos agro-industriais de acerola, melão e abacaxi no nível de 30% da ração total em substituição ao capim-elefante. Borges et al. (2004), no entanto, em pesquisa com ovelhas alimentadas com dietas formuladas com diferentes níveis de polpa seca de caju, obtiveram ganhos de pesos médios diários de 120,24 a 152,68 g/dia, pouco superior ao observado neste trabalho. Rodrigues et al. (2003), registraram ganhos de pesos médios diários inferiores (média de 74,4 g/animal/dia) aos encontrados neste trabalho quando utilizaram farelo de castanha de caju para ovinos em confinamento.

O consumo alimentar do grupo BCD foi semelhante ao encontrado por Furusho et al. (1997) quando avaliaram a inclusão de 30% de pseudofruto seco do cajueiro associado ou não a

levedura, cujos valores oscilaram de 968 a 1.024 g/animal/dia. Rodrigues et al. (2003) obtiveram valores um pouco inferiores para o consumo (696,42 a 881,16 g/animal/dia) ao utilizarem farelo de castanha de caju nos níveis de 0 a 36% em substituição ao concentrado da ração.

Quanto à conversão alimentar (Tabela 2), o grupo alimentado com BCD foi inferior em relação ao grupo silagem de sorgo ($8,08 \pm 0,32$ vs. $15,62 \pm 0,75$; $p < 0,05$). Dantas Filho et al. (2007) registraram resultados de conversão alimentar próximos ao encontrado para o grupo alimentado com BCD, com valores de 5,37 a 8,12, ao avaliarem a inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos. Borges et al. (2004) encontraram também resultados próximos (6,49 a 9,83) ao obtido neste estudo.

Verifica-se na Tabela 3 que os cordeiros alimentados com BCD apresentaram um rendimento de carcaça superior ($p < 0,05$), o que não foi observado quando comparados os cortes comerciais dos dois grupos alimentares. Entretanto, os cortes comerciais do grupo alimentado com BCD apresentaram valores superiores aos do grupo alimentado com silagem de sorgo, o que pode ter levado ao maior rendimento de carcaça do grupo BCD. Também é possível observar na tabela III que os parâmetros qualitativos da carcaça de cordeiros alimentados com silagem de sorgo ou BCD, não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$). A superioridade em termos de conversão alimentar e rendimento de carcaça no grupo alimentado com BCD podem ser devido a um maior aproveitamento ruminal e metabólico dos nutrientes encontrados no BCD, visto que o mesmo possui uma elevada concentração protéica e de fibra em detergente neutro (FDN). Além disso, a silagem de sorgo apresenta níveis de matéria seca inferior ao BCD (30,7% vs. 90,29% de MS respectivamente), fazendo com que os animais aumentem o consumo deste alimento para suprir suas exigências nutricionais a nível metabólico.

Nos animais do grupo alimentado com BCD, o peso de carcaça quente foi relativamente satisfatório quando comparados com o peso ideal de carcaça quente de cordeiros relatado por Siqueira e Fernandes (1999), pois segundo os autores supracitados, este deve estar entre 12 e 14 Kg em relação a pesos vivos de 28 e 30 Kg, respectivamente. A porcentagem do RCQ e do RCF dos animais do grupo alimentado com BCD foram superiores aos valores mínimos preconizados para a espécie ovina por Silva Sobrinho (2001) considerando uma caracterização de carcaças de boa qualidade com RCQ igual ou maior que 46% e RCF igual ou maior que 44,5%.

Clementino et al. (2007), obtiveram valores próximos para RCQ e RCF aos obtidos com o grupo alimentado com BCD deste trabalho, quando avaliaram a inclusão de 40% de resíduo de urucum, cujos valores foram de 48,39% e 47,72%, respectivamente. Urano et al. (2006), também encontraram resultados similares ao do grupo alimentado com BCD para RCQ e RCF, com valores de 48,9% e 47,7%, respectivamente, quando alimentaram cordeiros Santa Inês com níveis crescentes de grão de soja. Segundo Pérez e Carvalho (2002) a carcaça é definida como o corpo do animal abatido, sangrado, depois de retirada a pele e vísceras, sem a cabeça e porções distais das extremidades das patas dianteiras e traseiras. A carcaça da espécie ovina pode representar de 40% a 50% ou mais do peso vivo, variando em função de fatores intrínsecos relacionados ao próprio animal: idade, sexo, base genética, morfologia, peso ao nascimento e peso ao abate; e também por fatores extrínsecos: alimentação, manejo, fidelidade e homogeneidade das pesagens e realização de jejum pré-abate. Fatores relacionados com a própria carcaça, como peso, comprimento, compacidade, conformação e acabamento, também influem no rendimento (PÉREZ; CARVALHO, 2002).

Em relação a EGS, a análise de regressão evidenciou uma maior deposição de gordura nos animais alimentados com BCD durante o período experimental quando comparados aos animais alimentados com silagem de sorgo (Tabela 4). No entanto, não foi observada diferença significativa entre os grupos alimentares ($p>0,05$) no que se refere a AOL e a PLD (Tabela 5). A utilização da ultrassonografia tem se mostrado uma técnica eficiente para avaliar a gordura subcutânea *in vivo*, a deposição muscular; bem como estimar a qualidade e a composição da carcaça (SILVA et al., 2003); permitindo prever o momento ideal do abate (TEIXEIRA; JOY; DELFA, 2008). Estudos em caprinos (TEIXEIRA; JOY; DELFA, 2008), ovinos (SILVA et al., 2006, TEIXEIRA et al., 2006), suínos (DUTRA Jr. et al., 2001) e bovinos (PRADO et al., 2004) têm demonstrado uma correlação altamente significativa entre as medidas realizadas por meio da ultrassonografia e as realizadas na carcaça, tornando-se uma técnica de elevada precisão para predizer a composição da carcaça.

Quanto à composição tecidual do lombo e do pernil (Tabela 5), não ocorreram diferenças significativas na porção muscular e óssea entre os grupos alimentares ($p>0,05$), entretanto foi observada uma maior quantidade de gordura nos animais alimentados com BCD ($p<0,05$). Estes resultados corroboram com os achados na avaliação por ultrassonografia da EGS, AOL e PLD.

Conclusão

A utilização do bagaço de caju como fonte alternativa de alimento volumoso para o período de seca da região do semi-árido Nordeste, é uma alternativa viável, causando uma melhor conversão alimentar, rendimento de carcaça e uma mais rápida deposição de gordura em cordeiros mestiços Morada Nova v. Branca x Santa Inês.

Agradecimentos

Financiamento projeto nº 9911/06, Edital 03/06, Funcap – CE. Dr. Davide Rondina é bolsista de produtividade em pesquisa CNPQ/Brasil. Os autores agradecem a equipe técnica da Fazenda Experimental da Universidade Estadual do Ceará “Campo da Semente”, pelo suporte técnico e auxílio no manejo dos animais.

Referências bibliográficas

AGOSTINI-COSTA, T. S.; LIMA, A.; LIMA, M. V. Determinação de tanino em pedúnculo de caju: método da vanilina versus método do butanol ácido. *Química Nova*, São Paulo, v. 26, n. 5, p. 763-765, 2003.

ANDRADE, F. A. O.; AZEVEDO, A. R.; SALES, R. O. et al. Consumo de nutrientes por ovinos alimentados com diferentes dietas à base de resíduos da agroindústria. *Revista Científica de Produção Animal*, v. 3, n. 1, p. 68-76, 2001.

AREGHEORE, E. M. Voluntary intake and nutrient digestibility of crop-residue based on rations by goats and sheep. *Small Ruminant Research*, v. 22, p. 7-12, 2000.

BORGES, P. H. R.; AZEVEDO, A. R.; SALES, R. O. et al. Desempenho de ovinos alimentados com diferentes níveis de pseudofruto seco do cajueiro. *Revista Científica de Produção Animal*, v. 3, p. 24-34, 2004.

CESAR, M. F.; SOUSA, W. H. *Carcaças ovinas e caprinas – obtenção, avaliação e classificação*. Uberaba, MG: Ed. Agropecuária Tropical, 2007.

CLEMENTINO, R. H. *Utilização de subprodutos agroindustriais em dietas de ovinos de corte: consumo, digestibilidade, desempenho e características de carcaça*. 2008.135 f. Tese (Doutorado em Zootecnia)–Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

CLEMENTINO, R. H.; NEIVA, J. N. M.; CAVALCANTE, M. A. B.; MONTE, A. L. S.; ROGÉRIO, M. C.P.; PEREIRA, E. S.; CANDIDO, M. J. D. Peso e rendimento de carcaça de

ovinos alimentados com dietas contendo subprodutos agroindustriais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 2007, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal. v. 35.

DANTAS FILHO, L. A.; LOPES, J. B.; VASCONCELOS, V. R. et al. Inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos: desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 36, n. 1, p. 147-154, 2007.

DUTRA JR., W. M.; FERREIRA, A. S.; TAROUÇO, J. U.; EUCLYDES, R. F.; DONZELE, J. L.; LOPES, P. S.; CARDOSO, L. L. Estimativas de rendimentos de cortes comerciais e de tecidos de suínos em diferentes pesos de abate pela técnica de ultra-sonografia em tempo real. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 30, n. 4, p. 1243-1250, 2001.

FERREIRA, A. C. H.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M. et al. Valor nutritivo das silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subprodutos da indústria do suco de caju. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 33, n. 6, p.1380-1385, 2004.

FURUSHO, I. F.; PÉREZ, J. R. O.; LIMA, G. F. C. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês, terminados em confinamento, com dieta contendo pedúnculo do caju. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p. 385-387.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. *Pesquisa pecuária municipal, 2007*. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2009.

_____. *Censo agropecuário, 2006*. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/Brasil_censoagro2006.pdf>. Acesso em: 09 set. 2009.

LAKPINI, C. A. M.; BALOGUN, B. I.; ALAWA, J. P. Effects of graded levels of sundried cassava peels in supplement diets fed to Red Sokoto goats in first trimester of pregnancy. *Animal Feed Science Technology*, v. 67, p. 197-204, 1997.

LEITE, E. R.; BARROS, N. N.; BOMFIM, M. A. D.; CAVALCANTE, A. C. R. Terminação de ovinos alimentados com farelo do pedúnculo do caju e feno de leucena. *Comunicado Técnico On Line*, dez. 2005.

LIMA, M. L. M. Uso de subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 42., 2005, Goiânia. *Anais...* Goiânia-GO, 2005. p. 322-329.

LOUSADA JÚNIOR, J. E.; NEIVA, J. N. M.; PIMENTEL, J. C. M. et al. Consumo e digestibilidade aparente de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. *Rev. Bras. Zootec.*, 34, n. 2, 2005.

MEDEIROS, G. R. *Efeito de níveis de concentrado sobre o desempenho, característica de carcaça e componentes não carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento*. 2006. 108 f. Tese (Doutorado em Zootecnia)–Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A.; NERES, M. A. et al. Desempenho e características quantitativas das carcaças de cordeiros alimentados com polpa cítrica em substituição ao milho. *Unimar Ciências*, v. 7, n. 1, p. 65-70, 1998.

PÉREZ, J. R. O.; CARVALHO, P. A. Considerações sobre carcaças ovinas. In: PÉREZ, J. R. O. (Org.). *Ovinocultura: aspectos produtivos*. Lavras, MG: GAO; Universidade Federal de Lavras, 2002. p. 122-144.

PRADO, C. S.; PÁDUA, J. T.; CORRÊA, M. P. C.; FERRAZ, J. B. S.; MIYAGI, E. S.; RESENDE, L. S. Comparação de diferentes métodos de avaliação da área de olho de lombo e cobertura de gordura em bovinos de corte. *Ciência Animal Brasileira*, v. 5, n. 3, p. 141-149, 2004.

REGULAMENTO DA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL-RIISPOA. Brasília, DF, 1980. 166 p.

RODRIGUES, M. M.; NEIVA, J. N. M.; VASCONCELOS, V. R. et al. Utilização do farelo de castanha de caju na terminação de ovinos em confinamento. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 32, n. 1, p. 240-248, 2003.

SASA, A.; TESTON, D. C.; RODRIGUES, P. A.; COELHO, L. A.; SCHALCH, E. Concentrações plasmáticas de progesterona em borregas lanadas e deslanadas no período de Abril a Novembro, no Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1150-1156, 2002.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: MATTOS, W. R. S.; FARIA, V. P.; SILVA, S. C. et al. (Ed.). *A produção animal na visão dos brasileiros*. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários, 2001. p. 425-460.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235 p.

SILVA, S. L.; LEME, P. R.; PEREIRA, A. S. C.; PUTRINO, S. M. Correlações entre características de carcaça avaliadas por ultra-som e pós-abate em novilhos Nelore, alimentados com altas proporções de concentrado. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 32, n. 5, p. 1236-1242, 2003.

SILVA, S. R.; AFONSO, J. J.; SANTOS, V. A.; MONTEIRO, A.; GUEDES, C. M.; AZEVEDO, J. M. T.; DIAS-DA-SILVA, A. In vivo estimation of sheep carcass composition using real-time ultrasound with two probes of 5 and 7.5 MHz and image analysis. *J. Anim. Sci.*, v. 84, p. 3433-3439, 2006.

SIQUEIRA, E. R.; FERNADES, S. Pesos, rendimentos e perdas da carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, terminados em confinamento. *Ciência Rural*, v. 29, n. 1, p. 143-148, 1999.

TEIXEIRA, A. Avaliação “in vivo” da composição corporal e da carcaça de caprinos – uso de ultrasonografia. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 37, p. 191-196, 2008. Suplemento especial.

TEIXEIRA, A.; JOY, M.; DELFA, R. In vivo estimation of goat carcass composition and body fat artition by real-time ultrasonography. *J. Anim. Sci.*, v. 86, p. 2369-2376, 2008.

TEIXEIRA, A.; MATOS, S.; RODRIGUES, S.; DELFA, R.; CADAVEZ, V. In vivo estimation of lamb carcass composition by real-time ultrasonography. *Meat Science*, v. 74, p. 289-295, 2006.

URANO, F. S.; PIRES, A. V.; SUSIN, I. et al. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grão de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 41, n. 1, p. 1525-1530, 2006.

TABELA 1 – Composição química-bromatológica dos alimentos volumosos e da ração (base na MS) e proporções dos ingredientes da ração

Ingrediente	MS (%)	PB (%)	EE (%)	FDN (%)	FDA (%)	Cinzas (%)
Silagem de Sorgo	30,70	4,02	2,70	64,92	38,50	1,41
BCD	90,29	14,95	6,64	81,78	33,07	4,45
Ração concentrada	71,70	13,75	10,19	-	-	2,84
Ingredientes da ração concentrada				Proporção (%)		
Milho				61,4		
FACC				21		
Farelo de trigo				12		
Supre magnum ovino				4		
Sal				0,8		
Ureia				0,8		

TABELA 2 – Médias e erros padrões para o peso vivo inicial, peso vivo final, ganho de peso médio total (GPMT), ganho de peso médio diário (GPMD), tempo de engorda, consumo em g/dia, consumo em % PV (matéria natural), conversão alimentar (matéria natural), características do corpo, área de olho de lombo por ultrassonografia, espessura da gordura subcutânea por ultrassonografia e profundidade do músculo *Longissimus dorsi* por ultrassonografia de cordeiros alimentados com silagem de sorgo ou bagaço de caju desidratado (BCD)

Variável	Silagem de Sorgo	BCD	PR > F *
Peso vivo inicial (Kg)	13,19 ± 1,44	11,24 ± 0,91	0,2636
Peso vivo final (Kg)	25,28 ± 0,50	25,63 ± 0,26	0,2473
GPMT (Kg)	12,09 ± 1,13	14,39 ± 0,93	0,1419
GPMD (g/dia)	133,41 ± 13,89	117,55 ± 6,22	0,2606
Tempo de engorda (dia)	104	116	0,4688
Consumo (g/dia)	1468,44 ± 42,51	972,14 ± 35,32	0,0001
Consumo-PV (%)	7,98 ± 0,18	5,22 ± 0,10	0,0001
Conversão alimentar	15,62 ± 0,75	8,08 ± 0,32	0,0001
Comprimento do corpo (cm)	52,78 ± 0,71	52,21 ± 0,56	0,5299
Perímetro do tórax (cm)	59,29 ± 0,86	59,02 ± 0,72	0,8120
Largura do tórax (cm)	14,81 ± 0,20	15,02 ± 0,23	0,5220
Profundidade do tórax (cm)	22,22 ± 0,30	22,12 ± 0,26	0,8013
Área do olho de lombo (cm ²)	49,74 ± 3,54	47,39 ± 3,21	0,5039
Espessura da gordura subcutânea (mm)	2,95 ± 0,26	3,06 ± 1,16	0,4364
Profundidade do músculo <i>L. dorsi</i> (mm)	13,27 ± 0,96	13,25 ± 0,93	0,3113

* Probabilidade do teste F de Fisher da ANOVA.

TABELA 3 – Médias e erros padrões para peso vivo ao abate, peso da carcaça quente, peso da carcaça fria, rendimento da carcaça quente, rendimento da carcaça fria, cortes comerciais e características qualitativas das carcaças de cordeiros em função das dietas contendo silagem de sorgo ou bagaço de caju desidratado (BCD)

Variável	Silagem de sorgo	BCD	Pr > F *
Peso vivo ao abate (Kg)	24,11 ± 0,78	24,38 ± 0,35	0,7612
Peso da carcaça quente (Kg)	10,86 ± 0,41	12,06 ± 0,27	0,0323
Peso da carcaça fria (Kg)	10,60 ± 0,39	11,75 ± 0,21	0,0222
Rendimento da carcaça quente (%)	45,09 ± 1,11	49,51 ± 1,28	0,0230
Rendimento da carcaça fria (%)	44,05 ± 1,33	48,24 ± 0,73	0,0172
Cortes comerciais			
Peso do pescoço (Kg)	0,47 ± 0,04	0,54 ± 0,04	0,1907
Rendimento do pescoço (%)	4,43 ± 0,25	4,62 ± 0,30	0,6536
Peso da paleta (Kg)	1,00 ± 0,06	1,20 ± 0,11	0,1312
Rendimento da paleta (%)	9,41 ± 0,40	10,20 ± 0,88	0,4315
Peso da costela (Kg)	1,43 ± 0,10	1,54 ± 0,07	0,3769
Rendimento da costela (%)	13,42 ± 0,69	13,11 ± 0,53	0,7245
Peso do lombo (Kg)	0,34 ± 0,04	0,46 ± 0,06	0,1187
Rendimento do lombo (%)	3,24 ± 0,35	3,88 ± 0,46	0,2907
Peso do pernil (Kg)	1,77 ± 0,07	1,89 ± 0,06	0,2299
Rendimento do pernil (%)	16,75 ± 0,49	16,03 ± 0,31	0,2374
Características qualitativas da carcaça			
Comprimento externo (cm)	46,07 ± 0,58	46,14 ± 0,99	0,9515
Largura da garupa (cm)	15,21 ± 0,88	17,36 ± 0,70	0,0814
Largura do tórax (cm)	15,57 ± 0,32	16,50 ± 0,33	0,0642
Profundidade do tórax (cm)	23,93 ± 0,30	24,71 ± 0,45	0,5368
Comprimento do pernil (cm)	29,21 ± 1,31	30,64 ± 0,81	0,3723
Perímetro do pernil (cm)	29,67 ± 0,78	31,00 ± 0,33	0,1377

* Probabilidade do teste F de Fisher da ANOVA.

TABELA 4 – Equações de regressão para área de olho de lombo (AOL) em cm² (variável dependente, y), profundidade do *Longissimus dorsi* (PLD) em mm (variável dependente, y) e espessura da gordura subcutânea (EGS) em mm (variável dependente, y), avaliados por ultrassonografia durante o período de alimentação (dias) (variável independente, x) em borregos alimentados com silagem de sorgo (SS) ou bagaço de caju desidratado (BCD)

Parâmetros	Equação	R ²	DPR	p	SS vs. BCD
EGS (mm)					
Silagem de sorgo	y = 2,168 + 0,016x	0,74	0,40	0,0001	0,0116
BCD	y = 1,822 + 0,021x	0,92	0,25	0,0001	
AOL (cm ²)					
Silagem de sorgo	y = 32,227 + 0,282x	0,91	3,35	0,0001	0,0691
BCD	y = 23,084 + 0,319x	0,90	3,10	0,0001	
PLD (mm)					
Silagem de sorgo	y = 10,155 + 0,063x	0,86	1,07	0,0001	0,2005
BCD	y = 9,696 + 0,061x	0,89	0,88	0,0001	

* Probabilidade do teste F de Fisher da ANOVA.

R², coeficiente de determinação; DPR, desvio padrão residual; p, probabilidade de erro.

TABELA 5 – Médias e erros padrões para a composição tecidual do lombo e pernil de borregos alimentados com silagem de sorgo ou bagaço de caju desidratado (BCD)

Variável	Silagem de sorgo	BCD	Pr > F *
Lombo			
Músculo (g)	171,13 ± 4,68	180,98 ± 5,90	0,2199
Gordura (g)	35,38 ± 4,35	48,64 ± 2,33	0,0248
Osso (g)	83,98 ± 6,07	89,72 ± 7,13	0,5534
Pernil			
Músculo (g)	973,34 ± 19,12	986,55 ± 25,51	0,7178
Gordura (g)	67,46 ± 3,90	82,26 ± 3,23	0,0194
Osso (g)	289,43 ± 5,81	287,83 ± 6,69	0,8713

* Probabilidade do teste F de Fisher da ANOVA.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as inúmeras alternativas voltadas para a melhoria dos sistemas de alimentação de pequenos ruminantes, os subprodutos da agroindústria apresentam potencial para serem utilizados nas unidades agropastoris, particularmente, naquelas prejudicadas por irregularidades climáticas onde alternativas emergenciais muitas vezes são fundamentais para sustentabilidade desses rebanhos. Além disso, existem outros aspectos passíveis de serem considerados, como os custos, quando comparados com outros alimentos tradicionalmente utilizados na alimentação animal e, um destino racional para esses resíduos.

A literatura sobre a abrangência e complexidade da íntima relação nutrição/reprodução e, principalmente aqueles que visem avaliar esta relação durante períodos pontuais para a determinação da eficiência reprodutiva em pequenos ruminantes são de sobremaneira escassos. Esta avaliação é de suma importância principalmente para aqueles que são criados em pastejo.

Os resíduos do processamento de caju tem recebido uma atenção especial frente a vocação naturalmente existente na região Nordeste para a produção dessa fruta. Tentamos considerar nesse estudo, a utilização desses resíduos nos distintos períodos do ciclo de vida de ovinos. Assim, durante a estação de monta o bagaço de caju desidratado foi testado como fonte protéica para ovelhas adultas em pastejo. Sequencialmente, a intensão de avaliar o potencial desse mesmo subproduto como fonte energética direcionou nossa atenção para o período pós-parto dessas fêmeas, mantidas em confinamento e recebendo níveis de inclusão de 50% de bagaço de caju desidratado em relação a MS na dieta diária. Também nos cordeiros do sexo masculino foram avaliados o desempenho corporal e a idade a puberdade desses animais, nesse caso, e num outro experimento conduzido para avaliar a utilização do bagaço de caju sobre as características quantitativas e qualitativas de carcaça, o mesmo foi considerado como fonte exclusiva de volumoso ou, em grande parte.

Por outro lado, o conhecimento gerado sobre a utilização de subprodutos agroindustriais, indica a necessidade de mais estudos sobre a composição e os graus de utilização desses resíduos no equilíbrio de dietas específicas, é indispensável a adequação de níveis compatíveis com cada períodos que envolvem o ciclo de vida, respeitando-se os limites de tolerância e de bem estar animal, bem como seus aspectos fisiológicos.

7 REFERÊNCIAS

ABECIA, J. A., LOZANO, J. M.; FORCADA, F.; ZARAZAGA, L. The effect of level of dietary energy and protein on embryo survival and progesterone production on day eight of pregnancy in the effect of level of dietary energy and protein on embryo survival and progesterone production on day eight of pregnancy in Raza Aragonesa ewes. *Anim. Reprod. Sci.*, v. 48, p. 209-218, 1997.

ABECITRUS. Associação Brasileira dos Exportadores de Cítricos- Disponível em: <<http://www.abecitrus.com.br>>. Acesso em: 10 set. 2004.

ABRAHÃO, J. J. S. *Resíduos da extração da fécula de mandioca em substituição ao milho: desempenho animal, digestibilidade, características da carcaça e da carne de tourinhos e novilhas terminados em confinamento*. 2004. 128 f. Tese (Doutorado em Zootecnia)– Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, 2004.

ABRAHÃO, J. J. S.; MARQUES, J. A.; PEROTTO, D.; PINTO, A. P. et al. *Economicidade da substituição milho pelo resíduo úmido da extração de fécula de mandioca na terminação de tourinhos em confinamento*. [S.l.]: [s.n.], 2006. Disponível em: <<http://www.cerat.unesp.br/revistarat/volume3/artigos/132%20Andreia%20pereira%20pinto.pdf>>.

ADAM C.L, FINDLAY P.A, KYLE C.E, YOUNG P, MERCER J.G. Effect of chronic food restriction on pulsatile luteinizing hormone secretion and hypothalamic neuropeptide Y gene expression in castrate male sheep. *Journal Endocrinology*, v.152,p.329–337.1997.

AGOSTINI-COSTA, T. S.; JALES, K. A.; GARRUTI, D. S.; PADILHA, V. A.; LIMA, L. B.; AGUIAR, M. J.; PAIVA, J. R. Teores de ácido anacárdico em pedúnculos de cajueiro *Anacardium microcarpum* e em oito clones de *Anacardium occidentale* var. *nanum* disponíveis na Nordeste do Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1075-1080,2004.

AGOSTINI-COSTA, T.S.; LIMA, A.; LIMA, M.V. 2003. Determinação de tanino em pedúnculo de caju: método da vanilina versus método do butanol ácido. **Química Nova**, São Paulo, v. 26, n. 5, p. 763-765.

AGRIANUAL: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Agroinformativo, 2000.

AL-HABOBY, A.H. SALMAN, A.D.. ABDUL KAREEM, T.A. Influence of protein supplementation on reproductive traits of Awassi sheep grazing cereal stubble. *Small Ruminant Research*,v. 34,p.33±40,1999.

ALMEIDA, J.; FERREIRA FILHO, J.R.; Mandioca: uma boa alternativa para alimentação animal. *Bahia Agrícola*, v.7, n1, p.50-56. 2005.

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

ANDERSON, S.J.; MERRILL, J.K.; MCDONNELL, M.L. et al. Digestibility and utilization of mechanically processed soybean hulls by lambs and steers. *Journal of Animal Science*, v.66, p.2965-2976, 1988.

ANDRADE, P. Técnica *in situ* (saco de náilon) na avaliação de alimentos para ruminantes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., Maringá. *Anais...* Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994. p.141-147.

ANDRADE, F.A.O.; AZEVEDO, A.R.; SALES, R.O. et al.. Consumo de nutrientes por ovinos alimentados com diferentes dietas à base de resíduos da agroindústria. *Revista Científica de Produção Animal*, v.3, n.1, p.68-76, 2001.

ANDRIGUETTO, J.M.; et al, 1988. *Nutrição Animal, as bases e os fundamentos da nutrição animal* – os alimentos. 4. ed. [S.l.]: Nobel, 1988. v. 1.

ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira- São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2009. 360p.

_____. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2005. 376 p.

AQUINO, D.C., REGO, A.C, CAVALCANTE, M.A.B., CANDIDO, M.J.D., et al. Degradabilidade *in situ* da Proteína Bruta de Silagens de Capim Elefante Contendo Níveis Crescentes de Adição do Subproduto do Caju. In: Zootec. Recife. *Anais...* Recife. Pernambuco, 2006.

ARAÚJO, R.C. *Produção de leite e atividade ovariana pós parto de ovelhas Santa Inês alimentadas com casca de soja em substituição ao feno “coastcross” (Cynodon sp.)*. 2006. 136f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animal e Pastagens) Programa de Pós-graduação em Agronomia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.

ARAÚJO, G.G.L. de. et al. *Feno de maniçoba: uma alternativa de volumoso para ovinos no Semi-árido brasileiro: consumo, digestibilidade e desempenho animal*. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. 11p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 59).

ARCURY, P.B.; MATTOS, L.L. Microbiologia do rúmen. *Informe Agropecuário*, v.16, n.5, p.5-8, 1992.

AREGHEORE, E.M. 2000. Voluntary intake and nutrient digestibility of crop-residue based on rations by goats and sheep. *Small Ruminant Research*, v.22, p.7-12.

ARIELI, A., SHABI, Z., BRUCKENTAL, I. Et al., Effect of degradation of organic matter and crude protein on ruminal fermentation in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.76, p.3755-3762, 1993.

ARIELI, A. Whole cottonseed in dairy cattle feeding: a review. *Animal Feed Science and Technology*, v.72, n.1-2, p.97-110, 1998.

ARROYO-LEDEZMA, J.; PEREZ-HERNANDEZ, P.; PORRAS-ALMERAYA, A.I.; VAQUERA-HUERTA, H.; PRO-MARTINEZ, A.; GALLEGOS-SANCHEZ, J. Suckling and serum concentration of progesterone (P4) in postpartum Pelibuey ewes. *Revista Chapingo*, Serie Ingeniería Agropecuaria, Chapingo, v. 3, n.1, p. 47-54, 2000.

ASSIS, F. P.; NAUFEL, F.; TUNDISI, A. G.; ROCHA, G. L.; BRANCO, T. S.; BECKER, M.; CINTRA, B. Valor do farelo de torta de mamona atoxicada na alimentação de vacas leiteiras em comparação com os farelos de tortas de algodão e de amendoim. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, v.20, p.35-38, 1962.

ASSIS, J.A.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; et al., Polpa cítrica em dieta de vacas em lactação. 1. Consumo de nutrientes, produção e composição do leite. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.1, p.242-250, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS EXPORTADORES DE CITRUS – ABECITRUS. *Produção de laranja para indústria e mesa no Estado de São Paulo*. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.abecitrus.com.br>>. Acesso em: 10 set. 2004.

AUBOIRON, S.; DURAN, D.; ROBERT, J.C.; CHAPMAN, M.J.; BAUCHART, D. *Reproduction Nutrition Development*, v.35, p.167-178, 1995.

AZEVEDO, P.S. *A casca do grão de soja em substituição ao feno de gramíneas nas rações com diferentes fontes protéicas para bovinos*. 1998. 53 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 1998.

BADGER T.M., LYNCH E.A, FOX P.H. Effects of fasting on luteinizing hormone dynamics in the male rat. *Journal Nutrition*, v.115, p.788–797.1985.

BAILEY, T.L.; HUDSON, R.S.; POWE, T.A. et al. Caliper and ultrasonographic measurements of bovine testicles and mathematical formula for determining testicular volume and weight *in vivo*. *Theriogenology*, v.49, p.581-594, 1998.

BAO, B.; THOMAS, M.G.; WILLIAMS, G.L. *Journal of Animal Science*, v.75, p.3235-3245, 1997.

BARCELOS, A.F. et al. Aproveitamento da casca de café na alimentação de novilhos confinados – resultados do primeiro ano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 26, n. 6, p. 1208-1214, 1997.

BEEVER, D.E. The impact of controlled nutrition during the dry period on dairy cow health, fertility and performance. *Animal Reproduction Science* 96:212-226, 2006.

BERCHIELLI, T.T., ANDRADE, P., RIBEIRO, M.V. et al. 1989. Digestibilidade de rações contendo bagaço de cana hidrolisado, suplementadas com farelo de algodão, levedura e rolão de milho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.18, n.6, p. 532-537, 1989.

BERNARD, J.K. Milk production and composition responses to source of protein supplement in diets containing wheat middlings. *Journal of Dairy Science*, v.80, p. 938-942, 1997.

BISHOP, D.K.; WETTEMANN, R.P.; SPICER, L.J. Body energy reserves influence the onset of luteal activity after early weaning of beef cows. *Journal of Animal Science*, 72:2703-2708, 1994.

BITTENCOURT, R.F.; RIBEIRO FILHO, A.L.; ALMEIDA, A.K. et al. Avaliação de carneiros da raça santa inês baseando-se na circunferência escrotal. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.27, n.2, p.195-197, 2003.

BLAXTER, K. L. The nutritive value of feeds assources of energy: A Review. *Journal of Dairy Science*, v. 39,p.1396,1956.

BOIN, C. Cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. Piracicaba, *Anais. FEALQ/USP*, 1987. 47p.

BOLAND,M.,LONERGAN,P., Effect of Nutrition on Fertility in Dary Cows. *Advances in Dairy Technology*, v.15,p.19.2003.

BORGES, P.H.R.; AZEVEDO, A.R.; SALES, R.O. et al. Desempenho de ovinos alimentados com diferentes níveis de pseudofruto seco do cajueiro. *Revista Científica de Produção Animal*, v.3, p.24-34, 2004.

BORGES, I.; GONCALVES, L.C.; MORAIS, M.G. et al. Influência da dieta sobre o desaparecimento *in situ* da matéria seca, da matéria orgânica e da fibra em detergente neutro do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.52, n.3, p.235-242, 2000.

BORGES, P.H.R. *Desempenho de ovinos alimentados com diferentes níveis de pseudofruto seco do cajueiro*. 2001. 42 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2001.

BOSCOS, C. M.; SAMARTZI, F. C.; LYMBEROPOULOS, A. G.; et al. Assessment of progesterone concentration using enzyme immunoassay for early pregnancy diagnosis in sheep and goats. *Reproduction in Domestic Animals*, v.38, n.3, p.170-174, 2003.

BOSSIS I, WETTEMANN RP, WELTY SD, VIZCARRA J, SPICER LJ. Nutritionally induced anovulation in beef heifers: ovarian and endocrine function during realimentation and resumption of ovulation. *Biology Reproduction*, v.62, p.1436-1444, 2000.

BOUCINHAS,C.C, SIQUEIRA,E.R., MAESTÁ, S.A., Dinâmica do peso e da condição corporal e eficiência reprodutiva de ovelhas da raça Santa Inês e mestiças Santa Inês-Suffolk submetidas a dois sistemas de alimentação em intervalos entre partos de oito meses. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.3, p.904-909.2006.

BRAHAM J. Y R. BRESSANI. Coffee Pulp. Composition, Technology and Utilization. Institute of Nutrition of Central America and Panama. Inter. Develop. Res. Centre. Ottawa, Canada. 1978.

BRANCA, A., MOLLE,G., M. SITZIA,M., DECANDIA,M., LANDAU,S., Short-term dietary effects on reproductive wastage after induced ovulation and artificial insemination in primiparous lactating Sarda ewes. *Animal Reproduction Science*, v. 58,p.59–71,2000.

BRANCO, A.F; CONEGLIAN,S.M; MAIA,F.J; GUIMARÃES,K.C. Digestibilidade intestinal verdadeira da proteína de alimentos para ruminantes. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35 n.4, 2006.

BRANDÃO, T.L., ANDRADE, M., VERAS, A.S.C., MELO, A.A.S., ANDRADE, D.K.B. Níveis de bagaço de cana e ureia como substituto ao farelo de soja em dietas para bovinos leiteiros em crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32:760-767.2003.

BRASIL, A.F. *Efeito da Adição de Castanha de Caju na Dieta sobre a Atividade Reprodutiva no Pós-parto de Vacas Leiteiras Criadas no Semi-Árido*. 2003. 46 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2003.

BUTLER, W.R. Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, v.80, p.2533-2539, 1998.

CABEZAS T., M. Menjivar, B. Murillo y R. Bressani. Alimentación de vacas lecheras con ensilaje de pulpa de café. Informe anual. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Ciudad de Guatemala, Guatemala. 1977.

CABRAL FILHO,S.L.S.; BUENO,I.C.S.; ABDALLA,A.L. Substituição do Feno de Tifton Pelo Resíduo Úmido de Cervejaria em Dietas de Ovinos em Manutenção.*Ciência Animal Brasileira* , v. 8, n. 1, p. 75-73. 2007.

CAGAMPANG F.R.A, MAEDA K-I, YOKOYAMA A, ÔTA K. Effect of food deprivation on the pulsatile LH release in the cycling and ovariectomized female rat. *Hormone Metabolism Research*, v.22,p.269–272. 1990.

CALDAS NETO, S.F; ZEOULA, L.M.; BRANCO, A.F. et al. Mandioca e resíduos das farinheiras na alimentação de ruminantes: digestibilidade total e parcial. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.6, p.2099-2108, 2000.

CALHOUN, M.C.S., KUHLMANN,S.W., BALDWIN, B.C. Assessing the gossypol status of cattle fed cottonseed products. In: PACIFIC NORTHWEST ANIMAL NUTRITION CONFERENCE. Portland: University of Oregon, 1995. p. 1-14.

CAMPOS, A. R. N.; *Enriquecimento protéico do bagaço do pedúnculo de caju (Anacardium occidentale L.) por fermentação semisólida*. 2003. 85 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2003.

CANDIDO, M. J. D. et al. Características fermentativas e composição química de silagens de capim-elefante contendo subproduto desidratado do maracujá. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 05, p. 1489-1494, 2007. Suplemento.

CARDELLINO,R.A.; BENSON,M.E. Lactation curves of commercial ewes rearing lambs. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.80, n.1,p. 23-27, 2002.

CARDOSO, M. G. *Produção de Aguardente de qualidade*. Lavras: UFLA. 2006.

CARMO, C.A. Grau de moagem do milho, inclusão de subprodutos agroindustriais e aditivo microbiológico em rações para vacas leiteiras. 2005. 105p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

CARVALHO, S., BROCHIER, M.A. Composição tecidual e centesimal e teor de colesterol da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo níveis crescentes de resíduo úmido de cervejaria.*Ciência Rural*, v.38, n.7, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384782008000700035&lng=e&nrm=iso&tlng=e

CASTAÑEDA-GUTIÉRREZ, E.; BENEFIELD, B.C.; VETH, M.J.de; SANTOS, N.R.; GILBERT, R.O.; BUTLER, W.R.; BAUMAN, D.E. Evaluation of the mechanism of action of conjugated linoleic acid isomers on reproduction in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.90, n.9, p.4253-4264, 2007.

CESAR, M.F.; SOUSA, W.H.. Carcaças ovinas e caprinas – obtenção, avaliação e classificação. Ed. Agropecuária Tropical, Uberaba-MG. 2007

CHAPPLE, D.G., WHEELER, K.P.A., PERROTT, G. AND WITT, M. Simple mixes of molassed sugar beet feed and distillers grains for lactating ewes. *Proceedings of the British Society of Animal Science*, p.78, 2000

CHASE, L.E. Where do fibrous by-products fit in dairy ration? *Proceedings CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURES*, , 1995, Ithaca, NY. *Proceedings...* Ithaca, NY: Cornell University, 1995. p. 138-148.

CLARK, P.W.; ARMENTANO, L.E. Effectiveness of neutral detergent fiber in whole cottonseed and dried distillers grains compared with alfafa haylage. *Journal of Dairy Science*, v.76, p.2644-2650, 1993.

CLARK, J.H.;MURPHY,M.R.;CROOKER,B.A. Supplying the protein needs of dairy cattle from by products feeds. *Journal of Dairy Science*, v.70, n.5, p.1092-1109, 1987.

CLEMENTINO, R.H. 2008. *Utilização de subprodutos agroindustriais em dietas de ovinos de corte*: consumo, digestibilidade, desempenho e características de carcaça. 2008.135 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

CLEMENTINO, R.H.; NEIVA, J.N.M.; CAVALCANTE, M.A.B.; MONTE, A.L.S.; ROGÉRIO, M.C.P.; PEREIRA, E.S.; CANDIDO, M.J.D. 2007. Peso e rendimento de carcaça de ovinos alimentados com dietas contendo subprodutos agroindustriais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 2007, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: SBZ, 2007. v. 35.

COELHO, L.M. et al. Potencial da farinha de bagaço de maçã no tratamento dietoterápico de idosos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE APROVEITAMENTO SUBPRODUTOS E RESÍDUOS NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 2007, Campinas, SP. *Anais...* Campinas, SP: ITAL, 2007. 2 p. (Palestra).

CONAB.Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>.

COSTA, J.B., ROGÉRIO,M.C.P., BORGES,I,NEIVA,J.N.M., PIMENTEL,J.C.M et al., Concentrações e Proporções Molares de Ácidos Graxos Voláteis do Líquido Ruminal de

Ovinos Alimentados com Dietas à Base de Subproduto de Caju (*Anacardium Occidentale L.*). In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia, GO. *Anais...* Goiânia, GO: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005.

COX, N.M, Enhancement of ovulation rate in gilts by increasing dietary energy and administering insulin during follicular growth. *Journal of Animal Science*, v. 64, p.507-516,1987.

CUNHA, J. A.; MELOTTI, L.; LUCCI, C.S. Degradabilidade no rúmen da matéria seca e da proteína do caroço integral e do farelo de algodão (*Gossypium hirsutum L.*) pela técnica dos sacos de náilon *in situ* com bovinos. [S.l.], [s.n.], 1997.

DANKE, R.J.; PANCIERE, R.J.; TILLMAN,A.D. Gossypol toxicity studies with sheep. *Journal of Animal Science*, v.24,p.1199-1204, 1965.

DA SILVA, P.; AITKEN, R.P.; RHIND, S.M.; RACEY, P.A.; WALLACE, J.M. Effect of maternal overnutrition during pregnancy on pituitary gonadotrophin gene expression and gonadal morphology in female and male foetal sheep at day 103 of gestation. *Placenta*, v.24, p.248–257, 2001.

DANTAS FILHO, L. A.; LOPES, J. B.; VASCONCELOS, V. R. et al. Inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos: desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v. 36, n. 1, p. 147-154. 2007.

DAWUDA, P. M., SCARAMUZZI, R. J., DREW, S. B., BIGGADIKE, H. J., LAVEN, R. A., ALLISON, R., COLLINS, C. F. e WATHES, D. C. The effect of a diet containing excess quickly degradable nitrogen (QDN) on reproductive and metabolic hormonal profiles of lactating dairy cows. *Animal Reproduction of Science*, v. 81, p.195-208, 2004.

DAWUDA PM, SCARAMUZZI RJ, LEESE HJ, HALL CJ, PETERS AR,et al. Effect of timing of urea feeding on the yield and quality of embryos in lactating dairy cows. *Theriogenology*, v.58, p.1443-1455, 2002.

DePETERS, E.J.; FADEL, J.G.; AROSEMENA, A. Digestion kinetics of neutral detergent fiber and chemical composition within some selected by-products feedstuffs. *Animal Feed Science and Technology*, v.67, p.127-140, 1997.

DHIMAN TR, BINGHAM HR, RADLOFF HD.. Production response of lactating cows fed dried versus wet brewers' grain in diets with similar dry matter content. *Journal of Dairy Science*, v. 86, p.2914–2921, 2003.

DISKIN, M.G., MURPHY, J.J. AND SREENAN, J.M. Embryo survival in dairy cows managed under pastoral conditions. *Animal Reproduction Science* 96:297-311, 2006.

DOWNING, J.A.; SCARAMUZZI, R.J. Nutrient effects on ovulation rate, ovarian function and the secretion of gonadotrophic and metabolic hormones in sheep. *Journal of Reproduction and Fertility*, v.43, p.209-227, 1991. Supplement.

DUTRA JR., W.M.; FERREIRA, A.S.; TAROUCO, J.U.; EUCLYDES, R.F.; DONZELE, J.L.; LOPES, P.S.; CARDOSO, L.L. Estimativas de Rendimentos de Cortes Comerciais e de Tecidos de Suínos em Diferentes Pesos de Abate pela Técnica de Ultra-sonografia em Tempo Real. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 30, n. 4, p. 1243-1250. 2001.

DYRMUNDSSON, O. R. Puberty and early reproductive performance in sheep. II. Ram Lambs. *Animal Breeding Abstract*, v. 41, n. 9, p. 419-430, 1973.

DWYER, C.M. et al. Ewe-lamb bonding behaviours at birth are affected by maternal undernutrition in pregnancy. *British Journal of Nutrition*, v.89, p.123-136, 2003.

EL-HAG, F.M., FADLALLA, B., ELMADIH M.A. Effect of strategic supplementary feeding on ewe productivity under range conditions in North Kordofan, Sudan. *Small Ruminant Research*, v.30, p.67-71, 1998

ELOY, A.M.X.; SIMPLICIO, A.A.; FOOTE, W.C. Reproduction in sheep. In: SHELTON, M.; FIGUEIREDO, E.A.P. (Ed.) *Hair sheep production in tropical and sub-tropical regions*. With reference to Northeast Brazil and the countries of the Caribbean, Central America, and South America. Davis: University of California, Printing Department, Berkeley, 1990. chap. 7, p. 97-111.

ELROD, C.C.; BUTLER, W.R. Reduction of fertility and alteration of uterine pH in heifers fed excess ruminally degradable protein. *Journal of Animal Science*, v.71, n.4, p.694-701, 1993.

ENGEL C. L., PATTERSON H. H. PERRY G. A. Effect of dried corn distillers grains plus solubles compared with soybean hulls, in late gestation heifer diets, on animal and reproductive performance. *Journal of Animal Science*, v.86, p.1697-1708, 2008.

ERASMUS, L.J.; BOTHA, P.M.; CRUYWAGEN, C.W. Amino acid profile and intestinal digestibility in dairy cows of rumen-undegradable protein from various feedstuffs. *Journal of Dairy Science*, v.77, n.2, p.541-551, 1994.

EVERETT-HINCKS, J.M., BLAIR, H.T., STAFFORD, K.J., LOPEZ-VILLALOBOS, N., KENYON, P.R., The effect of pasture allowance fed to twin and triplet-bearing ewes in late pregnancy on ewe and lamb behaviour and performance to weaning. *Livestock Production Science*, 2005.

EZEQUIEL, J. M. B. Uso da polpa cítrica na alimentação animal. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 3., 2001, Goiânia, GO. *Anais...* Goiânia, GO, 2001. p. 329-346.

EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L.; MENDES, A.R. et al. Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore em confinamento alimentados com bagaço de cana-de-açúcar e diferentes fontes energéticas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.5, p.2050-2057, 2006.

FADEL,J.G. Quantitative analyses of selected plant by-product feedstuffs, a global perspective. *Animal Feed Science and Technology*,v.79, p.255-268,1999.

FARIA, N.R. Programa de inseminação artificial em grande escala em bovinos de corte/ produção de novilho precoce e super precoce. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1, 1999, *Anais...* Viçosa: UFV, 1999. p. 65-84.

FEGEROS, K.; ZERVAS, G.; STAMOULI, S.; APOSTOLAKI, E. Nutritive value of dried citrus pulp and its effect on milk yield and milk composition of lactating ewes. *Journal of Dairy Science*, v.78, p. 1116-21, 1995.

FERREIRA, A.C.H., NEIVA,J.N.M., RODRIGUEZ,N.M., SANTANA,G.Z.M., BORGES,I. BRAGA LOBO,R.N.B., Desempenho produtivo de ovinos alimentados com silagens de capimelefante contendo subprodutos do processamento de frutas. *Revista Ciência Agronômica*, v. 40, n. 2, p. 315-322, 2009.

FERREIRA, A.C.H.; NEIVA,J.N.M.; RODRIGUEZ,N.M.; CAMPOS,W.E.; BORGES,I. Características Químicas e Fermentativas do Capim Elefante Ensilado com Níveis Crescentes de Subproduto da Agroindústria do Caju. *Ciência Animal Brasileira*, v. 8, n. 4, p. 723-731, 2007.

FERREIRA, G.D.G.; OLIVEIRA, R.L.; CARDOSO, E.C.; MAGALHÃES, A.L.R.; BRITO, E.L. Valor nutritivo de co-produtos da mandioca. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.8, n.4, p.364-374, 2007.

FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Valor nutritivo das silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subprodutos da indústria do suco de caju. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 33, n. 6, p.1380-1385, 2004.

FERREIRA,C.C.B. Composição e digestibilidade aparente da silagem de bagaço de laranja, *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29,n.5.,p.1485-1490, 2000.

FERREIRA FILHO, J. R.; MATTOS, P. L. P. de; GOMES, J. de C. Raspa de mandioca na alimentação animal. Cruz das Almas, BA: EBDA/CAR/EMBRAPA, 2004. Folder.

FERREIRA I., J. OLALQUIAGA Y J. TEIXEIRA. Componentes de carcaça e composição de alguns cortes de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32,p.178-199.2003.

FERREIRA I., J. OLALQUIAGA, J. TEIXEIRA Y C. PACHECO. Desempenho de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês Puros, terminados em confinamento, alimentados com casca de café como parte da dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29,p. 89-100. 2000.

FERREIRA, J.J.; MARQUES NETO, J.; MIRANDA, C.S. Efeito do milho, sorgo e raspa de mandioca na ração, sobre o desempenho de novilhos confinados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.18, n.4, p.306-313, 1989.

FLORES VR. Suplementación con pellets de pulpa de citrus en vacas lecheras en lactancia temprana. *Producción Animal*, v.20,p. 100-101, 2000.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION-FAO. Disponível em: www.fao.org. Acesso em: 10 mar. 2005.

FOSTER D.L, OLSTER D.H. Effect of restricted nutrition on puberty in the lamb: patterns of tonic luteinizing hormone (LH) secretion and competency of the LH surge system. *Endocrinology*, v.116,p.375–381.1985.

FOURRIE,P.J.; SCHWALBACH,L.M.; NESER, F.W.C.; VAN DER WESTHUIZEN, C. Scrotal, testicular and semen characteristics of young Dorper rams managed under intensive and extensive conditions. *Small Ruminant Research*, v 54, p.53 - 59, 2004.

FREITAS, V.J.F.; NUNES,J.F. Parâmetros andrológicos e seminais de carneiros deslanados criados na região litorânea do Nordeste Brasileiro em estação seca e chuvosa. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 16,n.3-4,p.95-104,1992.

FRISCH, R.; HEGSTED,D.M.; YOSHINAGA,K. Carcass components at first estrus of rats on high-fat and low-fat diets: body water, protein, and fat. In: PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES USA, 1977, USA. *Proceedings...* USA, 1977. p. 379-383.

FRUTAS e LEGUMES. Ciclo de Produção: evolução e tendências da cadeia citrícola. [S.l.]: Publicare, 2003. ano 3, n. 17.

FURUSHO, I.F.; PÉREZ, J.R.O.; LIMA, G.F.C. et al. 1997. Desempenho de cordeiros Santa Inês, terminados em confinamento, com dieta contendo pedúnculo do caju. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. MG. *Anais...* Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.385-87.

GARCIA, J.A.; Desempenho de Bovinos Leiteiros em Fase de Crescimento Alimentados com Farelo de Girassol. *Ciência Animal Brasileira*, v. 7, n. 3, p. 223-233, 2006.

GARCIA, I.F.F.; PEREZ, J.R.O.; TEIXEIRA, J.C. et al. Desempenho de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros, terminados em confinamento, alimentados com casca de café como parte da dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.2, p.564-572, 2000.

GARCIA, C.A., NEIVA, J.N.M., OLIVEIRA FILHO, G.S., LÔBO, R.N.B. Evaluation of maize replacement by citrus pulp on closed lambs performance, qualitative and quantitative carcass traits and weight of organs. In: ANNUAL CONGRESS OF THE EUROPEAN SOCIETY OF VETERINARY AND COMPARATIVE NUTRITION, 3., 1999, Lyon, FR. *Anais...* Lyon, FR: [s.n.], 1999. CDROM.

GERASEEV, L.C, PEREZ, J.R.O., OLIVEIRA, R.P., et al. Efeito da restrição alimentar durante o final da gestação sobre o peso ao nascer de cordeiros santa inês. *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v. 30, n. 2, p. 329-334, 2006.

GERON, L.J.V. *Caracterização química, digestibilidade, fermentação ruminal e produção de leite em vacas alimentadas com resíduo de cervejaria nas rações*. 2006. 98 f. Tese (Doutorado em Zootecnia)–Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

GILBERT, R.O, SHIN S.T, RABUFFO T.S, CHANDLER S.K. An *in vitro* model for the study of bovine endometrial physiology and pathophysiology. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ANIMAL REPRODUCTION, SYDNEY, 13., 1996, Sydney. *Poster session proceedings...* Sydney: ICAR, 1996. v. 13, p. 11.

GODFREY, R. W.; LUNSTRA, D. D.; JENKINS, T. G.; et al. Effect of location and season on body and testicular growth in Brahman and Hereford bulls. *Journal of Animal Science*, v.68, p.1520-1529, 1990.

GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis (Apparatus, reagents, procedures and some applications). Washington, DC: USDA, 1970. (Agricultural Handbook, 379).

GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A.B.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P. Degradação ruminal da matéria seca e proteína bruta, de alimentos concentrados utilizados como suplemento para novilhos. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004,

Campo Grande. *Anais...* Campo Grande, 2004. CD ROM. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/revista/28_1/art22.htm>.

GOMES, J.A.F.; LEITE, E.R.; CAVALCANTE, A.C.R.; CÂNDIDO, M.J.D.; et al. Resíduo agroindustrial da Carnaúba como fonte de volumoso para a terminação de ovinos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.44, n.1, p.58-67, 2009.

GOMES, J.A.F., CAVALCANTE, A.C.R., LEITE, E.R. et al., *Boletim Técnico Empresa Brasileira Agropecuária-EMBRAPA*. Sobral, CE, dez. 2007. (Boletim Técnico).

GOMES, I.P.O. *Substituição do milho pela casca de soja em dietas com diferentes proporções de volumoso:concentrado para bovinos em confinamento*. 1998. 84 f. Tese (Doutorado em Zootecnia)—Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

GONÇALVES, J.S.; FEITOSA, J.V.; NEIVA, J.N.M.; MOURA, B.C.; AQUINO, D.C.; ALVES, A.A. Degradabilidade Ruminal dos Subprodutos Agroindustriais do Caju (“*Anacardium occidentale*”L.), Graviola (“*Annona muricata*”L.), Manga (“*Mangifera indica*”L.), e Urucum (“*Bixa orellana*”L.) em Ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNA, 41., 2004., Campo Grande. *Anais...* Campo Grande-MS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004.

GONÇALVES, J. S., NEIVA, J.N.M.; OLIVEIRA FILHO, G.S.; LOBO, R.N.B., et al., Valor Nutritivo de Silagens de Capim Elefante (*Pennisetum purpureum*) com Diferentes Níveis do Pedúnculo do Caju (*Anacardium occidentale*) Desidratado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNA, 40., 2003., Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.

GONÇALVES, J. S., NEIVA, J.N.M., PIMENTEL, J.C.M., et al Avaliação do valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) com diferentes níveis de subproduto da acerola (*Malpighia glabra*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNA, 39., 2002., Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.

GONG, J.G., LEE, W.J., GARNSWORTHY, P.C. AND WEBB, R.. Effect of dietary-induced increases in circulating insulin concentrations during the early postpartum period on reproductive function in dairy cows. *Reproduction*, 123:419-427, 2002.

GONZÁLEZ, F.H.D. Uso do perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H.O.; RIBEIRO, L.A. Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: UFRGS, 2000. p.63-74.

GRASSER, L.A.; FADEL, J.G.; GARNETT, I. et al. Quantitative and economic importance of nine selected by-products used in California dairy rations. *Journal of Dairy Science*, v.78, p.962-971, 1995.

GRAZUL-BILSKA A.T, PANT.D, LUTHER,J.S, Pregnancy rates and gravid uterine parameters in single, twin and triplet pregnancies in naturally bred ewes and ewes after transfer of in vitro produced embryos. *Animal Reproduction Science*,v.92,p.268–283, 2006.

GUIMARÃES FILHO,C., SOARES,J.G.G.,ARAÚJO,G.G.L. Sistemas de Produção de Carnes Caprinas e Ovinas no Semi-árido Nordestino. In:I SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE.2000, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: [s.n.], 2000. p. 21-33.

HADJIPANAYIOTOU, M. Urea blocks without molasses made of a variety of by products and binders. *Livestock Research for Rural Development*, 8 (4), 30-36. 1996

HADJIPANAYIOTOU, M. Intensive feeding systems for goats in the near east. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4., 1987, Brasília. *Proceedings...* Brasília: EMBRAPA, 1987. p.1109-1141.

HASSOUN, P., Manufacture of urea blocks without molasses. Rome, Italy: FAO, 1989. Mimeograph.

HENDRATNO, N., NOLAN, J. V., LENG, R. A. The importance of urea-molasses multi nutrient blocks for ruminant production in Indonesia. In: ISOTOPE AND RELATED TECHNIQUES IN ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH, 1991, Vienna. *Proceedings...* Vienna: IAEA, 1991. p. 157-170.

HERDT, T.H. Ruminant adaptations to negative energy balance: influences on the etiology of ketosis and fatty liver. *Veterinary Clinics of North America: food animal practice*, Philadelphia, n. 16, p. 215-230, 2000.

HERSZKOWICZ N. Aproveitamento de subprodutos do Processamento do Café. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE APROVEITAMENTO DE SUBPRODUTOS E RESÍDUOS NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 2007, Campinas, SP. *Anais...* Campinas, SP: ITAL, 2007. 28 p.

HODGSON, J. Grazing management: science into practice. England: Longman Handbooks in Agriculture, 1990.

HOLANDA, J.S.; FURUSHO, I.F.; LIMA, G.F.C. et al. Perspectiva do uso do pedúnculo de caju na alimentação animal. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE

RUMINANTES, 6., 1996, Natal. *Anais...* Natal: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 1996. p.155-61.

HOLANDA, J. S. et al. *Manejo e produção de galinha caipira*. Natal, RN: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, 2002.

HOLZER, Z.; AHARONI,Y.;LUBIMOV,V.; BROSH,A. The feasibility of replacement of grain by tapioca in diets for growing-fattening cattle. *Animal Feed Science Technology*, v 64,p.133-141, 1997.

HSU, J.T., FAULKNER, D.B., GARLEB, K.A., BARCLAY, R.A., FAHEY,G.C.,BERGE, L.L. Evaluation of corn fiber, cottonseed hulls, oat hulls and soybean hull as roughage sources for ruminants. *Journal of Animal Science*, v.65,p.244-255, 1987.

HUSSAIN,M., KHANUM, S.A, KAUSAR, R.,ALI, M. Use of urea molasses multi nutrient blocks (UMMB) in livestock production.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. 2009.<http://www.ibge.gov.br/home/>, acessada em Janeiro 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa pecuária municipal, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 de set. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. Censo Agropecuário, 2006. Disponível em: http://www.ibge.com.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/Brasil_censoagro2006.pdf>. Acesso em: 09 de set. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA/FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS- IBRE-FGV,2005. <http://pt.wikipedia.org/wiki/IBGE>

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA- IEA, 2006. <http://www.iea.sp.gov.br/out/index.php>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo Agropecuário, 2006. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/Brasil_censoagro2006.pdf>. Acesso em: 09 de set. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa pecuária municipal, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 de set. 2009.

INTERMEDIATE TECHNOLOGY DEVELOPMENT GROUP- ITDG- Fruits Wastes Utilization. Disponível em: <http://www.itdg.org/docs/technical_information_service/fruit_waste_utilisation.pdf#search=%22wastes%20fruits%22>. Acesso em 29 ago. 2006.

ÍTAVO, L.C.V., SANTOS, G.T., JOBIM, C.C. et al. Degradabilidade das silagens de bagaço de laranja e de milho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa, MG. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000.

KAIM, M.; FOLMAN, Y.; NEUMARK, H. The effect of protein intake and lactation number on postpartum weight loss and reproductive performance of dairy cows. *Animal Production*, v.37, p.229, 1983.

KALTENBACH, C.C.; DUNN, T.G. Endocrinologia da reprodução. In: HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. *Reprodução Animal*. São Paulo: Manole, 2004. p. 95-127.

KAMRA, D.N. Rumen microbial ecosystem. *Current Science*, v.89, n.1, p. 124-134, 2005.

KOZLOSKI, G.V., FIORENTINI, G., HÄRTER, C.J., SANCHEZ, L.M.B. Uso da creatinina como indicador da excreção urinária em ovinos. *Ciência Rural*, v.35, n.1. 2005

KOZLOSKI, G.V. *Bioquímica dos ruminantes*. 1 ed. Santa Maria: UFSM. 2002, 140p.

KANEKO J.J. Serum proteins and dysproteinemias. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS M.L. (Eds.). **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 5th edn. San Diego: Academic Press, 1997. p.317-367.

LAKPINI, C.A.M., BALOGUN, B.I., ALAWA, J.P. Effects of graded levels of sun-dried cassava peels in supplement diets fed to Red Sokoto goats in first trimester of pregnancy. *Animal Feed Science Technology*, v.67, p.197-204, 1997.

LAMMOGLIA, M.A.; BELLOWS, R.A.; GRINGS, E.E.; BERGMAN, J.W.; BELLOWS, E.; SHORT, R.E.; HALLFORD, D.M.; RANDEL, R.D. Effects of dietary fat and sire breed on puberty, weight, and reproductive traits of F1 beef heifers. *Journal of Animal Science*, v. 78, p. 2244-2252, 2000.

LANDAU, S.; HOUGHTON J.A.; MAWHINNEY, J.R.; INSKEEP, E.K. Protein sources affect follicular dynamics in ewes near the onset of the breeding season. *Reproduction Fertility and Development*, v.8, p.1021–1028, 1996.

LEITE, E.R.; BARROS, N.N.; BOMFIM, M.A.D.; CAVALCANTE, A.C.R. *Terminação de Ovinos Alimentados com Farelo do Pedúnculo do Caju e Feno de Leucena*. [S.l.]: dez. 2005. (Comunicado Técnico On Line).

LEITE, E.R.; BARROS, N.N.; CAVALCANTE, A.C.R. et al. Terminação de ovinos com a utilização do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) e feno de leucena (*Leucaena leucocephala* L.) In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. CD ROM.

LIMA, M.L.M. Uso de Subprodutos da Agroindústria na Alimentação de Ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 42., Goiânia, GO. *Anais...* Goiânia, GO: SBZ, 2005. p. 322-329.

LIMA, O. G., MAGALHÃES NETO, B., FARIAS, L. Introdução ao estudo químico dos cajus de Pernambuco, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 4, 1994, Recife. *Anais...* Recife: CBQ, 1994, p.17.

LOPES, J.B.; DANTAS FILHO, L. A.; VASCONCELOS, V.R. et al. Desempenho de ovinos mestiços da raça Santa Inês recebendo dietas com diferentes níveis de inclusão de polpa de caju desidratada (*Anacardium occidentale* L.) In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. CD ROM.

LÓPEZ, J.; STUMPF JÚNIOR, W.; Influência do Grão de Sorgo como Fonte de Amido em Ovinos Alimentados com Feno. Parâmetros Plasmáticos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29(4):1183-1190, 2000.

LOUSADA JR., J.E.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M. et al. Digestibilidade aparente de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.2, p.591-601, 2005.

LOUSADA JUNIOR, J.E.; Neiva, J.N.M.; Pimentel, J.C.M.; Rodrigues, N.M.; Lobo, R.N.B.; Vasconcelos, V.R. Avaliação do consumo e digestibilidade aparente da matéria seca de subprodutos da agroindústria processadora de frutas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.

LOUVANDINI, H., NUNES, G.A., GARCIA, J.A.S., MCMANUS, C., et al. Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol em substituição ao farelo de soja na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.3, p.603-609, 2007.

LOZANO,J.M.,LONERGAN, P.,BOLAND,M.O.,O'CALLAGHAN,D. Influence of nutrition on the effectiveness of superovulation programmes in ewes: effect on oocyte quality and post-fertilization development. *Reproduction*,v.125,p.543-553,2003.

LUCAS,H.L.; SMART,W.W.G. Chemical composition and the digestibility of forages. In: PASTURE AND FORAGE CROP IMPROVEMENT CONFERENCE, 16th., 1959, Clemson, Mississippi. *Proceedings...* Clemson: Mississippi State University, 1959. p. 23-26.

LUDDEN, P.A., CECAVA,M.J.,HENDRIX,K.S. The value of soybean hulls as a replacement for corn in beef cattle diets formulated with or without added fat. *Journal of Animal Science*, v.73, p.2706-2711, 1995.

LUNGINBUHL, J. M., POORE, M.H. CONRAD, A.P. Effect of level of whole cottonseed on intake, digestibility, and performance of growing male goats fed hay-based diets. *Journal Animal Science*, v.78, n.6, p.1677-1683. 2000.

MACEDO JR, F.A., J. N. M. NEIVA, G. S. OLIVEIRA FILHO, R. N. B. LÔBO. Recria e terminação de cordeiros confinados. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 4., 1995, Campinas, SP. *Anais...* Campinas, SP: ASPACO-CATI-FMVZ-SENAR, 1995. p. 50-57.

MACHADO, R.; SIMPLÍCIO, A.A.; BARBIERI, M.E. Acasalamento entre ovelhas deslanadas e reprodutores especializados para corte: Desempenho produtivo até a desmama. *Revista Brasileira Zootecnia*, v.28, n.4, p.706-712, 1999.

MAGALHÃES, L.R.G.; VASQUEZ, H.M.; SILVA, J.F.C. Bagaço hidrolisado e ponta de cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum*), associados a duas fontes protéicas, na engorda de bovinos em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.28, n.4, p.822-830, 1999.

MAGGIONI.D.; ROTTA,P.P.; MARQUES,J.A.; et al. Influência da Proteína Sobre a Reprodução Animal: Uma Revisão. *Campo Dig.*, v.1, n.2, p.105-110. 2008. Disponível em: <http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/campodigital/article/viewFile/338/157>

MAIA, M., COSTA, A.N. Estro e atividade ovariana pós-partoem cabras Canindé, associados ao manejo da amamentação. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. v.22, n.1, p.35-43, 1998.

Mandioca na Alimentação animal. Agronline.com.br. Disponível em: <http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=189>>. Acesso em: 15 de abril de 2009.

MARQUES, J.A.; CALDAS NETO, S.F. Mandioca na alimentação animal: parte aérea e raiz. Campo Mourão: Centro integrado de Ensino Superior. 2002. 28p

MARQUES, J.A. Desempenho de novilhas alimentadas com ração contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.1, n.29, p.278-287, 2000.

MARQUES, J.A.; PRADO, I.N.; ZEOULA, L.M. et al. Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas confinadas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.5, p.1528-1536, 2000.

MARTIN, G.B.; TJONDRONEGORO, S.; BLACKBERRY, M.A. Effects of nutrition on testicular size and the concentrations of gonadotrophins, testosterone and inhibin in plasma of mature male sheep. *Journal of Reproduction and Fertility*, v.101, n.1, p.121-128, 1994.

MARTINS, A. S.; PRADO, I. N.; ZEOULA, L. M. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte proteica em novilhas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p.269-277, 2000.

MATIELLO, J.B. O café: do cultivo ao consumo. São Paulo: Globo, 1991. 320p. (Coleção do Agricultor. Grãos).

MAUER, R.R.; BEIER, H.M. Uteroglobulin and other proteins in rabbit blastocyst fluid after development *in vivo* and *in vitro*. *Journal of Reproduction Fertility*, v.48, p.33-41, 1976.

MBAYAHAGA, J.; MANDIKI, S.N.M.; BISTER, J.L.; PAQUAY, R. Body weight oestrous and ovarian activity of Burundian ewes and goats after parturition in the season. *Animal Reproduction Science*, Amsterdam, v.51, n.4, p.289-300, 1998.

McDONALD, P. The biochemistry of silage. New York: John Wiley & Sons. 226p. 1981.

MCNAMARA, S., BUTLER, T., RYAN, D.P., MEE, J.F., DILLON, P., O'MARA, F.P., BUTLER, S.T., ANGLESEY, D., RATH, M. AND MURPHY, J.J. Effect of offering rumen protected fat supplements on fertility performance in spring-calving Holstein-Friesian cows. *Animal Reproduction Science* 79:45- 56, 2003.

McWILLIAM, E.L. The Effect of Poplar (*Populus*) and Willow (*Salix*) Supplementation on the Reproductive Performance of Ewes Grazing Low Quality Drought Pasture During Mating. 2004. Thesis (PhD)-Massey University, Palmerston North, New Zealand, 2004.

MEDEIROS, G.R. *Efeito de níveis de concentrado sobre o desempenho, característica de carcaça e componentes não carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento*. 2006. 108 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2006.

MEDEIROS, M.N., *Efeito de dietas com e sem inclusão de farelo de castanha de caju sobre o consumo de matéria seca e parâmetros seminais de ovinos adultos*. 2005. 56f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2005.

MEHREZ, A.Z.; ØRSKOV, E.R., A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. *Journal of Agricultural Science*, 88:645, 1977.

MELLADO, M., VALDÉZ, R., GARCÍA, J.E et al, Factors affecting the reproductive performance of goats under intensive conditions in a hot arid environment. *Small Ruminant Research*, v. 63, p.110–118, 2006.

MELLOTI, L. Contribuição para o estudo da composição química e valor nutritivo dos resíduos da industrialização da mandioca, *Manhiot utilissima* no Estado de São Paulo. *Boletim da Industria Animal*, v.29, n.2, p.339-349, 1972.

MELO, A.A.S.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; LIRA, M.A.; et al. Desempenho leiteiro de vacas alimentadas com caroço de algodão em dieta à base de palma forrageira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n.7, p.1165-1171, 2006.

MENA, H., SANTOS, J.E.P., HUBER, J.T., et al., The effects of feeding varying amounts of gossypol from whole cottonseed and cottonseed meal in lactating Dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.84, p.2231-2239, 2001.

MENDES NETO, J.; NEIVA, J. N. M.; VASCONCELOS, V. R. et al. Uso da cana-de-açúcar na terminação de ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gnosis, [1998] CD-ROM.

MENESES, J.B. Pós-colheita do pedúnculo de caju. *Informe Agropecuário*, v.17, n.180, p.13-17, 1994.

MENEZES, M.P.C.; RIBEIRO, M.N.; COSTA, R.G.; et al. Substituição do milho pela casca de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em rações completas para caprinos: consumo, digestibilidade de nutrientes e ganho de peso. *R.Bras.Zootec.* v.33 n.3.p. 2004. <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n3/21494.pdf>

MENEZES, T.J.B.; SALVA, J. G.; BALDINI, V.L.; PAPINI, R.S.; SALES, A.M. *Protein Enrichment of Citrus Wastes by Solid London*, p.167-171, oct. 1989.

MERTENS, D.R. Fiber analysis and its use in ration formulation. In: PACIFIC NW ANIM. NUTR. CONF. 24th, 1989, [S.l.]. Editors by R.G. Buli, R.J. Hawk and K.K. Dickinson. *Proceedings...* [S.l.]: [s.n.], 1989. p. 1-10.

MEXIA, A.A.; MACEDO, F.A.F.; ALCALDE, C.R.; SAKAGUTI, E.S.; MARTINS, E.N.; et al. Desempenhos reprodutivo e produtivo de ovelhas Santa Inês suplementadas em diferentes fases da gestação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33 n.3, 2004.

MEZA-HERRERA,C.A., ROSS,T.,HAWKINS,D., Interactions between metabolic status, pré-breeding protein supplementation, uterine pH, and embrionic mortality in ewe: Preliminary observations. *Tropical Animal Health Production*, v.38,p.407-413, 2006.

MILITÃO, S.F. *Utilização do farelo da amêndoa da castanha de caju suplementado com enzimas em dietas de frangos de corte*. 1999. 113f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)– Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 1999.

MILLER.D.W, HARRISON.J.L., BENNETT.E.J, FINDLAY.P.A, CLARE.A.L. Nutritional Influences on Reproductive Neuroendocrine Output: Insulin, Leptin, and Orexigenic Neuropeptide Signaling in the Ovine Hypothalamus. *Endocrinology*.v. 148(11), p.5313–5322, 2007.

MITCHELL, L.M., RANILLA, M.J., QUINTANS, G., KING, M.E., GEBBIE, F.E., ROBINSON, J.J. Effect of diet and GnRH administration on post-partum ovarian cyclicity in autumn-lambing ewes. *Animal Reproduction Science*, v.76,p.67–79. 2003.

MOLLE, G.; BRANCA, A.; LIGIOS, S. et al. Effect of grazing background and flushing supplementation on reproductive performance in Sarda ewes. *Small Ruminant Research*, v.17, p.245-254, 1995. [

MOLLE, G.; LANDAU, S.; BRANCA, A. et al. Flushing with soybean meal can improve reproductive performances in lactating Sarda ewes on a mature pasture. *Small Ruminant Research*, v.24, n.3, p.157-165, 1997.

MONTEIRO, A.L.G.; GARCIA, C.A.; NERES, M.A. et al. 1998. Desempenho e características quantitativas das carcaças de cordeiros alimentados com polpa cítrica em substituição ao milho. *Unimar Ciências*, v.7, n.1, p.65-70.

MONTEIRO, F. K. *Estudo de bioconversão de resíduos da industrialização de banana*. 2007.55 f. Trabalho de conclusão de Curso (Tecnologia de Alimentos)- Coordenação de Alimentos- Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Campus de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2007.

MOORE, J.A.; POORE, M.H.; POND, K.R. Performance of lambs fed varying levels of whole cottonseed, *Journal Animal Science*. v.72, p.382. 1994.

MORAES, S. A. *Subprodutos da Agroindústria e Indicadores Externos de Digestibilidade Aparente em Caprinos*. 2007. 57f. Tese (Doutorado em Ciência Animal)- Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, M G, 2007.

MORAES NETO, J. M. et al. Componentes químicos da Farinha de banana (*Musa sp.*) obtida por meio de secagem natural. *Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. Campina Grande, PB.v. 2, n. 3, p. 316-318, 1998.

MORAIS, J.B.; SUSIN, I.; PIRES, A.V. et al. Substituição do feno de “coastcross” (*Cynodon sp.*) por casca de soja na alimentação de borregas confinadas. *Ciência Rural*, v.37, n.4, p.1073-1078, 2007.

MORAIS, J.B.; SUSIN, I; PIRES, A.V.; OLIVEIRA JR.,R.C. Efeito do uso de diferentes níveis de concentrado em dietas com bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) hidrolisado sobre o desempenho de cordeiros confinados. In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA ESALQ, 7., 1999, Piracicaba, SP. *Anais...* Piracicaba, SP: ESALQ, 1999.

MORALES-TERAN,G.; PRO-MARTINEZ,A.; FIGUEROA-SANDOVAL,B. SANCHEZ-DEL-REAL, C.; GALLEGOS-SANCHEZ, J. Continuous or restricted suckling and its relationship to length of postpartum anoestrus in Pelibuey ewes. *Agrociencia*, Montevideu,v.38,n.2,p.165-171,2004.

MORI,R.M., RIBEIRO,E.L.A., MIZUBUTI, I.Y., ROCHA, M.A., SILVA,L.D.F. Desempenho reprodutivo de ovelhas submetidas a diferentes formas de suplementação alimentar antes e durante a estação de monta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.3, p.1122-1128, 2006.

MOURA, A. A. A. Desenvolvimento ponderal e testicular em carneiros Santa Inês no estado do Ceará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 1999, Porto Alegre, RS. *Anais...* PortoAlegre, RS: SBZ, 1999. p. 113.

MOURA NETO,J.B., MOREIRA,J.N.,AZEVEDO,S.G., ARAUJO,C.R., FRANÇA,C.A., Avaliação Econômica de Tres Rações Utilizadas na Alimentação Ovinos em Confinamento Num Sistema de Pesquisa Participativa Em Dormentes-PE. In. Congresso Nordeste de Produção Animal. V., 2008. Aracaju. *Anais...* Aracaju: Sociedade Nordestina de Produção Animal. 2008. CD ROM.

MULLIGAN, F.J., O’GRADY, L., RICE, D.A., AND DOHERTY, M.L., 2006. A herd health approach to dairy cow nutrition and production diseases of the transition cow. *Animal Reproduction Science*. 96:331-353

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requeriments of dairy cattle. 7.rev.ed. Washinton, D.C. 381p. 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requeriments of dairy cattle. 7.rev.ed. Washinton, D.C. 381p. 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 6.rev.ed. Washinton, D.C.157p. 1989.

NAKAMURA, T., OWEN, F.G. High amounts of soyhulls for pelleted concentrate diets. *Journal of Dairy Science*, v.72, p. 988-994, 1989.

NEIVA J.N.M.;VIEIRA.N.F.;PIMENTEL.J.C.M.;GONÇALVES.J.;OLIVEIRA FILHO,G.S. DE;LOBO, R.N.B.; VASCONCELOS V.R.; LOUSADA JÚNIOR J.E.;Avaliação do valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) com diferentes níveis de subproduto da goiaba, In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. *Anais...*Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.

NEIVA, J. N. M.; VIEIRA, N. F.; PIMENTEL,J.C..M.; et al. Avaliação do valor nutritivo de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) com diferentes níveis de subproduto de pseudofruto do caju (*Anacardium occidentale*) In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2001, Piracicaba, SP. *Anais...* Piracicaba: SBZ, 2001. CD-ROM

NOCEK, J.E. In situ and other methods to estimate rumial protein and energy digestibility: a review. *Journal of Dairy Science*, v.71, n.8, p.2051-2069, 1988.

NUSSIO,L.G. PAZIANI, S.F. NUSSIO, C.M.B. Ensilagem de Capins Tropicais In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife, PE. *Anais...*Recife, PE,p.60-99. 2002.

NUSSIO, L.G.; BALSALOBRE, M.A. Utilização de resíduos fibrosos da industrialização da cana-de-açúcar na alimentação de bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 5., Piracicaba, 1993. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, p.127-150. 1993.

NUSSIO, L. G.; PONCHIO, L.. Gerenciamento de custo de produção de volumosos. *Revista Leite DPA*, n. 64, junho, p. 8-12, 2006.

O'CALLAGHAN, D.; BOLAND, M.P. Nutritional effects on ovulation, embryo development and the establishment of pregnancy in ruminants. *Animal Science*, v.68, p.299-314, 1999.

ÓCON, O.M.; HANSEN, P.J. Disruption of bovine oocytes and preimplantation embryos by urea and acidic pH. *Journal of Dairy Science*, v.86, p.1194-1200, 2003.

OLDHAM, C.M.; ADAMS, N.R.; GHERARDI, P.B.; LINDSAY, D.R.; MACKINTOSH, J.B. The influence of level o feed intake on sperm-producing capacity of testicular tissue in the ram. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 29, p.173-179, 1978.

OLIVEIRA, A.A.P., SANTOS,V.P.M.L. Aspectos econômicos da ovinocaprinocultura tropical brasileira.In: SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA OVINOCULTURA TROPICAL BRASILEIRA, Sobral.*Anais...*Sobral:EMBRAPA-SPI, ,p.7-45,1994.

OLIVEIRA,A.S., *Co-Produtos da Extração de Óleo de Semente de Mamona e de Girassol na Alimentação de Ruminantes*. 2008. 166 f. Tese (Doutorado em Zootecnia)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

OLIVEIRA FILHO,G.S; NEIVA, J.N.M.; GONÇALVES,J.S.:AQUINO,D.C.; et al.Valor Nutritivo de Silagens de Capim Braquiária (*Brachiaria decumbes*) Com Diferentes Níveis de Pedúnculo do Caju (*Anacardium occidentale*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40º. 2003, Santa Maria, Rio Grande do Sul. Brasil. CD-ROM.

OLIVEIRA FILHO, G.S. DE; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL. J.C.M.; et al. Avaliação do valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) com diferentes níveis de subproduto do abacaxi (*Anacardium comosus*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39.,2002, Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002

OLIVEIRA, S.L. *Avaliação da casca de café melosa em rações para suínos em terminação*. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. 74p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 2001.

ORSI, N.M.; LEESE, H.J. Amino acid metabolism of preimplantation bovine embryos cultured with bovine serum albumin or polyvinyl alcohol. *Theriogenology*, v.61, p.561-572, 2004.

OYEYEMI.M.O, ADETUNJI.V.O, OYEBANJI OLUBUKOLA.O. Effects of different planes of meat offals and soybean meal on the morphological characteristics of West African dwarf buck's spermogram. *Veterinarski Arhiv*, v. 76 (2), p.159-165, 2006.

PACHECO, A. Idade a puberdade e parâmetros reprodutivos de machos ovinos da raça Santa Inês. *Jornal Brasileiro de Ciência Animal*, v. 1, n.2, 2008.

PAIVA, F.A., NEGRÃO,J.A.,NETTO,A.S., PORCIONATO,M.A.F., LIMA,C.G. Efeito do manejo de aleitamento nos níveis de cortisol no metabolismo e na produção de leite de vacas holandesas *Revista. Brasileira de Zootecnia* v.35 n.6, 2006.

PAIVA, F.F.A; GARRUTTI, D.S.; SILVA NETO, R.M. Aproveitamento industrial do caju. Fortaleza: Embrapa-CNPAT/SEBRAE/CE, 2000, 88p. (Documentos 38)

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P. Soja Grão e Caroço de Algodão em Suplementos Múltiplos para Terminação de Bovinos Mestiços em Pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.1, p.484-491, 2002

PAYNE, J.M.; PAYNE, S. *The metabolic profile test*. Oxford University Press. New York, 450p. 1987.

PEREIRA, E.M. *Substituição de milho por ingredientes alternativos na dieta de tourinhos confinados na fase de terminação*. 2005. 85f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

PEREIRA, E.S.A, J.G.L. REGADAS FILHO¹, E.R. FREITAS^{1B}, J.N.M. NEIVA¹ E M.J.D. CÂNDIDO. Valor Energético de Subprodutos da Agroindústria Brasileira *Archivos de Zootecnia*, v. 58 (223), p.455-458, 2009.

PEREIRA, M.S., RIBEIRO, E.L.A., MIZUBUTI, I.Y., ROCHA, M.A., et al., Características de carcaças e componentes do peso vivo de cordeiros recebendo diferentes níveis de polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. *PUBVET*, v. 1 , n. 2 , out 1, ISSN 1982-1263, 2007. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=36>>.

PEREIRA, R.G.A.; MAGALHÃES, J.A.; COSTA, N.A. et al. Ovinos deslanados: Alternativa para a agricultura familiar. Resultados e discussão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. *Anais...* São Paulo: Gmosis, 1998, CD-ROM. Sistema de produção e economia. SIS-061.

PÉREZ, J.R.O.; CARVALHO, P.A. 2002. Considerações sobre carcaças ovinas. In: _____ (Org.). *Ovinocultura: aspectos produtivos*. Lavras, MG: GAO. Universidade Federal de Lavras, 2002. p. 122-144.

PÉREZ, J.R.O.; GARCIA, I.F.F. Características de carcaça de cordeiros santa inês e bergamácia com diferentes níveis de dejetos de suínos na dieta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. v.1, p.176-178.

PETIT, H.V. AND TWAGIRAMUNGU, H. Conception rate and reproductive function of dairy cows fed different fat sources. *Theriogenology* 66:1316-1324, 2006.

PIMENTEL, P.G. *Consumo de matéria seca e nutrientes*. Produção de leite e indicadores de estresse térmico de vacas pardo-suiça alimentadas com diferentes níveis de castanha de caju no semi-árido. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 56p. Dissertação (Mestrado em zootecnia), Universidade Federal do Ceará, 2002.

PIRES, A.V., e RIBEIRO, C.V.M., Aspectos da Nutrição relacionados à Reprodução. In: BERCHIELLI, T.T., PIRES, A.V., OLIVEIRA, S.G., (Eds) *Nutrição de Ruminantes*. Jaboticabal, São Paulo, Brasil, 2006.

PIRES, A.V.; OLIVEIRA JUNIOR, R.C.; FERNANDES, J.J.R.; SUSIN, I.; SANTOS, F.A.P.; ARAUJO, R.C.; GOULART, R.C.D. Substituição do farelo de soja por uréia ou amiréia na dieta de bovinos de corte confinados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 39, n.9, p. 937-942, 2004.

POLAN, C.E. et al. Milk production response to diets supplemented with dried grains, wet brewers grains, or soybean meal. *Journal of Dairy Science*, v. 68, n.8, p.2016-2026, 1985.

PONCHIO, L.A.; ONISHI, M.S.; ANGELO, J.M. *Aspectos Econômicos na Formulação de Dietas de Forragem Suplementar em Vacas Leiteiras*. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada-CEPEA, 2005. Disponível em: http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/artigo_leite_02.pdf

PORTUGAL, A.V. Sistemas de produção de alimentos de origem animal no futuro. Production Systems of animal origin food in the future. *Revista Portuguesa Ciências Veterinárias*, v. 97. p.63-70. 2002

PRADO, C.S.; PÁDUA, J.T.; CORRÊA, M.P.C.; FERRAZ, J.B.S.; MIYAGI, E.S.; RESENDE, L.S. 2004. Comparação de diferentes métodos de avaliação da área de olho de lombo e cobertura de gordura em bovinos de corte. *Ciência Animal Brasileira*, v. 5, n. 3, p. 141-149.

PRADO, I.N.; MARTINS, A.S.; ALCALDE, C.R. et al. Desempenho de novilhas alimentadas com rações contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p.278-287, 2000.

PRESTON, T. R.; LENG, R. A. Sulphur nutrition of ruminants. In: PRESTON, T. R.; LENG, R. A. (Eds.). *Matching ruminant production systems with available resources in the tropics and sub-tropics*. Armidale: Penambul Books. p. 46-47. 1987.

PRESTON, T. R.; LENG, R. A. Sugar cane as cattle feed. Part I. Nutritional constraints and perspectives. *World Animal Review*, Rome, v.27, p.7-12, 1978a.

PRESTON, T. R.; LENG, R. A. Sugar cane as cattle feed. Part II. Comercial application and economics. *World Animal Review*, Rome, v.28, p.44-48, 1978b.

PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. *Intensive beef production*. 2.ed. Oxford: Pergamon Press, 1974. 567p.

PRIETO, J.C., DePETERS, E.J., ROBINSON, P.H. et al., Increasing dietary levels of cracked Pima cottonseed increase plasma gossypol but do not influence productive performance of lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, v.86, p.254-267. 2003.

QUADROS, A.R.B.; MOREIRA, I, PAIANO, D. et al. Avaliação nutricional da casca de soja integral ou moída, ensilada ou não, para suínos em fase de crescimento. *Acta Scientiarum Animal*. v.29, n.1, p.31-38, 2007.

RABELO, M. M.A. et al. Comportamento ingestivo de novilhos de corte alimentados com dietas a base de bagaço de cana tratado sob pressão e vapor e *in natura*. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. *Anais...* Piracicaba, SP: SBZ, 2001.

RAE, M.T., RHIND, S.M., KYLE, C.E., MILLER, D.W., BROOKS, A.N. Maternal undernutrition alters triiodothyronine concentrations and pituitary response to GnRH in fetal sheep. *Journal of Endocrinology*, v.173, p.449-455. 2001.

RAMOS, P.R.; PRATES, E.R.; FONTANELLI, R.S. et al. Uso do bagaço de mandioca em substituição ao milho no concentrado para bovinos em crescimento. 2. Digestibilidade aparente, consumo de nutrientes digestíveis, ganho de peso e conversão alimentar. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p.300-305, 2000.

RESTLE, J. FATURI, C.; FILHO, D.C.A. et al. Substituição do grão de sorgo por casca de soja na dieta de novilhos terminados em confinamento, *Reista. Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.4, p.1009-1015, 2004.

RHIND, S.M, MCKELVEY, W.A.C, MCMILLEN, S.R, GUNN, R.G, ELSTON, D.A. Effect of restricted food intake, before and/or after mating, on the reproductive performance of greyface ewes. *Animal Production*, v.48.p.149-155. 1989.

RHOADS, M.L., RHOADS, R.P., GILBERT, R., TOOLE R, BUTLER, W.R. Detrimental effects of high plasma urea nitrogen levels on viability of embryos from lactating dairy cows. *Animal Reproduction Science*, v.91, p.1-10, 2006.

RHODES FM, ENTWISTLE KW, KINDER JE. Changes in ovarian function and gonadotropin secretion preceding the onset of nutritionally induced anestrus in *Bos indicus* heifers. *Biology of Reproduction*, v.55, p.1437-1443, 1996.

RIBEIRO, L.A.O, MATTOS, R.C., GONZALEZ, F.H.D, WALD, V.B, SILVA, M.A, LA ROSA, V.L. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, v.99, n.551, p.155-159, 2004.

RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal. Brasília DF, 166p. 1980.

RIZOS, D., GRIFFIN, W., DUFFY, P., QUINN, C., MULLIGAN, F.J., ROCHE, J.F., BOLAND, M.P. AND LONERGAN, P. The effect of feeding propylene glycol to dairy cows during the early post-partum on insulin concentration and the relationship with oocyte developmental competence. *Reproduction Fertility and Development* 16, n.1- 2, p. 262, 2004.

ROBERTSON, J. B.; VAN SOEST, P. J. The detergent system of analysis. In: JAMES, W. P. T.,THEANDER, O. (Ed.). *The analysis of dietary fibre in food*. New York: Marcel Dekker, 1981. Cap. 9, p.123-158.

ROBINSON, J.J.,ASHWORTH, C.J. ROOKE, J.A et al., Nutrition and fertility in ruminant livestock. *Animal Feed Science and Technology*, v.126,p.259–276, 2006.

ROCHE, J.F.; DISKIN, M.G. Hormonal regulation of reproduction and interactions with nutrition in female ruminants. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RUMINANT PHYSIOLOGY, 80., Sept. 1994, Willengen, Germany. *Proceedings...* Willengen, Germany, 1995.

RODRIGUES, Armando de Andrade; CAMPOS, Oriel Fajardo de. Recíduos Industriais da Raiz da Mandioca na Alimentação de Bovinos. In: CEREDA, M. P. (Coord.). *Agricultura: tuberosas amiláceas latino americanas*. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. (Culturas de Tuberosas Amiláceas Latinoamericanas, 2). p. 340-358.

RODRIGUES, M.M.; NEIVA,J.N.M.; VASCONCELOS,V.R.; et al.; Utilização do Farelo de Castanha de Caju na Terminação de Ovinos em Confinamento. *Revista. Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.1, p.240-248, 2003.

RODRIGUES, M.T.; VIEIRA,R.A.M. Nutrição de Ruminantes-Metodologias Aplicadas ao Fracionamento dos Alimentos. Editora FUNEP. Jaboticabal.SP. 2006.

RODRIGUES, M.T. Uso de fibras em rações de ruminantes. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa, MG, **Anais...** Viçosa, MG, 1998.

RODRIGUEZ,C.A.; GONZÁLEZ,J.;ALVIER,M.R. Effects of feed intake on in situ rumen microbial contamination and degradation of feeds. *Livestock Science*, v.116,p.108-117, 2008.

ROJERO,R.D.M, QUINTERO,L.A.Z,GUTIERRÉZ,I.R., et al, Efecto de los implantes subcutâneos de melatonina y la suplementación alimentaria, sobre la inducción de la actividad ovárica en ovejas Pelybuey durante la época de anestro. *Veterinaria Mexicana*, v.32 (4),p.237-247, 2001.

ROOKE, J.A.; EWEN, M.; MACKIE, K.; STAINES, M.E.; MCEVOY, T.G.; SINCLAIR, K.D. Effect of ammonium chloride on the growth and metabolism of bovine ovarian granulosa cells and the development of ovine oocytes matured in the presence of bovine granulosa cells previously exposed to ammonium chloride. *Animal Reproduction Science*, v.84, p.53–71, 2004.

RONDINA, D. ; FREITAS, V.J.F. GALEATI, G., SPINACI, M. Effect of Nutrition on Plasma Progesterone Levels, Metabolic Parameters and Small Follicles Development in Unstimulated Goats Reared Under Constant Photoperiod Regimen. *Reproduction in Domestic Animals*, Suecia, v. 40, n. 6, p. 548-552, 2005.

ROSTAGNO, H. S., et al. Tabelas Brasileiras para aves e suínos: Composicao de Alimentos e Exigencias Nutricionais, 2a ed, Vicosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2005, 186 p.

ROWLANDS, G.J. Metabolites in the blood of beef and dairy cattle. *Wid. Rev. Nutr. Diet.* v.35, p.172-235, 1980.

ROWLANDS, G.J.; LITTLE, W.; KITCHENHAM, B.A. Relationships between blood composition and fertility in dairy cows a fields study. *Journal of Dairy Research*, v.44, n.1, p.1-7, 1977.

RUBIANES, E.; UNGERFELD, R. Uterine involution and ovarian changes during early post partum in autumn – lambing Corriedale ewes. *Theriogenology*, v. 40, n. 2, p.365-372, 1993.

RUSSEL, A. J. F. Nutricion de las ovejas gestantes. In: MALUENDA, P. D. *Manejo e enfermedades de las ovejas*. Zaragoza: Acribia, p. 225-242. 1982.

SABOYA, L.V.; MARQUES, P.V. A agroindustrialização do Centro-Oeste brasileiro: um estudo a partir das cadeias de aves e suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 38., 2000, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, 2000.

SALAZAR, A.N., ACUÑA, R.S., SALCEDO, M.G. Revisão- Utilización de la pulpa de café en la alimentación animal. *Zootecnia Tropical*, v.26, n.4 p.411-419, 2008

SALMAN, A.D. The role of multivitamin blocks for sheep production in integrated cereal-livestock farming systems in Iraq. In: FAO ELECTRONIC CONFERENCE ON TROPICAL FEEDS RESOURCES WITHIN INTEGRATED FARMING SYSTEMS, 2., 1996. *Proceedings...* [S.l.], 1996.

SANCHEZ, R., CLAYPOOL, D.W. Canola meal as protein supplement in dairy rations. *Journal of Dairy Science*, v.66, p.80-85, 1983.

SANDABE, A.R.; MUSTAPHA, A.R.; SAMBO, E.Y. Effect of Pregnancy on Some Biochemical Parameters in Sahel Goats in Semi-arid Zones. *Veterinary Research Communications*, v.28, p.279-285, 2004.

SANTANA, G.Z.M.; NEIVA, J.N.M.; OLIVEIRA, A.L.; BORGES, I.; MORAES, S.A.M.; FERREIRA, A.C.H., et al., Rendimento de carcaça e de cortes cárneos de cordeiros Santa Ines alimentados com dietas contendo subprodutos agroindustriais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41. Campo Grande. *Anais...* Campo Grande. MS., Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004.

SANTOS FILHO, J.M. Efeito da alimentação a base de farelo da amendoa da castanha de caju sobre os parâmetros fisiológicos de caprinos machos sem raça definida inteiros e castrados. 2003. Tese (Doutorado)–Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2003.

SANTOS, K.A.; STERN, M.D.; SATTER, L.D. Protein degradation in the rumen and amino acid absorption in the small intestine of lactating dairy cattle fed various protein sources. *Journal of Animal Science*, v.58, n.1, p.244-55, 1984.

SARMENTO, J.L.R. *Avaliação genética de características de crescimento de ovinos Santa Inês utilizando modelos multicaracterísticos e de regressão aleatória*. 2003. 78 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2003.

SARTORI, R.; ROSA, G.J.M.; WILTBANK, M.C. Ovarian structures and circulating steroids in heifers and lactating cows in summer and lactating and dry cows in winter. *Journal of Dairy Science*, v.85, p.2813-2822, 2002.

SARWAR, M.; FIRKINS, J.L.; EASTRIDGE, M.L. Effects of replacing neutral detergent fiber of forage with soyhulls and corn gluten feed for dairy heifers. *Journal of Dairy Science*, v.74, p.1006-1017, 1991.

SASA, A.; TESTON, D.C.; RODRIGUES, P.A.; COELHO, L.A.; SCHALCH, E. Concentrações plasmáticas de progesterona em borregas lanadas e deslanadas no período de Abril a Novembro, no Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.31, n.3, p.1150-1156, 2002.

SCARAMUZZI, R.; CAMPBELL, B.; DOWNING, J.; KENDALL, N.; KHALID, M.; MUNOZ-GUTIERREZ, M., et al. A review of the effects of supplementary nutrition in the ewe on the concentrations of reproductive and metabolic hormones and the mechanisms that regulate folliculogenesis and ovulation rate. *Reproduction, Nutrition, Development*, v.46, p.339–354. 2006.

SCHALCH, F.J.; SCHALCH, E.; ZANETTI, M.A., et al., Substituição do milho grão moído pela polpa cítrica na desmama precoce de bezerros leiteiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.1, p.280-285, 2001.

SCHINGOETHE, D.J.; ROOK, J.A.; LUDENS, F., Evaluation of sunflower meal as a protein supplement for lactating cow. *Journal of Dairy Science*, v.60, p.591-595. 1977

SCHRICK, F.N.; INSKEEP, E.K.; BUTLER, R.L. Pregnancy rates for embryos transferred from early postpartum beef cows into recipients with normal estrous cycle. *Biology Reproduction*, v.49, p.617-621, 1993.

SELVARAJU, S, AGARWAL, SK, KARCHE, SD, MAJUMDAR, AC, 2003: Ovarian response, embryo production and hormonal profile in superovulated goats treated with insulin. *Theriogenology*, 59, 1459-1468.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SILVA, S.L.; LEME, P.R.; PEREIRA, A.S.C.; PUTRINO, S.M. 2003. Correlações entre características de carcaça avaliadas por ultra-som e pós-abate em novilhos Nelore, alimentados com altas proporções de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, n.5, p.1236-1242

SILVA, S.R.; AFONSO, J.J.; SANTOS, V.A.; MONTEIRO, A.; GUEDES, C.M.; AZEVEDO, J.M.T.; DIAS-DA-SILVA, A. 2006. In vivo estimation of sheep carcass composition using real-time ultrasound with two probes of 5 and 7.5 MHz and image analysis. *Journal of Animal Science*, v. 84, p. 3433-3439.

SILVA, V.L., ROGÉRIO, M.C.P., BORGES, I., NEIVA, J.N.M., PIMENTEL, J.C.M., et al., Degradabilidade Ruminal da Matéria Seca e da Proteína Bruta do Subproduto de Caju (*Anacardium occidentale* L.) e do Capim Elefante (*Pennisetum purpureum*) em Ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA 42., 2005, Goiânia. *Anais... Goiânia. Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 2005.

SILVA SOBRINHO, A.G. 2001. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: MATTOS, W.R.S.; FARIA, V.P.; SILVA, S.C. et al. (Eds.) *A produção animal na visão dos brasileiros*. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários. p.425-460.

SIMPLÍCIO, A.A., ANDRIOLI, A., MACHADO, R. Comportamento reprodutivo pós-parto em cabras sem raça definida mantidas em pastagem nativa no Nordeste do Brasil. Sobral: EMBRAPA – CNPC, Boletim de Pesquisa, n.14, 1989. 18p.

SIQUEIRA, E.R.; FERNADES, S. Pesos, rendimentos e perdas da carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, terminados em confinamento. *Ciência Rural*, v. 29, n.1, p. 143-148. 1999.

SKLAN, D.; ASHKENAZ, R.; BRAUN A.; DEVORIN, A.; TABORI, K. Fatty acids, calcium soaps of fatty acids, and cottonseed fed to high yielding cows. *Journal of Dairy Science*, v.75, p.2463. 1992.

SLAWOMIR, Z.; STANISLAW, M.; WOJCIECH, B.; TOMASZ, J.; WIESLAW, S.; ANDRZEJ, J.; ANDRZEJ, R.; MONIKA, L. Postpartum uterine involution in 96 primiparous and pluriparous Polish Longwool sheep monitored by ultrasonography. *Bulletin of Veterinary Institute in Pulawy*, v. 48, p. 255-257, 2004.

SMITH, J.F., & STEWART, R.D. In: *Reproductive Physiology of Merino sheep. Concepts and Consequences*. C.M. Oldham, G.B. Maartin e I.W. Purvis (Eds). The University of Western Australia, Nedlands, p.85-101, 1990.

SOUZA, A.L.; GARCIA, R.; BERNARDINO, F.S. et al. Casca de café em dietas de carneiros: consumo e digestibilidade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.2170-2176, 2004

SOUZA, A.L. et al. Casca de café em dietas de vacas: consumo e produção de leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: SBZ, 2003a. CD ROM.

SOUZA, A.L. et al. Digestibilidade de dietas com diferentes níveis de casca de café fornecidas para vacas em lactação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: SBZ, 2003. CD ROM.

SOUZA, A.L. et al. Casca de café em dietas de ovinos: consumo e digestibilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2002, Recife. *Anais...* Recife: SBZ, 2002. CD ROM.

SOUZA, A. C. *Preços Agrícolas Frutas cítricas: singularidades do mercado* p. 8-10, maio/junho de 2001.

SPENCER, T.E., JOHNSON, G.A., BAZER, F.W., BURGHARDT, R.C., Implantation mechanisms: insights from the sheep. *Reproduction*, v.128, p.657-668, 2004.

STAPLES, C.R., BURKE, J.M. AND THATCHER, W.W. (1998). Influence of supplemental fats on reproductive tissues and performance of lactating cows. *Journal of Dairy Science*, v.81, p.856-871, 1998.

STERN, M.D., ZIEMER, C.J. Consider value, cost when selecting nonforage fiber. *Feedstuffs*, v.62, n. 2, p. 14-21, 1993.

STOCCO, M.D. Star protein and the regulation of steroid biosynthesis. *Annual Review of Physiology*, v.63, p.193-213, 2001

STUMPF JR., W., LÓPEZ, J. Consumo e digestibilidade em dietas suplementadas com raiz de mandioca desidratada. *Archivo Latino-americano de Produção Animal*, v.2, p.59–68. 1994.

SUTTIE, J.M.; FOSTER, D.L.; VEENVLIET, B.A.; MANLEY, T.R.; CORSON, I.D. Influence of food intake but independence of body weight on puberty in female sheep. *Journal of Reproduction and Fertility*, v.39, p.33-39, 1991.

TABELEÃO, V.C.; DEL PINO, F.A.B.; GOULART, M.A.; WEISER, M.A.; et al. caracterização dos parâmetros ruminais e metabólicos de cordeiros mantidos em pastagem nativa. *Ciência Animal Brasileira*, v. 8, n. 4, p. 639-646, 2007.

TAMBARA, A.A.C., OLIVO, C.J., PIRES, M.B.G., SANCHES, L.M.B., Avaliação in vivo da digestibilidade da casca de grão de soja moída com ovinos. *Ciência Rural*, v.25, p.283-287, 1995.

TANAKA, T., NAKO AKABOSHI, N., INOUE, Y., et al. Fasting-induced suppression of pulsatile luteinizing hormone secretion is related to body energy status in ovariectomized goats. *Animal Reproduction Science*, v.72, p.185-196, 2002.

TEIXEIRA, A. Avaliação “in vivo” da composição corporal e da carcaça de caprinos - uso de ultrasonografia. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, suplemento especial, p.191-196, 2008.

TEIXEIRA, A.; JOY, M.; DELFA, R. In vivo estimation of goat carcass composition and body fat partition by real-time ultrasonography. *Journal of Animal Science*, v. 86, p. 2369-2376, 2008.

TEIXEIRA, A.; MATOS, S.; RODRIGUES, S.; DELFA, R.; CADAVEZ, V. In vivo estimation of lamb carcass composition by real-time ultrasonography. *Meat Science*, v.74, p.289-295, 2006.

TEIXEIRA, A. S. *Alimentos e alimentação dos animais*. Lavras: UFLA/FAEPE, 402p. 1997.

TEIXEIRA, M.C., NEIVA, J.N.M., MORAES, S.A., et al., Desempenho de ovinos alimentados com dietas a base de silagem de capim elefante (*pennisetum purpureum*, schum) contendo ou não bagaço de caju (*Anacardium occidentale*, L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: SBZ, 2003b. CD ROM.

TEIXEIRA, J.C.; ZERVOUDAKIS, J.T.; PEREZ, J.R.O.; REIS, S.T.; BARBOSA, A.C. Cinética da Digestão Ruminal da Matéria Seca e da Proteína Bruta de Diferentes Suplementos Proteicos em Vacas da Raça Jersey. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1996, Fortaleza, CE. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996.

TEIXEIRA, J. C. Café. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 123-1511.

THIAGO, L.R.L.S.; SILVA, J.M.; FEIJÓ, G.L.D. et al. Substituição do milho pelo sorgo ou casca de soja em dietas para engorda de bovinos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. *Anais...* Viçosa, MG: 2000. (CD-ROM).

THOMAS G.B, MERCER J.E, KARALIS T, RAO A, CUMMINS JT, CLARKE IJ. Effect of restricted feeding on the concentrations of growth hormone (GH), gonadotropins, and prolactin (PRL) in plasma, and on the amounts of messenger ribonucleic acid for GH, gonadotropin subunits, and PRL in the pituitary glands of adult ovariectomized ewes. *Endocrinology*, v.126,p.1361–1367.1990.

TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; COSTA, N.L. et al. Utilização da casca de café na alimentação de ovinos deslanados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. p.149-151.

TURINO,V.F. *Substituição da fibra em detergente neutro (FDN) do bagaço de cana-de-açúcar in natura pela FDN da casca de soja em dietas contendo alta proporção de concentrado para cordeiros confinados*. 2003. 60 f. Dissertação (Mestrado)—Escola de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2003.

URANO, F.S.; PIRES, A.V.; SUSIN, I. et al. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grão de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n.1, p.1525-1530.2006.

URIBE-VELÁSQUEZ,L.F., OBA,E., SOUZA, M.I.L., Efeitos da progesterona exógena sobre o desenvolvimento folicular em ovelhas. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.60, n.1, p.58-65, 2008.

VALADARES FILHO, S.C.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CAPPELLE, E.R. Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 297p. 2006.

VALADARES FILHO, S. C. Nutrição , avaliação de alimentos e tabelas de composição de alimentos para bovinos. In : REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. *Anais...* Viçosa, MG: SBZ, 2000. p. 267- 330.

VALADARES FILHO, S.C. Utilização da técnica *in situ* para avaliação dos alimentos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., Maringá. *Anais...* Maringá, PR; SBZ, 1994. p. 95-118.

VAN HORN, H. H., ZOMETA, C.A., WILCOX, C.J. et al., Complete rations for dairy cattle. VII. Effect of percent and source of protein on milk yield and ration digestibility. *Journal of Dairy Science*, v. 62, p. 1086-1093, 1979.

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

VAN SOEST, P. J., ROBERTSON, J. B., LEWIS, B. A. . Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.74, n10, p. 3583-3597, 1991.

VAN SOEST, T.J. *Nutritional Ecology of the Ruminants*. O B Books Inc., Corvallis, Oregon, 1982. 374p.

VASCONCELOS, V.R.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M. et al. Utilização de resíduos do processamento de frutas na alimentação de caprinos e ovinos. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA – PECNORDESTE, 6., 2002, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: FAEC, 2002. p.83-99.

VILELA, F.G. *Uso da casca de café melosa em diferentes níveis na alimentação de novilhos confinados*. 46 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)–Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 1999.

VINAGRE, O.T.; SILVEIRA, J.B.; SIMPLÍCIO, J.B. et al. Parâmetros de avaliação do comportamento reprodutivo de ovinos Santa Inês, no Agreste Paraibano. In: REUNIÃO ANUAL DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. *Anais...* Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.231.

VIÑALES, C.; FORSBERG, M.; MARTIN, G.B.; CAJARVILLE, C.; REPETTO, J.E.; MEIKLE, A. Short-term nutritional supplementation of ewes in body condition affects follicle development due to an increase in glucose and metabolic hormones. *Reproduction*, v.129, p.299-309, 2005.

VIÑALES GIL, C. *Effect of nutrition on follicle development and ovulation rate in the ewe*. Thesis (Doctoral)–Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, 2003.

VOLANIS, M., ZOIPOULOS P., PANAGOU, E., TZERAKIS C., Utilization of an ensiled citrus pulp mixture in the feeding of lactating dairy ewes. *Small Ruminant Research*, v. 64, p. 190–195. 2006.

YU, P. et al. Effect of dietary protein variation in terms of net truly digested intestinal protein (DVE) and rumen degraded protein balance (OEB) on the concentrations and excretion of urinary creatinine, purine derivatives and microbial N supply in sheep: comparison with the prediction from the DVE/OEB model. *Animal Feed Science and Technology*, v.93, p.71-91, 2001.

WAGHORN, G.C.; SMITH, J.F.; ULYATT, M.J. Effect of protein and energy intake on digestion and nitrogen metabolism in wethers and on ovulation in ewes. *Animal Production*, v.51, p.291-300, 1990.

WANDER, A.E.; MARTINS, E.C. Avaliação econômica da cadeia produtiva da ovinocultura de corte: Competitividade do segmento “produção”. In: ENCONTRO ESTADUAL DO AGRONEGÓCIO DO ESTADO DO CEARÁ, 2004, Fortaleza, CE. *Anais...* Fortaleza, CE: SEAGRI, 2004. 25 p. Disponível em: <<http://www.seagri.ce.gov.br>>.

WARREN, H.; NEUTZE, S.A.; MORRISON, J. M. et al. The value of whole cottonseed in a wheat-based maintenance ration for sheep. *Australian Journal Experimental Agriculture*, v.28, n.1-2, p. 453-458, 1988.

WEEKES, T.E.C. Hormonal control of glucose metabolism. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RUMINANTPHYSIOLOGY, 7, Sendai-Japão, 1989. *Physiological aspects of digestion and metabolism in ruminants*. San Diego, Academic Press. p.183-200. 1991.

WESTWOOD, C. T., I. J. LEAN, J. K. GARVIN, AND P. WYNN. Effects of genetic merit and varying dietary protein degradability on lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.83, p.2926–2940, 2000.

WIGGINS, E.L.; TERRIL, C.E. Variation in penis development in ram lambs. *Journal of Animal Science*, v.12, n.3, p.524-535, 1953.

WILLIAMS, C.C.; CALMES, K.J.; FERNANDEZ, J.M.; STANLEY, C.C.; LOVEJOY, J.C.; BATEMAN, H.G.; GENTRY, L.R.; GANTT, D.T.; HARDING, G.D. Glucose metabolism and insulin sensitivity in Gulf Coast Native and Suffolk ewes during late gestation and early lactation. *Small Ruminant Research*, v. 54, p. 167-171, 2004.

WITTEWER, F., **Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos**. In: González, F. H. D., Barcellos, J.O., Ospina, H., Ribeiro, L. A. O. *Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais*. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

WRENZYCKI, C.; HERRMANN, D.; LUCAS-HAHN, A.; KORSWE, K.; LEMME, E.; NIEMANN, H. Messenger RNA expression patterns in bovine embryos derived from in vitro procedures and their implications for development. *Reproduction Fertility and Development*, v.17,p.23-35, 2005.

ZAMBOM, M.A.; SANTOS, G.T.; MODESTO, E.C. et al. Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos. *Acta Scientiarum Animal*, v.23, n.4, p.937-943, 2001.

ZEOULA, M.L.; MARTINS, A.S.; ALCALDE, C.R. et al. Solubilidade e degradabilidade do amido de diferentes alimentos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.28, n.5, p.905-912, 1999.

ZULU VC, SAWAMUKAI Y, NAKADA K, KIDA K, MORIYOSHI M. Relationship among insulin-like growth factor-I, blood metabolites and postpartum ovarian function in dairy cows. *Journal Veterinary and Medical Science*, v.64, p.879-885, 2002.

8 ANEXOS

----- Forwarded message -----

From: <palgocag@uco.es>

Date: 2010/4/9

Subject: Archivos de Zootecnia

To: lmsilvavet@gmail.com

Dr./Dra Liliane Moreira Silva

Estimado/a amigo/a:

El Consejo de Redaccion de Archivos de Zootecnia en su ultima sesion, acordo publicar como articulo su trabajo 1743 Utilização de bagaço de caju desidratado na engorda de cordeiros mestiços Morada Nova v. Branca x Santa Inês: Desempenho e características da carcaça. Mas adelante le enviaremos, las pruebas de imprenta.

Para conocer mas sobre los tiempos editoriales puede consultar el Informe editorial 2009 de la revista Archivos de Zootecnia (http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/27_11_39_01EditorialReport2009.pdf)

Un cordial saludo y muchas gracias por su colaboracion



FORMULÁRIO DE PARA PARECER TÉCNICO

Título: Utilização do bagaço de caju (*Anacardium occidentale*) na alimentação de cordeiros o desmame a puberdade: respostas metabólicas, hormonais e sexuais

1. Tipo de Trabalho

Artigo de Revisão

Artigo Científico

Comunicação Científica

Relato de caso

X

Nº do Trabalho:

Data de

recebimento: 25/06/2010

1. O assunto é adequado para publicação?
2. O trabalho representa uma contribuição original?
3. O título é adequado e reflete o conteúdo de modo claro?
4. Os "Termos de indexação" e "Resumo" são informativos?
5. A introdução se detém ao assunto do trabalho?
6. A metodologia está adequada, correta e completa?
7. Os resultados foram discutidos (e não só apresentados)?
8. As interpretações e conclusões estão corretas, justificadas pelos dados e de acordo com os objetivos?
9. A linguagem, apresentação e extensão são satisfatórios?
10. As tabelas e figuras são todas necessárias (não devem repetir informações)?
11. As legendas de tabelas e figuras são auto-explicativas?
12. As unidades de representações são adequadas?
13. Sugere alguma modificação no texto que o torne mais claro?
14. Sugere alguma redução no tamanho ou eliminação de partes do trabalho ou de alguma ilustração?
15. As referências são todas necessárias e adequadas?
16. Avaliação final. Escolha uma alternativa.
O trabalho deve ser aceito para publicação:

SIM	NÃO	*
X		
X		
X		
X		
X		
X		
		X
		X
		X
X		
X		
X		
X		
	X	
X		

- a) Na forma atual
- b) Com pequenas modificações
- c) Com grandes modificações
- d) não deve ser aceito para publicação

X

*COMENTÁRIOS (usar o verso se necessário):

O trabalho representa uma real contibuição na interface de duas áreas chaves na pesquisa veterinária (reprodução e nutrição), portanto tem grande relevância e deve ser publicado. No entanto, algumas sugestões forem feitas (em cor) no trancurso do texto e acredito que podem melhorar este trabalho. Asism, meu PARECER é que o trabalho deve ser publicado com pequenas modificações.

Prof. Dr. Genário Sobreira Santiago
