

## 1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma alternativa de exploração pecuária que está em grande desenvolvimento no Nordeste brasileiro, principalmente quanto à produção de carne. Atualmente, o rebanho de ovinos no Nordeste está em torno de oito milhões de cabeças (ANUALPEC, 2004), sendo o principal produtor o Estado da Bahia. No entanto, o rebanho ovino é caracterizado por animais sem raça definida (SRD), com baixo potencial genético, sendo criados de forma extensiva, apresentando, por conseguinte, baixos índices de produtividade. Portanto, é necessária a tomada de decisões que melhorem este quadro, como a prática de confinamento e a utilização de raças com bom potencial genético, adaptadas às condições climáticas.

Deveriam ser usadas estratégias para a melhoria do rebanho nordestino, caracterizado por baixos níveis produtivos, as quais seriam: o manejo alimentar adequado, principalmente nas épocas críticas do ano, e a utilização de sistemas intensivos de exploração, como o confinamento ou semiconfinamento, sendo necessário contar com alimentos de bom valor nutritivo e baixo custo.

O sistema intensivo de criação apresenta uma série de benefícios, como um maior controle sanitário, reprodutivo e nutricional, diminuindo a mortalidade dos animais, o que resulta em abate precoce e carcaças com melhor qualidade. Por outro lado, devido às altas exigências nutricionais dos ovinos em crescimento, é necessária a suplementação com concentrados, elevando o custo total de produção deste tipo de sistema.

O confinamento com ovinos tem sido recomendado por possibilitar menor mortalidade e menor custo com vermífugos, bem como maior ganho de peso (SIQUEIRA et al., 1993; MACEDO et al., 2000).

No Nordeste brasileiro, as condições climáticas adversas prejudicam o desenvolvimento das atividades agropecuárias, gerando carências,

principalmente nutricionais, que acometem a população humana. Esta situação se estende aos rebanhos, cuja baixa produtividade se deve aos manejos alimentar, reprodutivo e sanitário deficientes. No entanto, atualmente, tem-se observado um processo de profissionalização caracterizado pela exploração de áreas mais extensas e pelo incremento de novas tecnologias, visando a elevada produtividade dos produtos agrícolas. Dessa forma, o número de agroindústrias tem aumentado significativamente, promovendo um incremento na produção de resíduos e subprodutos agroindustriais não aproveitados na alimentação humana, que podem ser utilizados na dieta animal, influenciando a redução de custos de produção (LOUSADA JR. et al., 2005).

Existe uma grande diversidade de cereais que podem ser utilizados na alimentação animal, porém, ao longo dos anos, esses ingredientes têm sido substituídos por resíduos e subprodutos ricos em energia, provenientes da agroindústria. Essa substituição justifica-se pela disponibilidade desses cereais convencionais para a alimentação humana, mas, principalmente, porque os ruminantes são capazes de converter esses resíduos e subprodutos, geralmente poluidores, em alimentos de elevado valor nutritivo.

A utilização de alimentos alternativos na dieta animal, como diversos tipos de resíduos ou subprodutos agroindustriais, quando empregados de forma racional, tem como principais objetivos aumentar a produtividade e reduzir os custos da atividade agropecuária (TOWNSEND et al., 2001). Dessa forma, estes resíduos são desviados do ambiente com um aproveitamento adequado, pois existem evidências de que eles representam um sério problema de impacto ambiental.

Com o incremento da demanda por alimentos para compor as rações concentradas formuladas para as diversas categorias animais dentro da ovinocultura, há que se procurar produtos que permitam bom desempenho animal e econômico aos sistemas intensivos de criação (ALMEIDA Jr. et al.,

2004). Portanto, a adoção de alimentos alternativos tem aberto espaço para a utilização de resíduos ou subprodutos agroindustriais na alimentação animal.

Pesquisadores, conscientes do potencial forrageiro que existe nos resíduos e subprodutos da agroindústria, buscam soluções sistemáticas quanto ao aproveitamento destes materiais, aparentemente sem muita utilidade para os monogástricos e para o homem, para atender às necessidades de proteína e energia de animais ruminantes, pois, quando estes materiais são adequadamente tratados e sua utilização tecnicamente orientada na alimentação animal, representam benefício indireto para a população humana, que demanda cada vez mais por alimentos nobres como o leite e a carne.

Neste contexto, os ruminantes, comparados às demais espécies domésticas, apresentam uma grande habilidade em converter materiais com altos teores de fibra, através da biota ruminal, em proteínas de ótima qualidade.

Os custos com alimentos é um dos fatores que mais onera a produção animal, de forma que é fundamental estudar alternativas que reduzam os custos do sistema. Portanto, o uso de resíduos e subprodutos agroindustriais, substituindo em parte os principais ingredientes utilizados tradicionalmente, podem ser de grande importância na redução de custos em regiões produtoras destes resíduos.

O Estado da Bahia possui grandes quantidades de resíduos e subprodutos agroindustriais com potencial de uso na dieta de ruminantes, dentre eles o farelo de cacau (FC), a casca de café, a casca da soja, a torta de dendê, as aparas, o bagaço e a parte aérea, os quais poderiam ser utilizados na exploração pecuária.

O cacau (*Theobroma cacao*) é originário das regiões tropicais do sul do México e da América Central. Em meados do século XVII, no Estado do Pará, foram instaladas as primeiras plantações de cacau do Brasil. Posteriormente, essa cultura foi implantada no sul da Bahia.

O Brasil produzia cerca de 400 mil toneladas de cacau na metade da década de 80. No entanto, a partir da década de 90, a situação sofreu profunda modificação, condicionada por três fatores: baixa cotação internacional, má distribuição de chuvas e, principalmente, predomínio da incidência da doença vassoura-de-bruxa, causada pelo fungo *Crinipellis perniciosa*, a partir de 1989, conforme DIETER-SHRIEFER (1997). Contudo, na última década, com a utilização de clones resistentes no cacauzeiro, a produção do cacau (amêndoa) está em crescimento, próximo a 200 mil toneladas (IBGE 2005).

O FC é o subproduto da retirada do tegumento após a torrefação das sementes para produção de manteiga ou chocolate (BRASIL, 1998), sendo encontrado no mercado a preços acessíveis no Estado da Bahia, que é responsável por toda a produção de cacau do Nordeste, o que equivale a 69,9% da produção brasileira (IBGE, 2005).

Diante do volume de FC que anualmente é produzido no Estado da Bahia, da carência de trabalhos de pesquisas e das necessidades de identificar níveis de inclusão na dieta de ruminantes que possam permitir melhor utilização deste resíduo, conduziu-se este experimento, objetivando avaliar os efeitos da adição de níveis crescentes de FC na dieta total sobre o desempenho em ovinos da raça Santa Inês.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A ovinocultura no Brasil é muito promissora, pois possui um grande mercado a ser preenchido no consumo interno de carne ovina, tendo o país todos os atributos necessários para ser também um grande exportador (ALMEIDA JR. et al., 2004). Segundo Simplício (2001), cerca de 50% da carne ovina consumida no país é importada do Uruguai, Argentina e Nova Zelândia. No entanto, diante das necessidades, perspectivas e tendências da ovinocultura nacional, incrementos já têm sido destacados por diversos autores (BUENO et al., 2000; CARVALHO et al., 2000; REIS et al., 2001; SIQUEIRA et al., 2001). Dessa forma, para que a ovinocultura nacional possa competir com o mercado externo e consolidar a sua participação no mercado interno, é necessária maior atenção tanto na qualidade da carne quanto na redução dos custos com a alimentação.

De acordo com Alves et al. (2003a), a alimentação é um dos principais componentes, constituindo um fator fortemente restritivo na produção de carne ovina, na região Nordeste do Brasil. A alimentação dos ruminantes representa o maior custo da atividade pecuária (Martins et al., 2000), principalmente quando se usa alimentos de alta competitividade com a alimentação de monogástricos (suínos e aves) e alimentação humana, como o milho e o farelo de soja, tornando-se necessária a utilização de fontes alimentares alternativas, que reduzam o custo de produção, dentre eles os resíduos e subprodutos agroindustriais. Segundo Andrade et al. (2001), a suplementação à base de concentrados tornou-se inviável, dentro dos conceitos de produtividade, sendo solucionada com o uso de fontes alternativas de alimentos.

Os resíduos e subprodutos agroindustriais, quando empregados de maneira inadequada, podem deprimir o consumo e ainda causar prejuízos no desempenho dos animais (ARMENTANO e PEREIRA, 1997), sendo necessária

a determinação de níveis de inclusão que não prejudiquem o fornecimento, na alimentação, de energia e proteína, exigidos pelos animais.

No Brasil, estima-se que, pelo menos, 130 milhões de toneladas de resíduos e subprodutos agroindustriais sejam produzidos anualmente, e que poderiam ser aproveitados na alimentação animal (MARQUES NETO e FERREIRA, 1984). Lousada Jr. et al. (2005), afirmam que as agroindústrias investem no aumento da capacidade de processamento, gerando uma grande quantidade de subprodutos, que, em muitos casos, são considerados custo operacional para as empresas ou fonte de contaminação ambiental.

A produção de frutas no Brasil é consideravelmente grande, assim como os resíduos e subprodutos provenientes da colheita e das agroindústrias (SILVA, 1994). Nos países em desenvolvimento, segundo dados da FAO, citados por Bartholo (1994), as perdas pós-colheita de frutas frescas são estimadas em torno de 20 a 50%, calculando-se também que, do total de frutas processadas, sejam gerados, na produção de sucos e polpas, 40% de resíduos agroindustriais (manga, acerola, maracujá e caju). Andrade et al. (2001), trabalhando com ovinos alimentados com resíduos agroindustriais (melão, acerola e abacaxi), encontraram consumo de até 3,82% do peso vivo, justificando sua utilização como alimentos alternativos.

Na produção nacional de frutas, destaca-se a região Nordeste, que tem grande importância no cultivo da maioria das espécies frutíferas tropicais, como: abacaxi, abacate, banana, caju, coco, acerola, mamão, maracujá, manga, uva, goiaba e, principalmente, no cultivo do cacau, sendo o Estado da Bahia o maior produtor nacional (IBGE, 2005).

Além da alimentação, a raça é um fator de grande importância que pode afetar a produção de carne ovina. A raça Santa Inês é proveniente de sucessivos cruzamentos entre animais da raça Bergamácia (origem italiana e destinada à produção de leite) e Morada Nova, caracterizando-se por ser deslanada e de

médio e grande porte. Esta raça destaca-se pela prolificidade, habilidade materna e produção leiteira considerável (SANTOS, 1986). Garcia et al. (2000) afirmaram que a raça Santa Inês é de grande importância nacional, principalmente devido à sua resistência e capacidade de adaptação a condições adversas de clima, como na região Nordeste, e, mais recentemente, pela distribuição que vem acontecendo em outras regiões.

## **2.1 Farelo de cacau**

No processamento do cacau na indústria é obtido o FC, que caracteriza-se de duas maneiras: com casca 16 e sem casca 25, sendo denominados em função de apresentarem 16 e 25% de proteína bruta (PB), respectivamente (PIRES et al., 2004). A produção de cacau (amêndoa) para a safra 2005 está estimada em aproximadamente 210 mil toneladas (IBGE 2005), disponibilizando 21 mil toneladas de FC (SILVA et al., 2005).

O uso de resíduos e subprodutos agroindustriais como ingredientes na alimentação animal pode ser restringido por aspectos nutricionais (níveis de proteína baixo e fibra alto) e pela presença de fatores antinutricionais (polifenóis, taninos e cafeína), os quais podem limitar sua inclusão em altos níveis na dieta animal (ULLOA et al., 2004).

No FC está presente a teobromina, uma substância tóxica que, em determinados níveis, pode provocar alterações no sistema nervoso central, limitando o seu fornecimento na alimentação animal. A teobromina (3,7 dimetilxantina) é um alcalóide do grupo das xantinas, variando de 1,0 a 2,3% nas amêndoas (MAGALHÕES, 1960). Segundo Nunes (1998), o FC possui na amêndoa crua de 1,0 a 2,0% de teobromina, sendo que, na casca varia de 0,5 a 0,8%; entretanto, após o processo de torrefação (e em parte por fermentação) o teor aumenta para 1,0 a 2,98% por transferência a partir da amêndoa.

Aly (1981), citado por Pezzato et al. (1996), estudou o efeito da teobromina e da cafeína na alimentação de ovinos com FC (3g/kg de peso vivo), constatando, apenas, redução na ingestão. No entanto, Pires et al. (2002) observaram lesões superficiais na pele dos membros, região do ventre e na barbela em animais 13 dias após alimentação com 50% de FC em substituição ao concentrado padrão. Ainda em concordância com esses autores, parece ser necessário um período de adaptação dos animais, pois animais que receberam principalmente concentrado com 25% de substituição pelo FC e em seguida 50% de substituição não apresentaram sintomas de intoxicação.

Ensaio realizado com alevinos de tilápia-do-nilo alimentadas com diferentes níveis (0, 4, 8, 16 e 20%) de FC por 120 dias, demonstraram que não houve efeito do FC sobre o ganho de peso; no entanto, pode, como consequência, provocar efeito deletério sobre o fígado dos peixes e estimular alterações no comportamento da tilápia-do-nilo, causadas pelas xantinas (teobromina e cafeína) do subproduto (PEZZATO et al., 1996). Não se sabe se tais sintomas podem ocorrer, também, em mamíferos e, mais especificamente, em animais ruminantes.

Segundo Figueira et al. (1993), da cultura do cacau, ainda podem ser utilizados os resíduos de colheita (casca do fruto), frescos ou secos, na alimentação animal, mas devido ao conteúdo de teobromina (4%), restringe-se sua proporção no consumo e seu uso deve ser limitado. Segundo Adomako e Tuah (1988), citados também por Figueira et al. (1993), a aceitabilidade desse resíduo é satisfatória, devendo ser utilizados 20% na dieta para aves, 30 a 50% para suínos e 50% para ovinos, caprinos e bovinos de leite.

## **2.2 Desempenho e consumo de animais alimentados com farelo de cacau**

O consumo de matéria seca (MS) é uma importante variável que influencia o desempenho animal, uma vez que engloba a ingestão de todos os nutrientes e determina a resposta animal (BARROS et al., 1997a). Segundo Mertens (1992), o consumo é função do alimento (densidade energética, teor de nutrientes, necessidade de mastigação, capacidade de enchimento, entre outro) do animal (peso vivo, variação do peso vivo, estado fisiológico, nível de produção etc), e das condições de alimentação (disponibilidade de alimento, espaço no cocho, tempo de acesso ao alimento, frequência de alimentação, etc).

Pires et al. (2004), alimentando ovinos Santa Inês com dietas contendo 0 e 30% de FC no concentrado em substituição ao milho e ao farelo de soja, não encontraram diferenças para o consumo de MS, o consumo de PB, o consumo de fibra em detergente neutro (FDN), a conversão alimentar (CA) e o ganho de peso (GP). Para os valores de ganho médio diário, encontraram 90,45 g sem inclusão (0%) e 82,99 g com inclusão (30%) de FC.

Cunha Neto (2004), estudando ovinos Santa Inês alimentados com dietas com 40% de FC e 40% de torta de dendê em substituição ao concentrado padrão, com capim-elefante amonizado e não amonizado, relatou ganhos médios diários similares de 100,3 e 100,5 g, respectivamente. No entanto, estes valores foram inferiores ao da dieta contendo o concentrado padrão à base de milho e farelo de soja, com a qual foi obtido o ganho diário de 138,9 g. Em relação ao consumo de PB nas dietas com capim-elefante amonizado, as dietas com concentrado padrão (105 g/dia) e com 40% de inclusão de FC (120 g/dia) apresentaram resultados semelhantes, mas foram superiores em relação à dieta com inclusão de 40% de torta de dendê (85 g/dia).

Carvalho et al. (2002a), para dietas com 0, 10, 20 e 30% de FC na alimentação de ovinos Santa Inês confinados, obtiveram ganhos médios diários de 150,60, 155,36, 130,36 e 131,55 g, respectivamente.

Na alimentação de novilhos com FC em substituição ao concentrado padrão, nos níveis de 0, 25 e 50%, não foram observadas diferenças no consumo de FDN e PB, contudo, no consumo de MS foi constatada redução no nível de 50% em relação aos outros níveis (0 e 25%), que foram similares (PIRES et al., 2002).

De acordo com Nunes (1998), o farelo de cascas de cacau pode ser utilizado em até 3 kg/cab/dia para bovinos, 30% no concentrado para vacas em lactação, de 10 a 15% da ração para suínos e inferior a 5% da ração para aves, no entanto, a 5% provoca redução de postura, menor fertilidade e eclosão.

### **2.3 Digestibilidade aparente dos nutrientes em animais alimentados com farelo de cacau**

De acordo com Van Soest (1994), a digestão pode ser definida como um processo de conversão de macromoléculas dos nutrientes em compostos mais simples, que podem ser absorvidos no trato gastrointestinal e medidas de digestibilidade servem para qualificar os alimentos quanto ao seu valor nutritivo, sendo expressa pelo coeficiente de digestibilidade (CD), indicando a quantidade percentual de cada nutriente do alimento que o animal potencialmente pode aproveitar.

Segundo Silva e Leão (1979), a digestibilidade do alimento representa a capacidade do animal de aproveitar seus nutrientes em maior ou menor escala, sendo expressa pelo CD do nutriente em apreço, sendo uma característica mais influenciada pelo alimento do que pelo animal.

Vários fatores podem influenciar a digestibilidade dos nutrientes, como a composição e preparo dos alimentos e da dieta, além de fatores dependentes dos animais e do nível nutricional, particularmente a densidade energética da ração (ALVES et al., 2003b).

Silva (2003), avaliando cabras leiteiras alimentadas com concentrado padrão (milho e soja) e com níveis de inclusão de 15 e 30% de FC e torta de dendê no concentrado não observou diferença nos CD de MS, matéria orgânica (MO), PB, FDN, fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHOT), carboidratos fibrosos (CF) e carboidratos não fibrosos (CNF). No entanto, para a digestibilidade real da proteína bruta, o nível de inclusão de 30% de torta de dendê foi superior aos níveis de 15 e 30% de FC e, para o CD do extrato etéreo (EE), o nível de 30% de torta de dendê (92,06%) foi superior, apenas, ao nível de 15% de FC (84,84%).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Setor de Caprino-Ovinocultura do *Campus* Juvino Oliveira da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, na cidade de Itapetinga, BA, no período de setembro a novembro de 2004. Avaliaram-se o desempenho de ovinos e a digestibilidade da matéria seca (MS) e dos nutrientes de dietas contendo níveis crescentes de farelo de cacau (0, 7, 14 e 21%) na dieta total.

Foram utilizados 28 ovinos machos não-castrados da raça Santa Inês, com idade variando de quatro a seis meses e peso vivo médio de  $25,8 \pm 3,64$  kg, distribuídos em baias individuais. As baias ( $0,8 \text{ m}^2$ ) eram cobertas, possuíam piso ripado de madeira e eram providas de comedouro e bebedouro individuais. Os animais foram distribuídos, segundo o delineamento experimental de blocos ao acaso, em quatro tratamentos (níveis de FC), com sete repetições, sendo cada animal considerado uma unidade experimental e os blocos formados de acordo com o peso dos mesmos.

O confinamento teve duração de 70 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais às instalações e às dietas experimentais. Ao início do período de adaptação, as baias foram identificadas e os animais foram identificados por brincos, pesados, everminados com vermífugo à base de ivermectina, receberam complexo vitamínico ADE via subcutânea e, após sorteio, foram distribuídos nos tratamentos. Neste período foram feitos os ajustes de consumo que consistiram de pesagem do alimento fornecido e das sobras, com acréscimo de 10% do total fornecido no dia anterior, segundo Lascano et al. (1992).

As pesagens dos animais foram realizadas no início do experimento e a cada 14 dias, sempre no mesmo horário, antes da primeira refeição, após jejum de dieta sólida de aproximadamente 16 horas. Ao completar 70 dias do período

experimental os animais foram pesados para obtenção do peso vivo final, do ganho de peso diário (GPD) e da conversão alimentar (CA).

Os tratamentos foram os seguintes:

T1: 69,1% volumoso + 30,9% concentrado (0% de farelo de cacau na dieta total);

T2: 69,2% volumoso + 30,8% concentrado (7% de farelo de cacau na dieta total);

T3: 65,4% volumoso + 34,6% concentrado (14% de farelo de cacau na dieta total); e

T4: 61,6% volumoso + 38,4% concentrado (21% de farelo de cacau na dieta total).

Os animais receberam dietas contendo silagem de sorgo (volumoso) e concentrado, formulado com milho, farelo de soja, mistura mineral e FC. A composição bromatológica e a composição percentual dos ingredientes dos concentrados encontram-se nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

**Tabela 1-** Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose dos ingredientes dos concentrados, com base na matéria seca (%MS)

Ingrediente	MS	PB	FDN	FDA	Hemicelulose
Grão de milho moído	88,8	7,7	13,6	5,5	8,1
Farelo de soja	89,7	44,0	12,9	9,9	3,0
Farelo de cacau	89,4	13,8	40,8	39,2	1,6

Os animais receberam diariamente, às 7:30 e 15:30 h a ração total (silagem + concentrado), sendo que a água ficou à disposição. As quantidades fornecidas eram pesadas diariamente e ajustadas de acordo com o consumo dos animais, de maneira a proporcionar sobras diárias de aproximadamente 10%.

**Tabela 2-** Composição percentual dos ingredientes dos concentrados, com base na matéria seca (%MS)

Ingrediente	Concentrado			
	0% <sup>1</sup>	7% <sup>1</sup>	14% <sup>1</sup>	21% <sup>1</sup>
Grão de milho moído	62,2	43,4	32,7	24,0
Farelo de soja	33,6	30,0	23,5	18,0
Farelo de cacau	0,0	22,6	40,2	54,8
Sal mineral	4,0	4,0	3,6	3,2
Calcário	0,2	0,0	0,0	0,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

<sup>1</sup>Nível de inclusão de farelo de cacau na dieta total.

Durante a fase experimental, foram colhidas amostras semanais da silagem e dos concentrados (0, 7, 14 e 21% de FC) e, diariamente, foram colhidas amostras das sobras, formando amostras compostas a cada quinzena, sendo as mesmas acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em freezer à temperatura de -5 a -10°C. Ao final do experimento, as amostras foram descongeladas à temperatura ambiente. Posteriormente, foram pré-secas em estufa com circulação forçada de ar a 65°C, por 72 h, sendo realizada a moagem em peneira de malha de 1 mm, para posteriores análises laboratoriais.

O ensaio de digestibilidade teve duração de sete dias, sendo realizado na oitava semana (50° ao 56° dia). As fezes foram colhidas diariamente em bolsas de napa adaptadas aos animais e submetidas à pesagem e amostragem de uma alíquota correspondente a 10% do total excretado para cada animal. Após a amostragem o material foi acondicionado em sacos plásticos devidamente identificados, fechados e armazenados em freezer (-5 a -10°C).

Nas amostras (fornecido, sobras e fezes) colhidas foram feitas análises dos teores de MS, nitrogênio total, extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e cinzas, conforme Silva e Queiroz (2004), sendo o teor de N total multiplicado pelo fator 6,25 para obtenção do teor de PB. Porém, nas amostras de fornecido foram realizadas, também, as análises de lignina (Klason), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA). Os dados referentes à composição bromatológica do volumoso e dos concentrados e a composição percentual dos ingredientes e bromatológica das diferentes dietas estão apresentados nas Tabelas 3 e 4, respectivamente.

**Tabela 3** - Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose, lignina, carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) do volumoso e dos concentrados das dietas experimentais (%MS)

Componente	Silagem de sorgo	Concentrado			
		0% <sup>1</sup>	7% <sup>1</sup>	14% <sup>1</sup>	21% <sup>1</sup>
MS	26,9	88,4	88,9	88,7	88,3
MO	90,4	92,7	91,5	91,1	90,5
PB	6,5	24,1	24,4	23,7	22,2
EE	4,5	3,8	4,0	4,5	4,5
MM	9,6	7,3	8,5	8,9	9,5
FDN	66,8	32,2	36,4	41,5	48,4
FDA	38,4	7,2	18,5	22,0	28,8
Hemicelulose	28,4	25,0	17,9	19,5	19,6
Lignina	5,3	1,9	6,6	9,1	12,8
CHOT	79,5	64,8	63,1	62,9	63,8
CNF	22,3	39,9	35,3	30,4	25,0
NIDN	28,9	14,9	23,8	27,3	33,8
NIDA	14,8	5,8	17,7	16,0	22,2

<sup>1</sup>Nível de inclusão de farelo de cacau na dieta total.

**Tabela 4-** Composição percentual dos ingredientes e teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose, lignina, carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e nutrientes digestíveis totais (NDT) das dietas (%MS)

Item	Nível de farelo de cacau na dieta (%MS)			
	0	7	14	21
Silagem de sorgo	69,1	69,2	65,4	61,6
Grão de milho moído	19,2	13,4	11,3	9,2
Farelo de soja	10,4	9,2	8,1	6,9
Farelo de cacau	0,0	7,0	14,0	21,0
Sal mineral	1,2	1,2	1,2	1,3
Calcário	0,1	0,0	0,0	0,0

	Composição das dietas (%MS)			
	0	7	14	21
MS	46,0	46,1	48,5	50,6
MO	93,0	91,1	90,9	90,5
PB	17,0	16,9	17,1	16,9
EE	4,1	4,2	4,5	4,4
MM	8,2	8,9	9,1	9,5
FDN	46,4	48,7	50,7	54,4
FDA	25,6	26,6	28,0	31,9
Hemicelulose	20,8	22,1	22,7	22,5
Lignina	4,01	6,35	7,87	10,50
CHOT	70,8	70,0	69,1	69,1
CNF	32,5	30,0	27,4	24,1
NIDIN	21,9	26,7	29,3	33,0
NIDA	9,5	16,8	15,5	19,5
NDT <sup>1</sup>	69,5	66,9	65,0	63,1

<sup>1</sup>NDT (%) = (consumo de NDT/consumo de MS) x 100 (SNIFFEN et al., 1992).

As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* de Vitória da Conquista - BA.

As determinações de MS, PB, EE, cinzas, lignina, NIDN e NIDA foram realizadas segundo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2004).

As análises de FDN e FDA foram determinadas em aparelho autoclave, seguindo recomendações de Pell e Schofield (1993).

Os teores de carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados segundo as equações:

$CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$  (SNIFFEN et al., 1992); e

$CNF = 100 - (\%PB + \%FDNmp + \%EE + \%MM)$ , em que FDNmp = fibra em detergente neutro corrigida para o seu conteúdo em matéria mineral e proteína (SNIFFEN et al., 1992).

Para o cálculo do consumo dos nutrientes digestíveis totais (NDT), utilizou-se a equação:

Consumo de NDT = PBD + (EED x 2,25) + CHOTD, adotada pelo Sistema Cornell (SNIFFEN et al., 1992), em que PBD = proteína bruta digestível; EED = extrato etéreo digestível e CHOTD = carboidratos totais digestíveis.

A concentração de NDT foi calculada por:

$\% \text{ de NDT} = (\text{consumo de NDT} / \text{consumo de MS}) \times 100$  (Sniffen et al., 1992).

A energia digestível (ED) foi calculada como o produto entre o teor de NDT e o fator 4,409 e a concentração de energia metabolizável (EM) foi considerada 82% da ED (SILVA e LEÃO, 1979).

O coeficiente de digestibilidade (CD) foi calculado conforme a equação descrita por Schneider e Flatt (1975):

$CD = \frac{(\text{nutriente ingerido} - \text{nutriente excretado})}{\text{nutriente ingerido}} \times 100$

Os consumos MS, MO, PB, EE, FDN, FDA, CHOT, CNF e NDT foram expressos em gramas por dia, porcentagem do peso vivo (%PV) e gramas por unidade de tamanho metabólico ( $g/UTM = PV^{0,75}$ ).

Os dados foram submetidos a análises de variância e de regressão e ao teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade, em função dos níveis de

inclusão de FC na dieta total, por intermédio do SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (UFV, 1997).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Consumo de matéria seca (CMS) e matéria orgânica (CMO) de ovinos alimentados com níveis crescentes de farelo de cacau (FC) na dieta total

Os dados de consumo de matéria seca (CMS) e matéria orgânica (CMO) são apresentados na Tabela 5.

O CMS não foi influenciado ( $P > 0,05$ ) pelo aumento dos níveis de FC na dieta. A inclusão de FC proporcionou um aumento na MS das dietas (Tabela 4), mas não alterou o CMS. Segundo Mertens (1992), a FDN é um dos principais fatores de controle do CMS. No entanto, apesar do aumento da FDN (Tabela 4) com a adição de FC nas dietas, não houve interferência no CMS.

O CMS, expresso em g/dia, % PV e g/UTM, variou de 1325,0 a 1427,0; 4,5 a 4,6; e 106,5 a 107,3, respectivamente, com os níveis de inclusão de FC na dieta (0 a 21%). Pires et al. (2004), em experimento realizado com ovinos 5/8 Santa Inês, constataram que, com o incremento de 30% de FC no concentrado, não ocorreu redução no CMS. O consumo médio diário de MS de 1382,03 g/dia, registrado neste experimento foi superior aos 989,00 g/dia verificados por aqueles autores. Resultado semelhante foi relatado por Cunha Neto (2004), que, com o acréscimo de 40% de FC no concentrado não observou redução no CMS de ovinos Santa Inês, comparado ao concentrado padrão. Entretanto, Vieira et al. (2000), alimentando novilhos Holandeses com níveis crescentes de FC no concentrado, observaram diminuição no CMS, quando houve um incremento de 25 para 50%.

Silva (2003), estudando inclusões de FC e torta de dendê na alimentação de cabras Saanen, encontrou redução do CMO (%PV) no tratamento com acréscimo de 30% de FC em relação aos níveis de 0 e 15% de FC, observando os valores de 2,87, 4,18 e 4,17, respectivamente. Estes resultados indicam,

provavelmente, que a redução do CMO foi devida à palatabilidade ou a agentes antinutricionais, os quais não foram percebidos neste experimento.

O valor médio (4,23% PV), encontrado neste trabalho para CMO foi superior ao encontrado por Souza et al. (2004), que verificaram valor médio de 2,88% PV para CMO em ovinos alimentados com níveis diferentes de casca de café em substituição ao fubá de milho no concentrado.

Zeoula et al. (2003), avaliando a inclusão de farinha de varredura de mandioca em substituição ao milho, obtiveram valor médio de 2,8% PV para CMO, resultado inferior ao obtido neste experimento (4,23% PV).

**Tabela 5-** Média, equação de regressão (ER), coeficientes de determinação ( $r^2$ ) e variação (CV) de consumo de matéria seca e matéria orgânica, em função dos níveis de farelo de cacau

Item	Nível de farelo de cacau na dieta (%MS)				ER	$r^2$	CV (%)
	0	7	14	21			
Consumo de matéria seca							
g/dia	1427,0	1380,6	1395,5	1325,0	$\hat{Y} = 1382,03$	-	9,57
%PV	4,5	4,5	4,5	4,6	$\hat{Y} = 4,56$	-	7,85
g/UTM	107,3	106,5	106,6	106,8	$\hat{Y} = 106,80$	-	8,05
Consumo de matéria orgânica							
g/dia	1331,7	1281,2	1287,1	1228,0	$\hat{Y} = 1282,00$	-	9,31
%PV	4,2	4,2	4,2	4,3	$\hat{Y} = 4,23$	-	7,58
g/UTM	100,2	98,8	98,3	98,9	$\hat{Y} = 99,08$	-	7,76

#### 4.2 Consumo de proteína bruta (CPB) e extrato etéreo (CEE) de ovinos alimentados com níveis crescentes de farelo de cacau (FC) na dieta total

Os consumos de proteína bruta (CPB) e extrato etéreo (CEE), expressos em g/dia, % PV e g/UTM, são descritos na Tabela 6.

**Tabela 6-** Média, equação de regressão (ER), coeficientes de determinação ( $r^2$ ) e variação (CV) de consumo de proteína bruta e extrato etéreo, em função dos níveis de farelo de cacau (FC)

Item	Nível de farelo de cacau na dieta (%MS)				ER	$r^2$	CV (%)
	0	7	14	21			
Consumo de proteína bruta							
g/dia	276,6	270,5	278,4	255,1	$\hat{Y} = 270,2$	-	9,64
%PV	0,88	0,89	0,90	0,89	$\hat{Y} = 0,89$	-	7,73
g/UTM	20,71	20,79	21,20	20,50	$\hat{Y} = 20,80$	-	7,98
Consumo de extrato etéreo							
G/dia	60,6	60,5	65,3	62,6	$\hat{Y} = 62,2$	-	8,99
%PV	0,19	0,20	0,21	0,22	$\hat{Y} = 0,19 + 0,0014 FC$	0,99	7,48
G/UTM	4,57	4,68	4,98	5,07	$\hat{Y} = 4,555 + 0,0257 FC$	0,95	7,60

Não foi verificado efeito da inclusão do FC na dieta ( $P > 0,05$ ) para o CPB. Este resultado pode ser explicado pelo fato de as dietas serem praticamente isoprotéicas, em média 17% PB, como pode ser observado pela composição bromatológica das mesmas (Tabela 4).

Os valores médios obtidos de CPB (270,2 g/dia, 0,89% PV e 20,80 g/UTM) sugerem que a inclusão de FC supra as exigências protéicas, mesmo de animais de categorias mais exigentes. Estes resultados foram superiores aos encontrados por Lousada Jr. et al. (2005) em ovinos SRD alimentados com subprodutos do processamento de frutas (abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão). Garcia et al. (2000), avaliando casca de café na alimentação de ovinos Santa Inês, encontraram valor de 13 g/UTM, inferior ao observado neste trabalho.

Véras et al. (2005a) encontraram valor médio de 125 g/dia de CPB para ovinos SRD alimentados com níveis (0, 33, 66 e 100%) de palma forrageira em substituição ao milho, considerando que a palma forrageira apresenta alta palatabilidade e alta taxa de degradação ruminal.

O estudo de regressão mostrou efeito linear positivo no CEE, com a adição de FC à dieta, quando expresso em % PV e g/UTM. Dessa forma, o consumo em % PV e g/UTM é aumentado em 0,0014% PV e 0,0257 g/UTM para cada 1% de inclusão de FC, possivelmente devido ao aumento de EE nos concentrados e nas dietas e, também, devido à diminuição na relação volumoso:concentrado nos níveis de 14 e 21% de FC. Semelhante aos resultados reportados neste ensaio, Rodrigues et al. (2003) encontraram efeito linear progressivo para o CEE, com o acréscimo de farelo de castanha de caju no concentrado.

#### **4.3 Consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHOT) e carboidratos não fibrosos (CCNF) de ovinos alimentados com níveis crescentes de farelo de cacau (FC) na dieta total**

Os dados referentes aos resultados de CFDN, CFDA, CCHOT e CCNF, expressos em g/dia, % PV e g/UTM, estão descritos na Tabela 7.

Com relação ao CFDN os valores variaram de 619,4 a 704,6 g/dia, de 1,96 a 2,46% PV e de 46,40 a 56,84 g/UTM. Estes resultados foram superiores aos obtidos por Pires et al. (2004), que observaram valores médios de 530,0 g/dia, de 1,66% PV e de 39,26 g/UTM, avaliando dietas com níveis de 0 e 30% de FC na alimentação de ovinos Santa Inês. Entretanto, estes resultados foram inferiores aos obtidos por Andrade et al. (2001), que encontraram valores de 601,50 a 730,44 g/dia, de 2,43 a 2,96% PV e de 54,14 a 65,94 g/UTM para ovinos arraçoados com resíduos da agroindústria (acerola, melão e abacaxi).

O estudo de regressão mostrou aumento linear no CFDN dos animais alimentados com níveis crescentes de FC na dieta, o que pode ser explicado pelo

aumento da concentração deste componente nos concentrados e nas dietas (Tabelas 3 e 4).

**Tabela 7-** Média, equação de regressão (ER), coeficientes de determinação ( $r^2$ ) e variação (CV) de consumo de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, carboidratos totais e carboidratos não fibrosos, em função dos níveis de farelo de cacau (FC)

Item	Nível de farelo de cacau na dieta (%MS)				ER	$r^2$	CV (%)
	0	7	14	21			
Consumo de fibra em detergente neutro							
G/dia	619,4	640,6	676,0	704,6	$\hat{Y} = 616,5 + 4,1571 FC$	0,99	10,21
%PV	1,96	2,11	2,20	2,46	$\hat{Y} = 1,944 + 0,0227 FC$	0,95	9,51
G/UTM	46,40	49,36	51,68	56,84	$\hat{Y} = 46,024 + 0,4806 FC$	0,97	9,42
Consumo de fibra em detergente ácido							
G/dia	268,9	342,9	367,6	434,6	$\hat{Y} = 275,23 + 7,4543 FC$	0,97	8,27
%PV	0,85	1,13	1,19	1,52	$\hat{Y} = 0,862 + 0,0296 FC$	0,95	8,05
G/UTM	20,18	26,45	28,10	35,03	$\hat{Y} = 20,51 + 0,66 FC$	0,96	7,72
Consumo de carboidratos totais							
G/dia	1005,8	957,5	954,5	914,1	$\hat{Y} = 958,0$	-	9,57
%PV	3,21	3,15	3,10	3,19	$\hat{Y} = 3,16$	-	7,76
G/UTM	75,65	73,87	72,94	73,65	$\hat{Y} = 74,03$	-	7,95
Consumo de carboidratos não fibrosos							
G/dia	496,9	439,2	400,0	338,0	$\hat{Y} = 495,91 - 7,37 FC$	0,99	9,77
%PV	1,81	1,66	1,54	1,46	$\hat{Y} = 1,587 - 0,0197 FC$	0,99	7,15
G/UTM	37,46	33,96	30,52	27,29	$\hat{Y} = 37,4 - 0,485 FC$	0,99	7,50

O CFDN neste estudo foi superior ao proposto por Van Soest (1994), que está entre 0,8 e 1,2% PV. Portanto, como o nível de concentrado na dieta foi relativamente baixo (30 a 40%), é provável que os animais compensaram tal carência ingerindo maior volume de alimentos. Dessa forma, o CFDN em % PV foi influenciado positivamente pelo elevado CMS em % PV.

Os valores encontrados neste trabalho para CFDN, expresso em g/dia, estão acima dos verificados por Vêras et al.(2005b), quando substituíram o milho por farelo de palma em dietas de ovinos. Da mesma forma, Gonzaga Neto et al. (2001), usando feno de catingueira na dieta de ovinos Morada Nova, encontraram valores de CFDN (210,2 a 494,3 g/dia) menores que os encontrados neste trabalho.

O estudo de regressão mostrou comportamento linear positivo para o CFDA. Dessa forma, o consumo em g/dia, % PV e g/UTM é acrescido de 7,4543 g/dia, 0,0296% PV e 0,66 g/UTM para cada 1% de inclusão de FC na dieta.

Este efeito linear positivo do CFDA é atribuído ao aumento progressivo de FDA nos concentrados e na dieta total, devido à inclusão do FC. Este fato pode ser, também, explicado pela preferência dos animais pelo concentrado (seletividade) em comparação ao volumoso. Portanto, como a diferença na concentração de FDA dos concentrados é superior a das dietas, pode-se inferir que a diferença no CFDA é devida a seletividade dos animais. Para as dietas testadas não houve relação entre o teor de lignina e o CFDA.

O comportamento obtido neste estudo foi diferente do verificado por Alves et al. (2003a), que encontraram efeito linear negativo para ovinos Santa Inês alimentados com níveis crescentes de energia na dieta.

O CCHOT variou de 914,1 a 1005,8 g/dia; 3,10 a 3,21% PV e 72,94 a 75,65 g/UTM. Não foram observados efeitos ( $P>0,05$ ) da inclusão de FC na dieta sobre o CCHOT. Estes resultados podem ser explicados pelo fato de as dietas terem níveis semelhantes deste nutriente (CHOT). Valores superiores de CCHOT (1102 a 1288 g/dia) foram encontrados por Souza et al. (2004), quando avaliaram ovinos SRD recebendo níveis de casca de café no concentrado. Por outro lado, os resultados em % PV foram inferiores aos encontrados neste

trabalho, ressaltando que os autores citados trabalharam com ovinos adultos e SRD.

O estudo de regressão mostrou efeito linear negativo no CCNF com a adição de FC à dieta, quando expresso em g/dia, % PV e g/UTM. Esta diminuição pode ser explicada pela redução na concentração de CNF com o aumento no nível de FC nas dietas.

Os valores encontrados neste trabalho são superiores aos encontrados por Oliveira et al. (2004), que avaliaram níveis diferentes de cama-de-frango na dieta de ovinos SRD.

Observa-se que os CCNF foram reduzidos em 7,37 g/dia, 0,0197% PV e 0,485 g/UTM a cada 1% de inclusão de FC na dieta.

Os dados observados neste trabalho diferem dos encontrados por Souza et al. (2004), avaliando níveis de casca de café, bem como dos de Oliveira et al. (2004), testando cama-de-frango, os quais não encontraram diferenças no CCNF na alimentação de ovinos.

#### **4.4 Consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) e energia metabolizável (CEM) e estimativa do NDT em função da FDN para ovinos alimentados com níveis crescentes de farelo de cacau (FC) na dieta total**

Constam na Tabela 8 os valores de CNDT expressos em kg/dia, % PV e g/UTM, e os valores de CEM expressos em Mcal/dia e Kcal/UTM com suas respectivas equações de regressão.

Observou-se diminuição linear ( $P < 0,05$ ) no CNDT (kg/dia), à medida que se elevou a inclusão de FC na dieta. Esta tendência não foi observada para o CNDT expresso em % PV e g/UTM.

Observa-se que, para o consumo em kg/dia, a cada 1% de incremento de FC na dieta, o CNDT foi reduzido em 0,0056 kg.

Este comportamento pode ser explicado pela ausência de efeito no CMS e pelo teor de NDT das dietas experimentais (Tabela 4), que está diretamente relacionado ao menor teor energético do FC, se comparado, principalmente, ao grão de milho moído. Comportamento semelhante foi verificado por Vêras et al. (2005a), ao fornecerem farelo de palma em substituição ao milho para ovinos SRD. Resultados contrários foram encontrados por Henrique et al. (2003), que encontraram efeito linear positivo para a inclusão de polpa cítrica peletizada à dieta, na alimentação de cordeiros.

O estudo de regressão apresentou efeito linear negativo ( $P < 0,05$ ) com o incremento de FC na dieta, expresso em Mcal/dia, não sendo observado o mesmo efeito quando expresso em Kcal/UTM.

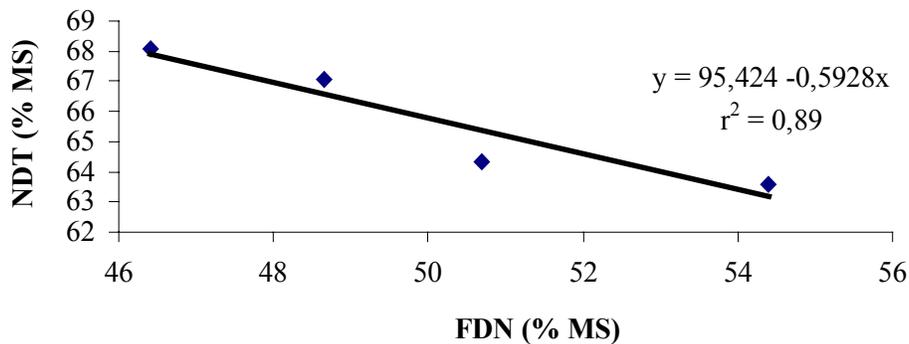
**Tabela 8-** Média, equação de regressão (ER), coeficientes de determinação ( $r^2$ ) e variação (CV) de consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) e energia metabolizável (CEM), em função dos níveis de farelo de cacau (FC)

Item	Nível de farelo de cacau na dieta (%MS)				ER	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0	7	14	21			
Consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT <sup>1</sup> )							
kg/dia	0,92	0,89	0,81	0,82	$\hat{Y} = 0,919 - 0,0056 FC$	0,88	10,94
%PV	2,93	2,88	2,60	2,83	$\hat{Y} = 2,81$	-	9,94
g/UTM	69,00	67,40	61,14	65,30	$\hat{Y} = 65,71$	-	9,84
Consumo de energia metabolizável (CEM <sup>2</sup> )							
Mcal/dia	3,30	3,15	2,88	2,91	$\hat{Y} = 3,276 - 0,0206 FC$	0,86	10,92
Kcal/UTM	249,47	243,68	221,05	236,07	$\hat{Y} = 237,57$	-	9,84

<sup>1</sup>NDT (%) = (consumo de NDT/consumo de MS) x 100 (SNIFFEN et al., 1992); ED = NDT x 4,409;  
<sup>2</sup>EM = ED x 0,82.

Os dados presentes neste trabalho diferiram dos reportados por Zeoula et al. (2003), os quais não observaram diferença no CEM (Mcal/kg), avaliando ovinos alimentados com níveis de farinha de varredura em substituição ao milho.

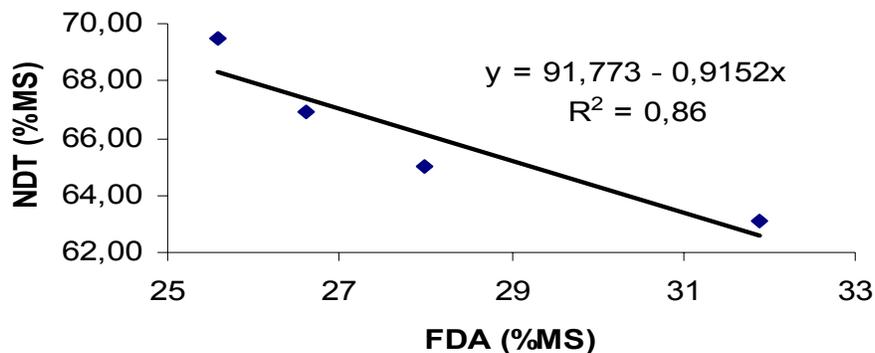
A relação entre as porcentagens de NDT em função da concentração de FDN das dietas apresentou comportamento linear negativo, representado pela equação:  $NDT = 95,424 - 0,5928 \text{ FDN}$  ( $r^2 = 0,89$ ), que pode ser observado na Figura 1. Dessa forma, por meio desta equação, pode-se constatar que as concentrações de FDN são inversamente correlacionadas com os níveis de energia expressos em NDT. Portanto, o coeficiente de determinação ( $r^2 = 0,89$ ) e a alta correlação ( $r = 0,94$ ) permitem estimar o valor energético das rações a partir das concentrações de FDN, considerando que o NDT é o procedimento mais utilizado para expressar o valor energético das rações. Dessa forma, sendo menos oneroso que as análises laboratoriais, além de que, de acordo com Van Soest (1967), um estimador ideal necessita ser barato, preciso, uniforme na digestibilidade e consistente no valor nutritivo.



**Figura 1-** Estimativa do teor de nutrientes digestíveis totais (NDT), em função da porcentagem de fibra em detergente neutro (FDN) das dietas.

Valores mais elevados de coeficientes de determinação para relação entre FDN e NDT foram encontrados por vários autores (Alves et al., 2003b; Tibo et al., 2000; Vêras et al., 2000), entretanto, Cappelle et al. (2001), estimando valores energéticos dos alimentos a partir de características bromatológicas, encontraram valores inferiores para dietas totais.

De acordo com a equação simples, verificou-se que o NDT apresentou relação negativa com o FDA, representado pela equação:  $NDT = 91,773 - 0,9152 \text{ FDA}$  ( $r^2 = 0,86$ ), que pode ser observado na Figura 2. Estes valores são superiores aos observados por Cappelle et al (2001), os quais encontraram valores de coeficiente de determinação ( $r^2 = 0,59$ ) para dietas totais. Pelo bom coeficiente de determinação e pela distribuição dos valores em relação à reta, verificou que as equações de regressão entre o NDT e os teores de fibra (FDN e FDA), podem ser utilizadas para estimar o NDT.



**Figura 2-** Estimativa do teor de nutrientes digestíveis totais (NDT), em função da porcentagem de fibra em detergente ácido (FDA) das dietas.

#### **4.5 Digestibilidade aparente em ovinos alimentados com níveis crescentes de farelo de cacau (FC) na dieta total**

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), fibra em detergente neutro (CDFDN), fibra em detergente ácido (CDFDA), carboidratos totais (CDCHOT) e carboidratos não fibrosos (CDCNF) estão descritos na Tabela 9.

**Tabela 9-** Média, equação de regressão (ER), coeficientes de determinação ( $r^2$ ) e variação (CV) para os coeficientes de digestibilidade aparente de matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), fibra em detergente neutro (CDFDN), fibra em detergente ácido (CDFDA), carboidratos totais (CDCHOT) e carboidratos não fibrosos (CDCNF), em função dos níveis de farelo de cacau (FC)

Item	Nível de farelo de cacau na dieta (%MS)				ER	$r^2$	CV (%)
	0	7	14	21			
CDMS	71,6	71,8	69,1	69,4	$\hat{Y} = 70,48$	-	3,92
CDMO	74,2	74,4	71,1	71,1	$\hat{Y} = 74,619 - 0,182 FC$	0,77	3,75
CDPB	78,1	75,6	72,9	71,7	$\hat{Y} = 77,849 - 0,3123 FC$	0,98	3,68
CDEE	82,8	84,1	83,2	78,2	$\hat{Y} = 82,08$	-	8,25
CDFDN	54,4	55,8	50,1	52,8	$\hat{Y} = 53,28$	-	8,72
CDFDA	31,5	43,0	42,2	44,1	$\hat{Y} = 34,623 + 0,531 FC$	0,67	17,11
CDCHOT	72,6	72,6	69,4	69,7	$\hat{Y} = 72,862 - 0,1704 FC$	0,76	4,11
CDCNF	89,2	91,0	92,3	92,5	$\hat{Y} = 89,529 + 0,1627 FC$	0,91	3,24

O CDMS variou pouco entre os tratamentos (69,1 e 71,8%) e não apresentou diferenças significativas entre si ( $P > 0,05$ ), tanto pelo estudo de médias quanto pelo estudo de regressão. É importante salientar que, mesmo com a redução dos CNF e com o acréscimo de FDN com a inclusão de FC nas dietas não houve alteração no CDMS.

Silva (2003) também não verificou diferença para cabras em lactação alimentadas com dietas contendo níveis de FC ou torta de dendê. Por sua vez, os valores obtidos pelo mesmo autor foram inferiores aos encontrados neste

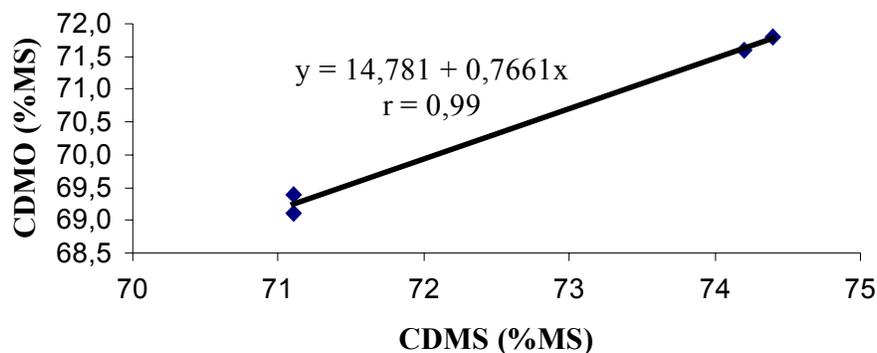
trabalho. No entanto, Alves et al. (2003b), trabalhando com rações contendo níveis crescentes de energia para ovinos Santa Inês, encontraram efeito linear crescente para o CDMS. De modo semelhante, Cardoso et al. (2000), avaliando novilhos Limousin x Nelore alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado, observaram efeito linear positivo para o CDMS.

Para o CDMO, observou-se decréscimo de 0,182% para cada 1% de inclusão de FC. Esta diminuição pode ser explicada pela redução de CNF nas dietas com o acréscimo de FC (Tabela 4).

Comportamento semelhante foi encontrado por Vêras et al. (2005a), quando substituíram o milho por diferentes níveis de farelo de palma na alimentação de ovinos. No entanto, Vêras et al. (2002), em outro trabalho, utilizando outros níveis de farelo de palma, também na alimentação de ovinos, não obtiveram o mesmo resultado.

Neste estudo, verificou-se coeficiente de determinação ( $r^2 = 0,99$ ) e alta correlação ( $r = 0,99$ ) entre o CDMO em função do CDMS (Figura 3), representado pela equação:  $CDMO = 14,781 + 0,7661 \text{ CDMS}$ . Rocha Jr. et al. (2003) também encontraram alta correlação entre a digestibilidade aparente da MS e a digestibilidade da MO, quando avaliaram o valor energético de diferentes alimentos para ruminantes. Dessa forma, o CDMO pode ser utilizado eficientemente na avaliação energética das rações.

O estudo de regressão mostrou que a inclusão de FC diminuiu linearmente o CDPB. Para cada 1% de inclusão de FC na dieta, o CDPB diminuiu 0,3123%. Lousada Jr. et al. (2005) perceberam que, para os subprodutos do processamento de frutas na alimentação de ovinos, os teores de PB exerceram maior influência que os teores de NIDA na digestibilidade da PB. Segundo Cameron et al. (1991), a digestibilidade da PB aumenta com o teor de PB no alimento. Dessa forma, no presente trabalho, os teores de PB não influenciaram no CDPB em razão das dietas serem isoprotéicas.



**Figura 3-** Correlação entre o coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica (CDMO) em função do coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS) das dietas.

O CDPB sofreu redução com a inclusão de FC, correspondente ao aumento dos teores de NIDA (Tabela 4), concordando com Van Soest (1994), que afirma que os teores de NIDA dos alimentos interferem na digestibilidade da PB.

Os valores encontrados neste experimento para CDPB foram superiores aos encontrados por Moreira et al. (2001), trabalhando com ovinos alimentados com silagem de milho e feno de alfafa e capim *coastcross*, bem como aos de Ítavo et al. (2000), testando diferentes silagens de bagaço de laranja em ovinos.

Em relação ao CDEE, não se observou diferença ( $P > 0,05$ ), pelo estudo de regressão. Portanto, o CDEE não foi influenciado pelo CEE em %PV e g/UTM (Tabela 6).

Os dados observados neste estudo diferiram dos encontrados por Souza et al. (2004), os quais verificaram efeito linear decrescente para o CDEE com a inclusão de casca de café em dietas de ovinos, bem como dos observados por Gonzaga Neto et al. (2001), em ovinos Morada Nova alimentados com diferentes níveis de feno de catingueira.

O CDFDN variou de 50,1 a 55,8%, quando os níveis de inclusão de FC na dieta variaram de 0 a 21%. Não foi encontrada diferença ( $P>0,05$ ) no CDFDN.

A digestibilidade da FDN pode ser alterada pelo conteúdo dos componentes da parede celular, além da própria estrutura e forma de organização, uma vez que boa parte do nitrogênio ligado aos componentes da parede celular, na forma de NIDN, aumentou com a adição de FC à dieta (Tabela 4). No entanto, o CDFDN não foi alterado pela inclusão de FC à ração, apesar do aumento do NIDN, considerado por vários autores (LICITRA et al., 1996; VAN SOEST e MANSON, 1991) como de baixa disponibilidade para os microrganismos ruminais.

Os CDFDN foram superiores aos obtidos por Lavezzo et al. (1996), trabalhando com ovinos alimentados com diferentes tipos de cama-de-frango. Entretanto, foram inferiores aos encontrados por Henrique et al. (2003), que trabalharam com ovinos alimentados com níveis de polpa cítrica na dieta. Foram inferiores, também, aos observados por Ítavo et al. (2000), estudando ovinos alimentados com silagens de bagaço de laranja.

Por outro lado, os CDFDN observados nesta pesquisa foram superiores aos encontrados por Ezequiel et al. (2001), alimentando ovinos com dietas contendo uréia, amiréia e farelo de algodão.

O estudo de regressão mostrou aumento linear no CDFDA dos animais alimentados com níveis crescentes de FC na dieta.

O efeito linear positivo do CDFDA nas dietas foi em razão do aumento do CFDA com a adição de FC à dieta (Tabela 7), em função do aumento da degradabilidade ruminal da fibra, favorecendo melhores condições ruminais para o desenvolvimento de microrganismos fibrolíticos (CARVALHO et al., 2002b). Portanto, as variações no CDFDA não seguiram o mesmo comportamento do

teor de lignina contido nas dietas (Tabela 4), uma vez que a lignina entra na composição da FDA promovendo redução da digestibilidade (MINSON, 1990).

Os CDFDA foram superiores aos encontrados por Lousada Jr. et al. (2005), para ovinos alimentados com subprodutos de acerola (8,2%) e goiaba (13,0%); por outro lado, foram inferiores aos subprodutos de maracujá (65,4%) e abacaxi (51,0%), também testados por estes autores.

Rodrigues e Peixoto (1990a, 1990b) obtiveram CDFDA de 73,6 e 81,3% em trabalhos realizados com subproduto do abacaxi e silagem do subproduto de abacaxi, respectivamente.

Bem-Ghedalia et al. (1989), estudando rações ricas em pectina e amido na alimentação de ovinos, encontraram valores ao redor de 80% para o CDFDA, muito superiores aos observados neste trabalho.

Para o CDCNF, observou-se aumento linear com a inclusão de FC na dieta. Comportamento semelhante ao observado neste experimento foi encontrado por Oliveira et al. (2004), alimentando ovinos SRD com diferentes níveis de cama-de-frango. Alves et al. (2003b) também observaram aumento do CDCNF para ovinos Santa Inês alimentados com níveis crescentes de energia na dieta.

#### **4.6 Desempenho e conversão alimentar (CA) de ovinos alimentados com níveis crescentes de farelo de cacau (FC) na dieta total**

Os dados referentes ao ganho de peso no período (GPP), ao ganho de peso diário (GPD) e a conversão alimentar (CA) dos animais alimentados com níveis crescentes de FC na dieta estão apresentados na Tabela 10.

O estudo de regressão mostrou efeito linear decrescente no GPP, com a adição de FC na dieta. Observa-se que a cada 1% de inclusão de FC na dieta, o GPP foi reduzido em 0,1413 quilogramas.

**Tabela 10-** Média, equação de regressão (ER), coeficientes de determinação ( $r^2$ ) e variação (CV) de ganho de peso no período (GPP), ganho de peso diário (GPD) e conversão alimentar (CA), em função dos níveis de farelo de cacau (FC)

Item	Nível de farelo de cacau na dieta (%MS)				ER	$r^2$	CV (%)
	0	7	14	21			
GPP Kg	10,47	9,65	9,85	7,11	$\hat{Y} = 10,754 - 0,1413 FC$	0,74	19,10
GPD g/animal/dia	149,59	137,86	140,71	101,53	$\hat{Y} = 153,62 - 2,0189 FC$	0,74	19,10
CA kg MS/kg peso	9,10	9,65	9,41	12,64	$\hat{Y} = 8,6459 + 0,1481 FC$	0,66	18,18

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Duncan.

Cunha Neto (2004) obteve 5,13 e 7,50 kg de GPP em ovinos Santa Inês alimentados com 40% de FC no concentrado e capim-elefante não amonizado e amonizado, respectivamente, para um período experimental de 63 dias. Pires et al. (2004), avaliando ovinos 5/8 Santa Inês alimentados com rações contendo 0 e 30% de FC, encontraram para o nível de 30% de FC no concentrado um GPP de 3,48 kg em um período de 42 dias.

Os dados de GPP, obtidos no presente trabalho foram inferiores aos encontrados por Zundt et al. (2002), avaliando cordeiros “tricross” ( $\frac{1}{2}$  Texel +  $\frac{1}{4}$  Bergamácia +  $\frac{1}{4}$  Corriedale), recebendo dietas isoenergéticas e com níveis crescentes de PB. No entanto, estes autores forneceram dietas contendo 70% de concentrado. Ribeiro et al. (2002), comparando silagens de girassol, milho e sorgo na alimentação de ovelhas Hampshire Down, também encontraram valores superiores aos observados neste trabalho.

Os GPD apresentaram valores variando de 101,53 a 149,59 g/animal/dia. Esses resultados foram superiores aos encontrados por Rodrigues et al. (2003),

que observaram valores entre 55,36 e 88,10 g/dia, trabalhando com ovinos SRD alimentados com diferentes níveis (0, 12, 24 e 36%) de farelo de castanha de caju. Os valores de GPD na dieta com até 14% de FC foram superiores aos encontrados por Oliveira et al. (1986), que, avaliando ovinos Santa Inês alimentados com restolho de milho, feno de cunha e feno de mata pasto, encontraram valores de 102,1 e 121,8 g/dia.

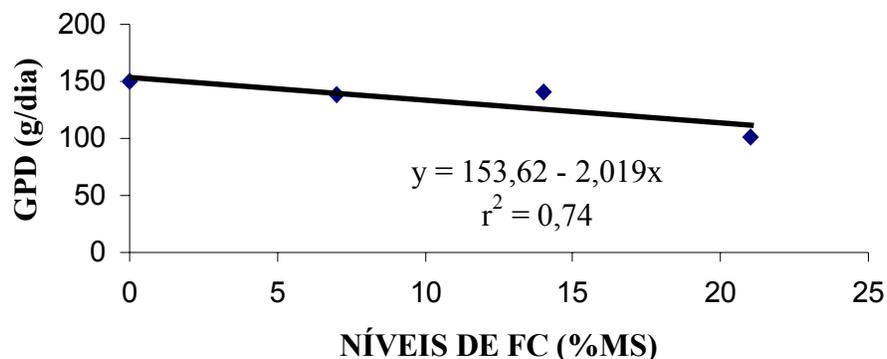
Por outro lado, desempenhos melhores têm sido relatados para ovinos Santa Inês, onde se observaram GPD de 240 g/dia (SUSIN et al., 2000) e 281 g/dia (MONTEIRO et al., 1998) para cordeiros alimentados com rações contendo em torno de 80% de concentrado.

O estudo de regressão mostrou diminuição linear no GPD dos animais alimentados com níveis crescentes de FC na dieta (Figura 4). Tal comportamento pode ser explicado pela diminuição do CNDT (Tabela 8) com a adição de FC à dieta.

Os GPD observados no presente estudo foram inferiores aos encontrados por Rocha (2002), para cordeiros mestiços Santa Inês alimentados com dietas contendo diferentes teores de PB.

Ganhos de peso superiores aos obtidos neste experimento foram observados por Bett et al. (1999), que obtiveram ganhos de peso acima de 200 g/dia, quando avaliaram cordeiros recebendo dietas contendo concentrados com canola em grão integral e canola em grão quebrado, e, concentrado peletizado com canola em grão quebrado.

Yamamoto et al. (2005), avaliando ovinos Santa Inês puros e ½ Dorset + ½ Santa Inês alimentados com fontes de óleo vegetal, encontraram valores que variaram de 245 a 297 g/dia, superiores aos obtidos neste experimento. Barreto et al. (2004) também encontraram GPD superiores aos obtidos no presente trabalho, alimentando ovinos Santa Inês com níveis diferentes de dejetos de suínos na forma de biju.



**Figura 4-** Ganho de peso diário (GPD) em função dos níveis de farelo de cacau (FC) na dieta total.

Vale ressaltar que os autores supracitados trabalharam com rações contendo acima de 60% de concentrado, proporção maior que a utilizada neste trabalho (30 a 40%). Os GPD encontrados neste experimento estão aquém do esperado (275 g/dia, de acordo com o NRC, 1985), provavelmente devido a fatores ligados à CA e ao peso inicial dos animais. O peso vivo dos animais no início do experimento, em média 25,8 kg, estava bem acima do peso recomendado para confinamento, que é de 15 a 18 kg (BARROS et al., 1997b).

Trabalhando com ovinos Santa Inês com peso vivo inicial de 15,9 kg, Garcia et al. (1997) encontraram GPD acima de 200 g/dia, confirmando que, para ganhos de peso satisfatórios em confinamento, deve-se utilizar animais mais leves. O baixo valor nutritivo da silagem (6,5% PB e 66,8% FDN), associado ao baixo nível de adição de concentrado na dieta (30 a 40%), possivelmente contribuiu para o reduzido desempenho animal observado.

O estudo de regressão mostrou que a inclusão de FC aumentou linearmente a CA.

As taxas de CA foram similares às encontradas por Rodrigues et al. (2003), para ovinos alimentados com níveis crescentes de farelo de castanha de caju na dieta. Também foram semelhantes às encontradas por Camurça et al. (2002), observando ovinos Santa Inês alimentados com feno de gramíneas tropicais. Por sua vez, o desempenho em termos de CA foi inferior ao encontrado por Garcia et al. (2000), avaliando grupos genéticos alimentados com casca de café *in natura*, casca de café tratada e tratamento controle (0% de casca de café). Foram também inferiores aos encontrados por Barros et al. (1994), os quais relataram CA de 6:1 para cordeiros Santa Inês.

A taxa de CA foi inferior a obtida por Oliveira et al. (2003), para ovinos recebendo dejetos de suínos como parte da dieta. Também foram inferiores aos encontrados por Pérez et al. (1998), que encontraram valores de CA de 6,26 e 6,05 para ovinos Santa Inês e Bergamácia, respectivamente, em dietas contendo níveis crescentes de dejetos de suínos e 83% de concentrado. No entanto, foi superior à encontrada por Oliveira et al. (1986), que obtiveram valor de 16,1 para ovinos Santa Inês alimentados com feno de cunhã e concentrados.

Garcia et al. (2004), trabalhando com cordeiros Santa Inês puros, e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia obtiveram o melhor valor para CA entre 15 e 25 kg. Provavelmente, em função de, no presente trabalho, os animais terem sido confinados com peso vivo inicial de 25,8 kg, acima do indicado pelo autor supracitado, os resultados de desempenho em termos de CA não tenham sido satisfatórios.

## **5. CONCLUSÕES**

A inclusão de farelo de cacau à dieta aumentou o consumo das frações fibrosas e reduziu o consumo de carboidratos não fibrosos da mesma.

A adição de farelo de cacau à dieta de ovinos Santa Inês, terminados em confinamento diminui o ganho de peso diário e a conversão alimentar.

## 6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA Jr., G.A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Desempenho, características de carcaça e resultado econômico de cordeiros criados em *creep feeding* com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1048-1059, 2004.

ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; VÉRAS, A.S.C. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1937-1944, 2003a (Suplemento 2).

ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; CHAVES, A.S. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Digestibilidade Aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1962-1968, 2003 b(Suplemento 3).

ANDRADE, F.A.O.; AZEVÊDO, 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.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. FNP: Agros Comunicações, 2004. 376p.

ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trial. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1416-1425, 1997.

BARRETO, C.M.; AZEVEDO, A.R.; SALES, R.O. et al. Desempenho de ovinos em terminação alimentados com dietas contendo diferentes níveis de dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1858-1865, 2004. (Suplemento 1)

BARROS, N.N.; SOUSA, F.B.; ARRUDA, F.A.V. **Utilização de forrageiras e resíduos agroindustriais por caprinos e ovinos**. Sobral: EMBRAPA – CNPC, 1997a. 28p. (Documentos, 26)

BARROS, N.N.; SIMPLÍCIO, A.A.; FERNANDES, F.D. **Terminação de borregos em confinamento no Nordeste do Brasil**. Sobral: EMBRAPA/CNPC, 1997b. 24p. (Circular Técnica, 12)

BARROS, N.N.; FIGUEIREDO, E.A.P.; FERNANDES, F.D. et al. Ganho de peso e conversão alimentar de cordeiros cruzas no estado do Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.8, p.1313-1317, 1994.

BARTHOLO, G.F. Perdas e qualidade preocupam. **Informe Agropecuário**, v.17, n.179, p.3, 1994.

BEM-GHEDALIA, D.;YOSEF, E.; MIRON, J. et al. The effects of starch-and pectin-rich diets on quantitative aspects of digestion in sheep. **Animal Feed Science and Technology**, v.24, n.3-4, p.289-298, 1989.

BETT, V.; SANTO, G.T.; AROEIRA, L.J.M. et al. Desempenho e digestibilidade in vivo de cordeiros alimentados com dietas contendo canola em grão integral em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.808-815, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal**. Brasília: Sindirações/Anfar;CBNA; SDR/MA, 1998. 12p.

BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. et al. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.

CAMERON, M.R.; KLUSMEYER, T.H.; LYNCH, G.L. et al. Effects of urea and starch on rumen fermentation, nutrient passage to the duodenum, and performance of cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.4, p.1321-1336, 1991.

CAMURÇA, D.A., NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M. et al. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas à base de feno de gramíneas tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2113-2122, 2002.

CAPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.B.; SILVA, J.F.C. et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1837-1856, 2001.

CARDOSO, R.C.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. et al. Consumo e digestibilidade aparentes totais e parciais de rações contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos F1 Limousin x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.830-833, 2000.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.. SILVA, F.F. et al. Utilização do farelo cacau (*Theobroma cacao*) na alimentação de ovinos Santa Inês confinados. In: CONGRESSO DE PESQUISA E EXTENSÃO DA UESB, 7., 2002, Vitória da Conquista. **Anais...** Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2002a. p.146-150.

CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. Condição corporal e exigências líquidas de proteína para ganho de peso de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2325-2331, 2000.

CARVALHO, S.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H.; RODRIGUES, C.A.P.F. et al. Digestibilidade aparente em cabras alpinas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002. Recife. **Anais...** Recife, 2002b. CD-ROM.

CUNHA NETO, P. A. **Capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) amonizado, farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) e torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) na alimentação de ovinos.** Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2004. 62p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2004.

DIETER-SHRIEFER, N. **Relatório apresentado à diretoria da ADICAB.** São Paulo, ADICAB, 1997. p.1-2.

EZEQUIEL, J.M.B.; MATARAZZO, S.V.; SALMAN, A.K.D. et al. Digestibilidade aparente da energia e da fibra de dietas para ovinos contendo uréia, amiréia ou farelo de algodão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.231-235, 2001.

FIGUEIRA, A.; JANICK, J.; BeMILLER, J.N.; New Products from *Theobroma cacao*: Seed pulp and pop gum. In: FIGUEIRA, A., SIMON, J.E. (Eds.). **New Crops**. Wiley, New York, 1993. p.475-478.

GARCIA, I.F.F.; PÉREZ, J.R.O.; LIMA, G.F.C. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês, terminados em confinamento, com dieta contendo pedúnculo de 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.

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, I.F.F., PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1591-1603, 2004.

GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R.; et al. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade *in vivo* de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpinea bracteosa*), fornecidas para ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.553-562, 2001.

HENRIQUE, W.; SAMPAIO, A.A.M.; LEME, P. R. et al. Digestibilidade e balanço de nitrogênio em ovinos alimentados à base de dietas com elevado teor de concentrado e níveis crescentes de polpa cítrica peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.2007-2015, 2003. (Suplemento 2)

IBGE. **Produção agrícola municipal (PAM)**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acessado: 04.07.2005.

ÍTAVO, L.C.V.; SANTOS, G.T.; JOBIM, C.C. et al. Composição e digestibilidade aparente da silagem de bagaço de laranja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1485-1490, 2000.

LASCANO, C.E.; BOREL, R.; QUEIROZ, R. et al. Recommendations on the methodology for measuring consumption and *in vivo* digestibility. In: RUIZ, M. E.; RUIZ, S. E. (Eds.). **Ruminant Nutrition Research: methodological guidelines**. San Jose, C. R.: Interamerican Institute for Cooperation on Agriculture. Latin American Network for Animal Production Systems Research, 1992. p.173-182.

LAVEZZO, W.; LAVEZZO, O.E.N.M.; WECHSLER, F.S. et al. Balanço de nitrogênio e digestibilidade aparente de ovinos alimentados com tipos e níveis diferentes de cama de frango. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.202-204.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; Van SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, n.4, p.347-358, 1996.

LOUSADA Jr., J.E.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Consumo e digestibilidade aparente de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.659-669, 2005.

MACEDO, F.A.F.; SIQUEIRA, E.R.; MARTINS, E.N. Análise econômica da produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação: Pastagem e confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.4, p.677-680, 2000.

MAGALHÕES, A. (Ed.). **Dicionário Enciclopédico Brasileiro Ilustrado**. Ed. Globo. 7.ed. 1960.

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 protéica em novilhas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.269-277, 2000.

MARQUES NETO, J.; FERREIRA, J. J. Alimentação de ruminantes: Aproveitamento de restos de cultura de resíduos agroindustriais: um aproveitamento racional. **Informe Agropecuário**, v.10, n.119, p.38-43, 1984.

MERTENS, D. R. Analysis of fiber in feeds and its uses in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.1-32, 1992

MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press Inc. 1990. 483p.

MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A.; NERES, M. A. et al. Efeito da substituição do milho pela polpa cítrica no desempenho e características das carcaças de cordeiros confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. CD-ROM

MOREIRA, A. L. ; PEREIRA, O. G.; GARCIA, R. et al. Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes da silagem de milho e dos fenos de alfafa e de capim *Coastcross*, em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.1099-1105, 2001. (Suplemento 1)

NATIONAL RESERCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.

NUNES, I. J., **Cálculo e avaliação de rações e suplementos**. 1.ed. Belo Horizonte, MG: FEP-MVZ, 185p. 1998.

OLIVEIRA, E. R.; BARROS, N. N.; ROBB, T. W. et al. Substituição da torta de algodão por feno de leguminosas em rações baseadas em restolho da cultura do milho para ovinos em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, n.5, p.555-564, 1986.

OLIVEIRA, M. V. M.; PÉREZ, J. R. O.; GARCIA, I. F. F. et al. Desempenho de cordeiros das raças Bergamácia e Santa Inês, terminados em confinamento, recebendo dejetos de suínos como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6. p.1391-1396, 2003.

OLIVEIRA, R. V.; LANA, R. P.; MALDONADO, F. et al. Consumo, digestibilidade aparente de nutrientes e disponibilidade de minerais em ovinos, em função de diferentes níveis de camas de frango na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1060-1070, 2004.

PELL, A. N.; SCHOFIELD, P. Computerized monitoring of gas production to measure forage digestion in vitro. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.9, p.1063-1073, 1993.

PÉREZ, J. R. O.; GARCIA, I. F. F.; SILVA, R. H. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com diferentes níveis de dejetos de suínos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.173-175.

PEZZATO, L. E.; OLIVEIRA, A. C. B.; DIAS, E. Ganho de peso e alterações anatomopatológicas de tilápia-do-nilo arraçadas com farelo de cacau. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.5, p.375-378.1996.

PIRES, A. J. V.; CARVALHO JR., J. N.; SILVA, F. F. et al. Farelo de cacau na alimentação de ovinos. **Revista Ceres**, v.51, n.294, p.33-43, 2004.

PIRES, A. J. V.; CARVALHO JR., J. N.; SILVA, F. F. et al. Farelo de cacau (*Theobroma cacao*) na alimentação de novilhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM.

REIS, W.; JOBIM, C. C.; MACEDO, F. A. F. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1308-1315, 2001.

RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; MIZUBUTI, I. Y.; et al. Silagens de girassol (*Helianthus annuus* L.), milho (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench) para ovelhas em confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.2, p.299-302, 2002.

ROCHA, M. H. M. **Teores de proteína bruta em dietas com alta proporção de concentrado para cordeiros confinados**. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2002. 73p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de São Paulo, 2002.

ROCHA JR., V. R.; VALADARES FILHO, S.C.; BORGES, A. M. et al. Determinação do valor energético de alimentos para ruminantes pelo sistema de equações. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p. 473-479, 2003.

RODRIGUES, M.M.; NEIVA, J.M.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, R. C.; PEIXOTO, R. R. Composição bromatológica, digestibilidade e balanço de nitrogênio de resíduos da indústria de abacaxi. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990a. p.92.

RODRIGUES, R. C.; PEIXOTO, R. R. Composição bromatológica, digestibilidade e balanço de nitrogênio de resíduos da indústria de abacaxi ensilado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990b. p.93.

SANTOS, V. T. **Ovinocultura. Princípios básicos para sua instalação e exploração**. São Paulo: Nobel, 1986. 167p.

SCHNEIDER, B. H.; FLATT, W. P. **The evaluation of feeds through digestibility experiments**. Athens: University of Georgia Press, 1975. 369p.

SILVA, B. P. Exportações brasileiras de frutas frescas: seus problemas e grandes perspectivas. **Informe Agropecuário**, v.17, n.179, p.5-7, 1994.

SILVA, H. G. O.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo farelo de cacau ou torta de dendê em cabras lactantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.4, p.405-411, 2005.

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

SILVA, H. G. O. **Utilização do farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) e da torta de dendê (*Elaeis guinensis*, Jacq) na alimentação de cabras em lactação.** Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2003. 77 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2003.

SILVA, J. F. C.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes.** Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p.

SIMPLÍCIO, A. A. A caprino-ovinocultura na visão do agronegócio. **Revista CFMV**, v. 24, p.15-18, 2001.

SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. I. Velocidade de crescimento, caracteres quantitativas da carcaça, pH da carne e resultado econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.844-848, 2001.

SIQUEIRA, E.R., AMARANTE, A. F. T., FERNANDES, S. Estudo comparativo da recria de cordeiros em confinamento e pastagem. **Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v.5, p.17-28, 1993.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J.D.; Van SOEST, P. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

SOUZA, A. L.; GARCIA, R.; BERNADINO, 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.

SUSIN, I.; ROCHA, M. H. M.; PIRES, A. V. Efeito do uso do bagaço de cana-de-açúcar *in natura* ou hidrolisado sobre o desempenho de cordeiros confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. CD-ROM

TIBO, G. C.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J. F. C. et al. Níveis de concentrado em dietas de novilhos mestiços F1 Simental x Nelore. 2: Balanço nitrogenado, eficiência microbiana e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.921-929, 2000.

TOWSEND, C. R.; MAGALHÃES, J. A.; COSTA, N., L. et al. Casca de café na alimentação de ovinos deslançados. **Revista Científica de Produção Animal**, v.3, n.1, p.55-59, 2001.

ULLOA, J. B.; Van WEERD, J. H.; HUISMAN, E. A. et al. Tropical agricultural residues and their potential uses in fish feeds: The Costa Rican Situation. **Waste management**, v.24, p.87-97, 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **SAEG - Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas**. Versão 7.1. Viçosa, MG, 1997. 150p. (Manual do usuário).

Van SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

Van SOEST, P. J.; MASON, V. C. The influence of Maillard reaction upon the nutritive value of fibrous feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.32, n.1, p.45-53, 1991.

Van SOEST, P. J. Development of comprehensive system of feed analyses and application to forages. **Journal of Animal Science**, v.26, p.119-131, 1967.

VÉRAS, R. M. L.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C. et al. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas para ovinos em crescimento. Consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.351-356, 2005a.

VÉRAS, R. M. L.; FERREIRA, M. A.; CAVALCANTI, C. V. A.; et al. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas de ovinos em crescimento. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.249-256, 2005b.

VÉRAS, A. S. C.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C. et al. Consumo e digestibilidade aparente em bovinos Nelore, não-castrados, alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p. 2151-2156, 2000.

VÉRAS, R. M. L.; FERREIRA, M. A.; CARVALHO, F. F. R. et al. Farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em substituição ao milho.1. Digestibilidade aparente de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1302-1306, 2002.

VIEIRA, V. F.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F. et al. Farelo de cacau na alimentação de novilhos. In: CONGRESSO DE PESQUISA E EXTENSÃO DA UESB, 5., 2000, Vitória da Conquista. **Anais...** Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2000. p.83.

YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F.; ZUNDT, M. et al. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.703-710, 2005.

ZEOULA, L. M.; CALDAS NETO, S. F.; GERON, L. J. et al. Substituição do milho pela farinha de varredura de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em rações de ovinos: Consumo, digestibilidade, balanços de nitrogênio e energia e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.491-502, 2003.

ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31,n.3, p.1307-1314, 2002.