

FLÁVIO GARCIA VILELA

**USO DA CASCA DE CAFÉ MELOSA EM DIFERENTES NÍVEIS NA
ALIMENTAÇÃO DE NOVILHOS CONFINADOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Zootecnia, área de concentração em Nutrição de Ruminantes, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Juan Ramón O. Perez

**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
1999**

**À memória do meu avô Saturnino C. Garcia pelo amor,
carinho, consideração, amizade, honestidade e exemplo
de vida.**

DEDICO

**Aos meus pais Sebastião e
Tereza, meu tio Marcos Garcia,
meu irmão Eduardo e minha avó
Filomena B. Garcia.**

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Juan Ramón O. Perez, pelo incentivo, amizade, apoio e orientação.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização deste curso.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo.

À Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE), pelas instalações e animais utilizados na realização do experimento.

Ao Sr. Jusé Osvaldo Lima Salgado, pelo fornecimento da casca de café melosa.

Ao Professor Carlos Alberto P. de Rezende, pelo acompanhamento ao experimento e sugestões na conduta do mesma.

Ao Professor Joel Augusto Muniz, pela atenção dispensada às consultas estatísticas.

Ao Engenheiro agrônomo Raul Luis Brandão, pela grande amizade e colaboração.

Aos secretários Carlos Henrique, Mariana Cornélio e Pedro Adão Pereira pelo apoio prestado.

Ao chefe do setor de produção do Departamento de Zootecnia da UFLA, José Geraldo Vilas Boas pelo apoio na conduta do experimento.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal do DZO da UFLA, Márcio dos Santos Nogueira e José Geraldo Virgílio pela colaboração nas análises bromatológicas.

A todos os funcionários da Fazenda Vitorinha da FAEPE.

Aos colegas do curso de Pós-Graduação, Inácio, Gustavo e em especial ao Sidnei.

Ao aluno de graduação Valdir e aos amigos VC e Ari.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram na execução deste trabalho.

BIOGRAFIA

Flávio Garcia Vilela, **filho** de Sebastião Manoel **Vilela e Maria Tereza Garcia Vilela, nasceu em Belo Horizonte em 02 de fevereiro de 1971.**

Em 1996, concluiu o curso de Medicina Veterinária na UFMG em Belo Horizonte – MG.

Iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia em 1997, pela Universidade Federal de Lavras, na área de Nutrição de Ruminantes.

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	ii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Casca de café	3
2.2 Composição química.....	4
2.3 Desempenho de bovinos alimentados com a casca de café	6
2.4 Dietas completas	8
2.4.1 Relação volumoso:concentrado	8
2.4.2 Cana-de-açúcar	9
2.4.3 Capim elefante	11
2.4.4 Consumo de volumoso	12
2.5. Taninos	13
3 MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 Localização e dados climáticos	14
3.2 Preparo do volumoso	14
3.3 Animais e instalações utilizadas no experimento	15
3.4 Tratamento, alimentação e arraçamento	16
3.5 Delineamento experimental, período pré-experimental e experimental	18
3.6 Manejo	19
3.7 Coleta de amostras e procedimentos laboratoriais	19
3.8 Relação receita/despesa alimentar	20
3.9 Análises estatísticas	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1 Consumo	23
4.2 Ganho de peso	27
4.3 Conversão alimentar	31
4.4 Relação receita/despesa	32
5 CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
ANEXOS	42

RESUMO

VILELA, Flávio Garcia. **Uso da casca de café melosa em diferentes níveis na alimentação de novilhos confinados.** Lavras: UFLA, 1999. 46p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia)'.¹

A pesquisa foi realizada na Fazenda Vitorinha pertencente à Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE), situada no município de Lavras, no Sul do Estado de Minas Gerais – Brasil. Objetivou-se avaliar os níveis de casca de café melosa (0, 15, 30 e 60%) em substituição ao volumoso (cana-de-açúcar e capim elefante) para bovinos em terminação mantidos em confinamento. Foram utilizados 20 novilhos mestiços Nelore, castrados, com peso médio inicial de 452 kg. O delineamento empregado foi o de blocos casualizados com 4 tratamentos e 5 repetições, sendo cada parcela constituída por um animal. A duração do experimento foi de 105 dias, sendo 35 dias de adaptação. Realizou-se análise química da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), cálcio (Ca) e fósforo (P) do volumoso, ração e casca de café melosa. Analisou-se o efeito dos tratamentos com relação ao consumo alimentar (CA), conversão alimentar (CVA), ganho de peso (GP) e relação receita/despesa. Os resultados obtidos permitiram verificar que o uso da casca de café melosa afetou ($P < 0,05$) o consumo de matéria seca e proteína bruta da dieta total e também ($P < 0,05$) o ganho de peso e a relação receita/despesa. Não houve influência ($P > 0,05$) sobre a conversão alimentar e sobre o consumo de fibra em detergente neutro. Conclui-se que, nas condições deste experimento, é recomendável a substituição do volumoso pela casca de café melosa até o nível de 42% ($P < 0,05$).

¹ Comitê orientador: Juan Ramón O. Perez – UFLA (Orientador); Paulo César de Aguiar Paiva – UFLA; Carlos Alberto Pereira Rezende – UFLA.

ABSTRACT

VILELA, Flávio Garcia. Use of sticky coffee hull at different levels in the feeding of steers in feedlots. Lavras: UFLA, 1999. 46p. (Dissertation Master of Science in Animal Science)¹.

The research work was conducted on the Vitorinha farm belonging to the Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE) located in the city of Lavras in the south of the State of Minas Gerais – Brazil. The levels of sticky coffee husk (0, 15, 30 and 60%) in the place of the roughage (sugar cane and elephant grass) for finishing cattle kept in feedlots were aimed to be evaluated. 20 half-blood Nelore steers with initial average weight of 452 kg were utilized, the design employed was the one of randomized blocks with four treatments and five replications, each plot being made up of one animal. The length of the experimental was of 105 days, being 35 days' adaptation. Chemical analysis of the dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), ether extract (EE), calcium (Ca) and phosphorus (P) of the roughage, ration and sticky coffee husk was performed. The effect of the treatments with relation to feed intake (FI), feed conversion (FC), gain weight (GW) and income/expense ratio was analyzed. The results obtained allowed to find that use of sticky coffee husk affected ($P<0,05$) dry matter and crude protein of the total diet and also affected ($P<0,05$) weight gain and income/expense ratio. There was no influence ($P<0,05$) upon feed conversion and neutral detergent fiber intake. It follows that under the conditions of this experiment, it is advisable to substitute sticky coffee husk for roughage up to the level of 42% ($P<0,05$).

¹ Guidance Committee: Juan Ramón O. Perez - UFLA (Advises), Paulo César de Aguiar Paiva – UFLA and Carlos Alberto Pereira Rezende.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com uma agricultura de relevante importância apresentado uma grande produção de resíduos agro-industriais resultantes da colheita e do beneficiamento dos alimentos. Dentre esses resíduos, destaca-se a casca de café.

Segundo dados da FAO (1996), o Brasil possui o segundo maior rebanho bovino do mundo, do qual 85% são animais zebuínos.

A produção intensiva através da terminação em confinamento de carne bovina vem atingindo resultados satisfatórios como maior ganho de peso, redução na idade de abate, melhoria na qualidade de carcaça, redução na pressão de pastejo e oferta de carne na entressafra. Porém, o custo com alimentação do animal confinado é alto, chegando a valores acima de 60% de custo variável, Barcelos *et al.* (1992).

A disponibilidade de resíduos de baixo custo tem despertado o interesse de produtores no sentido de viabilizar uma exploração mais racional na alimentação de bovinos. Trabalhos de pesquisa mostram que estes materiais são basicamente fonte de energia, proveniente dos carboidratos, quais sejam a celulose, hemicelulose e parte das substâncias pectínicas.

Resultados de análises bromatológicas da casca de café de diferentes cultivares no qual foram analisadas casca + pergaminho, casca sem pergaminho (casca melosa) e apenas o pergaminho sugerem que a casca melosa apresenta níveis maiores de proteína bruta e níveis menores de FDN e FDA quando comparada com os demais componentes da casca, o que resultaria em um melhor valor nutricional, até então, não utilizada de forma separada na alimentação de ruminantes.

Objetivou-se com este trabalho testar técnico-economicamente níveis de

0, 15, 30 e 60% da casca de café melosa em substituição ao volumoso (cana-de-açúcar e capim elefante) na alimentação de novilhos mestiços Nelore em fase de terminação, mantidos em confinamento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Casca de café

A cafeicultura dá origem a um volume elevado de resíduos, principalmente a casca de café. A crescente preocupação com os problemas ambientais tem levado a um aumento do interesse sobre a destinação desses resíduos, gerados do processamento agro-industrial do café, cuja utilização tem sido objeto de vários estudos (Rodrigues Vegro e Carvalho, 1994).

O fruto do café é formado pelo grão ou endosperma, pergaminho ou endocarpo, mucilagem ou mesocarpo, e casca ou epicarpo (Matiello, 1991).

Após a colheita, Bartholo et al. (1989) apontam a polpa, mucilagem, pergaminho e casca como resíduos originados de formas diferentes de beneficiamento. No Brasil, a forma mais comum de processamento pós colheita ocorre por via seca, fruto de café seco ao sol ou em pré secadores e secadores artificiais, resultando em resíduos formados por casca e pergaminho, com rendimento de aproximadamente 50% do peso colhido. Em países da América Central, México, Colômbia, Quênia e África do Sul, o café no estágio fisiológico denominado cereja é preparado por via úmida, sendo despulpado antes da secagem, resultando em resíduos formados por mucilagem e polpa (não contém pergaminho pois este adere-se ao fruto).

Caielli (1984) cita que a composição química da casca e da polpa de café são semelhantes apesar da casca apresentar maior porcentagem de matéria seca o que favorece o tempo de estocagem e armazenamento.

Os resíduos agro-industriais e do beneficiamento de produtos vegetais, como o café (Carvalho, 1992), são passíveis de serem utilizados na alimentação

de ruminantes e **estão disponíveis**, geralmente, no período de **escassez** de **forragem verde**, que ocorre na **época** mais **fria** e seca do ano.

A **casca** de café **melosa** (casca de café sem pergaminho) é composta pela **mucilagem** ou **mesocarpo** e **casca** ou **epicarpo** sendo **obtida** **pels** beneficiamento **via seca** do café. O café em **coco** após a **passagem** pelas **vazadeiras**, onde ocorre a **separação** do **fruto** dos demais componentes da **casca** é submetido a **processos** mecânicos de **ventilação**. Estes **processos** separam o **pergaminho** da **casca** por diferença de **densidade** **entre** ambos.

2.2 Composição química

Resultados de **virias análises** da **composição química** da **polpa** e da **casca** de **café**, têm mostrado valores semelhantes **para** estes dois **resíduos**, podendo-se considerar uma **equivalência** entre **os** nutrientes contidos **nestes** dois **resíduos** (Teixeira, 1995).

Ribeiro Filho (1998) realizou um levantamento sobre a **Composição química** da **casca** e da **polpa** de café obtida **por** vários pesquisadores (Bressani, Estrada e Jarquin, 1972; Jarquin *et al.*, 1973; Vargas *et al.*, 1982; Velez *et al.*, 1985; Ramirez – Martinet, 1988; Fialho, Lima e Oliveira, 1993; **Leitão**, 1995; Furusho, 1995; Barcelos *et al.*, 1997a e Barcelos *et al.*, 1997b). **Os valores** sobre **polpa** de café extraídos de **pesquisas** realizadas **em** países da **América** Central e **os** sobre **casca** de **café**, extraídos de **pesquisas** realizadas **no Brasil**, encontram-se na **Tabela I**.

Tabela 1 - Valores mínimo e máximo da composição bromatológica da casca e polpa de café.

Nutrientes	Mínimo (%)	Máximo (%)
Matéria seca (MS)	84,20	92,80
Proteína bruta (PB)	7,25	11,70
Fibra bruta (FB)	17,70	21,00
Fibra em detergente neutro	34,50	70,00
Fibra em detergente ácido (FEDA)	30,40	55,14
Extrato etéreo (EE)	1,40	6,00
Extrato não nitrogenado (ENN)	43,00	44,00
Celulose	14,70	42,00
Cálcio (Ca)	0,03	0,50
Fósforo (P)	0,03	0,16
Matéria mineral (MM)	6,50	8,30
Caféina	0,48	1,31
Tanino	1,31	2,97
Hemicelulose	4,30	15,37
Lignina	9,30	13,56

Fonte: Adaptado de Ribeiro Filho (1998).

Na Tabela 2 encontram-se resultados de trabalhos comparativos de análises bromatológicas entre diferentes cultivares de café (Cultivar Catuai, Mundo novo e Rubi).

Tabela 2 - Quadro comparativo de diferentes cultivares de café quanto à composição química (%).

Tratamentos	MS	PB (MS)	FDN (MS)	FDA (MS)
Casca + pergaminho (cv. Catuai)	94,83	10,11	71,60	67,00
Casca sem pergaminho (cv. Catuai)	95,86	13,99	61,25	54,88
Pergaminho (cv. Catuai)	96,52	4,76	89,39	79,12
Casca + pergaminho (cv. Mundo novo)	95,17	9,66	59,71	55,54
Casca sem pergaminho (cv. Mundo novo)	91,73	12,82	47,66	42,66
Pergaminho (cv. Mundo novo)	97,27	7,88	75,70	62,38
Casca + pergaminho (cv. Rubi)	95,71	10,01	70,12	58,84
Casca sem pergaminho (cv. Rubi)	90,38	12,77	58,46	54,39
Pergaminho (cv. Rubi)	97,07	7,10	85,70	80,88

Fonte: Perez, J.R.O. Comunicação pessoal. 1998 (Universidade Federal de Lavras, Departamento de Zootecnia, Lavras – MG, Brasil)

2.3 Desempenho de bovinos alimentados com a casca de café

Jarquín et al. (1974), observaram uma relação inversa entre o nível de pergaminho na dieta e os índices de conversão alimentar, ou seja, quanto mais alto o nível de pergaminho, pior a conversão.

Vargas et al. (1982) avaliaram o efeito da polpa de café sobre o crescimento de novilhos mestiços holandeses alimentados com concentrados isoproteicos, e verificaram redução progressiva na rendimento dos animais de acordo com os níveis de polpa empregados, sendo mais pronunciado nos animais cujos concentrados continham 40 a 60% de polpa. Entretanto, para o nível de 27,9% de polpa de café (0,48 e 2,97% de cafeína e tanino, respectivamente) no concentrado, foi verificado melhor ganho de peso e conversão alimentar. Concluíram que a concentração máxima de cafeína e tanino na matéria seca total deve ser de 0,42 e 0,8% respectivamente.

Barcelos et al. (1992) avaliaram a substituição do MDPS pela casca de café nos níveis de 10, 20, 30 e 40% em rações contendo farelo de algodão, milho moído, sal mineralizado e calcário calcítico, e observaram os seguintes resultados médios de ganho de peso diário de novilhos: 1,10; 1,06; 1,04 e 0,88 kg/dia respectivamente. A ração com 40% proporcionou menor ganho de peso, mais de acordo com a análise econômica, este nível de substituição é viável.

Barcelos et al. (1995) utilizaram novilhos mestiços holandês-zebu, em experimento para avaliar diferentes relações de volumoso:concentrado e observaram que, para o concentrado contendo 40% de casca de café, deve-se utilizar a relação 60:40 ou 70:30 de volumoso:concentrado, quando o volumoso for a silagem de milho.

Paulino et al. (1995) utilizaram casca de café moída incorporada à ração concentrada, em substituição ao MDPS, para novilhas holandês-zebu, e constataram que é viável o uso de até 40% de casca de café, sem que haja alteração na taxa de ganho de peso dos animais e conversão alimentar, quando em pastejo em capim jaraguá.

Barcelos et al. (1996a), em experimento com bezerros de 4 a 5 meses de idade, avaliando a substituição do milho (grão) pela casca de café na proporção de 0 a 40% no concentrado, verificaram viabilidade técnica e econômica quando se utilizaram 30% da casca de café moída no arraçamento dos bezerros, em substituição ao milho.

Barcelos et al. (1996b), em experimento com vacas, avaliando a substituição do milho (grão) pela casca de café, observaram que não houve redução do consumo de matéria seca do concentrado, volumoso e dieta total.

Oliveira (1998), em experimento com novilhos confinados alimentados com cama de frangos usando como substrato, casca de café nos níveis de 0, 10, 20, 30 e 40% concluiu que não houve diferença no consumo alimentar. Ribeiro

Filho (1998), em experimento com novilhos mestiços holandês-zebu na fase de recria usando a casca de café nos níveis de 0, 10, 20, 30 e 40% concluiu que não houve diferença no consumo de matéria seca e proteína bruta do concentrado, volumoso e dieta total.

24 Dietas completas

24.1 Relação volumoso:concentrado

O termo **ração total** é usado para definir uma mistura de alimentos para animais que contenha **todos** os nutrientes necessários para atender as suas exigências nutricionais de manutenção e produção. A ração deve ser formulada para fornecer não só energia, proteína, minerais e vitaminas, **mas também** apresentar uma relação entre alimentos **volumosos** e concentrados adequada. É importante que os ingredientes sejam bem **misturados**, de maneira a se evitar a separação e a consequente seleção por parte dos animais (NRC, 1988).

Barcelos et al. (1995) mostraram resultados de um confinamento no qual se usou um concentrado contendo casca de café, MDPS, farelo de algodão, fubá de milho, sal mineralizado e calcário, fornecidos juntamente com silagem de milho para novilhos confinados, em 5 relações volumoso:concentrado, com base na matéria seca: 80:20; 70:30; 60:40; 50:50 e 40:60. Estes pesquisadores constataram, considerando os resultados obtidos para consumo de ração, **ganho** de peso vivo e conversão alimentar, que as melhores relações volumoso:concentrado foram 70:30 e 60:40.

2.4.2 Cana-de-açúcar

De modo geral, as gramíneas forrageiras sofrem um declínio acentuado no valor nutritivo com o avanço da maturidade devido ao desenvolvimento das suas partes estruturais. Ao contrário, devido às características de crescimento e maturação da cana-de-açúcar, esta possibilita uma disponibilidade de forragem durante o período seco do ano, uma vez que o pico de produção dessa gramínea ocorre nesse período, não havendo declínio em seu valor nutritivo. Sendo assim, a disponibilidade de forragem praticamente se mantém constante em quantidade e qualidade durante todo período o seco, (Boin, 1985). O autor afirma ainda, que, a cana-de-açúcar é entre as gramíneas tropicais a que apresenta maior potencialidade de produção em MS e energia por unidade de área em um único corte por ano, chegando a produzir cerca de 100 a 110 toneladas de cana integral fresca com aproximadamente 30 toneladas de MS por hectare.

Em termos de digestibilidade da matéria seca, as variedades de canas em uso podem ser consideradas como de valor médio (54 a 65%). A ingestão voluntária de matéria seca quando fornecida como um único alimento é baixa, apesar dos valores considerados médios para digestibilidade. Um dos principais fatores que limitam a ingestão da cana é o seu baixo teor de proteína bruta (Boin, 1985).

Uma característica microbiológica marcante do rúmen de animais submetidos à dietas a base de cana-de-açúcar é a prevalência de grande número de protozoários, especialmente os ciliados grandes da família *Isotrichidae*. Estes protozoários, além de competirem com as bactérias por nutrientes, também as predam e são seletivamente retidos no rúmen, o que provavelmente resulta num menor fluxo de proteína microbiana do rúmen ao intestino delgado, e se constitui num fator agravante em dietas de baixo teor protéico, como é o caso da cana-de-açúcar (Ludovico, 1993).

O valor nutritivo da cana-de-açúcar, segundo Preston e Leng (1984), é limitado pela baixa taxa de digestão da sua parede celular, a qual contribui muito pouco para o fornecimento de energia metabolizável e também reduz a eficiência de utilização dos açúcares através de seu efeito negativo no ecossistema ruminal.

Segundo Leng (1988), as principais limitações nutricionais da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) são: a) baixa proporção de proteínas em relação a energia; b) baixo teores da maioria dos minerais essenciais, e c) baixa proporção de ácidos graxos de cadeia longa em relação ao total de ácidos graxos voláteis. Estes fatores limitantes são responsáveis pela baixa ingestão de matéria seca e pela baixa eficiência de utilização da energia digerida.

Ferreira et al. (1989) avaliaram a substituição de cana por silagem de milho usando dietas isoproteicas com alta proporção de volumoso (80% volumoso e 20% concentrado). Este volumoso era constituído de cana ou silagem de milho ou combinações destes volumosos (50:50 e 25:75 de silagem de milho e Cana respectivamente). O ganho de peso aumentou e a conversão alimentar melhorou à medida que a silagem de milho substituiu a cana (Tabela 3). Em outro trabalho Ferreira et al. (1991) compararam diferentes volumosos para novilhos nelore com peso médio inicial de 380 kg em confinamento: silagem de milho, silagem de sorgo, cana, silagem de milho:cana (1:1) e silagem de sorgo:cana (1:1). A relação volumoso:concentrado foi de 70:30 para todos os tratamentos, com exceção da cana, que foi de 60:40. Os tratamentos com silagem de milho e silagem de milho:cana proporcionaram maiores ganhos e melhores conversões alimentares do que aqueles à base de silagem de sorgo, cana e silagem de sorgo:cana.

Tabela 3 – Ingestão de matéria seca (IMS), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) utilizando várias proporções de silagem de milho com cana-de-açúcar.

Tratamentos	IMS (kg/dia)	GP (kg/dia)	CA (kg/dia)
Silagem de milho	9,86	1,26	7,82
50% silagem + 50% cana	8,64	1,08	8,00
25% silagem + 75% cana	8,54	1,00	8,94
Cana	8,08	0,80	10,0

Fonte: Ferreira *et al.* (1989).

2.43 Capim elefante

O capim elefante é originado da África tropical, na faixa compreendida entre as latitudes 10 N e 20 S, sendo descoberto no início do século pelo Coronel Napier (Bennett, 1966). Ocorre naturalmente em regiões onde a precipitação pluviométrica anual é maior do que 1000 mm, exceto às margens dos rios. Cresce melhor em solos com grande capacidade de retenção de umidade, com textura variável, de moderada a bastante pesada (Carvalho, 1985).

Segundo Gomide (1976), o capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) apresenta como características alto potencial para produção de forragem, facilidade de multiplicação, boa resistência a pragas e doenças e, quando bem manejado, bom valor nutritivo e boa palatabilidade

Santana *et al.* (1989) relatam que a produtividade é proporcional ao intervalo de cortes enquanto a relação folha/caule varia inversamente, o que

resulta no comprometimento da qualidade da forragem em termos de proteína bruta, digestibilidade e consumo.

Segundo Chicco (1972), as mudanças na composição química das forragens são consequência das modificações estruturais dos tecidos, do metabolismo, transformação e translocação das substâncias nutritivas das folhas para as sementes e outros órgãos da planta. O mesmo autor observou que há com essas translocações a consolidação dos tecidos de função mecânica constituídos de celulose impregnada de lignina e cutina, que envolvem o protoplasma em cujo interior encontram-se a maioria dos nutrientes, dificultando a digestibilidade.

2.4.4 Consumo de volumoso

Shaver et al. (1986) observaram que o consumo de volumoso pode ser regulado pela quantidade e pela taxa de digestão da parede celular potencialmente digestível. O maior fluxo de passagem da digesta possibilita maior consumo, quando este é limitado pela capacidade de enchimento do rúmen. O conhecimento dos fatores que influenciam a passagem de resíduos indigestíveis pelo trato gastrointestinal é muito importante, quando os animais são submetidos a uma dieta basal constituída de volumoso.

A fibra em detergente neutro é a fração dos volumosos mais consistentemente correlacionada com o consumo de matéria seca, quando a porcentagem desta é maior do que 55 - 60% (Van Soest, 1965). Em gramíneas tropicais, os valores inferiores a 55% são raramente observados. Os valores superiores a 65% são comuns em rebrotas, e em estágios de maturação avançada, são encontrados valores entre 75 - 80% (Moore e Mott, 1973). Desta forma, mesmo as gramíneas tropicais que possuem alta digestibilidade, provavelmente, têm o consumo limitado pelo elevado conteúdo em fibra.

Van Soest (1965) mostrou existir correlação negativa entre o conteúdo da parede celular e o consumo voluntário. Pereira (1992) encontrou correlação negativa entre a velocidade de degradação da matéria seca e o conteúdo em FDA, em resíduo de cervejaria.

2.5 Taninos

Segundo Teixeira (1992), tanino pode ser definido como uma substância polifenólica de peso molecular igual a 1500, sendo degradado por enzimas, resultando em resíduo de açúcar e um ácido fenol carboxílico, que pode condensar, formando polímeros aromáticos. O termo tanino foi introduzido para descrever um grupo de compostos presentes em algumas plantas. Existem dois tipos de taninos, o hidrolizável e o condensável, os quais podem ser diferenciados pelas suas estruturas e reatividade com agentes hidrolíticos. O principal tanino de forragens é normalmente do tipo condensado e tem sido encontrado em leguminosas, sorgo granífero e também em certos subprodutos agrícolas.

Decréscimos lineares nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta e energia bruta são observados à medida que se aumenta o nível de tanino nas dietas. O efeito mais drástico do tanino na dieta é observado sobre a digestibilidade aparente da proteína bruta (Teixeira, 1992).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e dados climáticos

O experimento foi realizado na Fazenda Vitorinha pertencente à Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE), situada na cidade de Lavras, Sul do Estado de Minas Gerais, na período de 01 de julho a 34 outubro de 1998.

O município de Lavras situa-se a 21° 14' de latitude sul e 45° 00' de longitude oeste de Greenwich, com altitude média de 910 m (Castro Neto, 1980). O clima é do tipo Cwb, segundo a classificação de Köppen (Ometo, 1981), possuindo uma estação chuvosa de novembro a abril e uma estação seca de maio a outubro. Segundo Vilela e Ramalho (1979), a precipitação média anual é de 1.493,2 mm e as temperaturas médias de máxima e mínima são de 26 e 14° C, respectivamente.

3.2 Preparo do volumoso

Utilizou-se uma capineira (*Pennisetum purpureum* Schum.) e um plantio de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), já estabelecidas na Fazenda Vitorinha, pertencente à Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE). O corte de ambos foram manuais sendo picados diariamente no momento de fornecimento aos animais.

A casca de café melosa foi adquirida na Fazenda do Coqueiro, safra 97/98, em Nepomuceno, sendo, em seguida, triturada na fábrica de ração da UFLA em moinho de martelos com crivos de 2 mm. Após esta operação a casca foi transportada para o local do experimento.

Na Tabela 4 encontram-se resultados de análises da composição química da casca de café melosa realizadas neste experimento.

Tabela 4 – Valores mínimo e máximo da composição bromatológica da casca de café melosa.

Nutrientes	Mínimo ("A)	Máximo (%)
Matéria seca (MS)	90,38	95,86
Proteína bruta (PB)	11,06	13,99
Fibra bruta (FB)	14,01	15,78
Fibra em detergente neutro (FDN)	47,66	64,25
Fibra em detergente ácido (FDA)	26,86	42,66
Extrato etéreo (EE)	1,81	3,52
Cálcio (Ca)	0,18	0,42
Fósforo (P)	0,08	0,14
Matéria mineral (MM)	6,78	7,89

3.3 Animais e instalações utilizadas no experimento

Foram utilizados 20 novilhos castrados, Nelore, provenientes da Fazenda Vitorinha da FAEPE.

No início do período experimental, os animais apresentavam peso médio de 452 kg. Foram identificados na garupa com números, vacinados contra febre aftosa e submetidos ao controle de endo e ectoparasitas.

Os animais foram mantidos em regime de confinamento, distribuídos aleatoriamente em baias individuais cimentadas, com medidas de 3,30 m de comprimento e 2,20 m de largura, com o terço inicial provido de comedouros e cocho de sal coberto por uma lona preta apoiada em uma tela metálica e, no lado oposto, bebedouro com capacidade para 20 litros de água.

34 Tratamentos, alimentação e arraçamento

Os tratamentos **constituíram** da substituição **do volumoso pela casca de café melosa** nos níveis de 0, 15, 30 e 60% (Tabela 5).

O volumoso utilizado foi constituído de 85% de canade-apitar e 15% de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). Este foi picado com aproximadamente 120 dias de idade.

A proporção de volumoso:concentrado obedeceu a relação de 60:40, na base da matéria seca.

O fornecimento de concentrado foi realizado para atender as exigências nutricionais para ganho de peso de 1,0 kg, de acordo com o tratamento controle, respeitando a relação volumoso:concentrado de 60:40. O concentrado utilizado foi único para todos os animais sendo constituído de grão de milho moído (fubá), farelo de soja, sal mineralizado e sal comum.

As rações experimentais fornecidas foram ajustadas de forma a manter as sobras diárias de cochos entre 10 e 15%.

Os alimentos foram fornecidos às 8:00 e às 14:00 horas, sendo 50% pela manhã e 50% pela tarde. O concentrado foi fornecido separadamente do volumoso.

Os animais tiveram à sua disposição água e sal mineralizado à vontade.

Tabela 5 – Tratamentos experimentais com diferentes níveis de casca de café melosa em substituição ao volumoso.

Ingredientes	Tratamentos (Y _o)			
	0	15	30	60
Casca de café	0,00	15,00	30,00	60,00
Cana-de-açúcar	88,83	75,50	62,18	35,53
Capim elefante	11,17	9,50	7,82	4,47
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

A *composição* bromatológica do concentrado e ingredientes usados no experimento encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6 – Composição Bromatológica do concentrado, da casca de café melosa, e da volumoso (cana-de-açúcar e capim elefante), em base de matéria seca (%).

	Nutrientes							
	MS	PB	FDN	FDA	EE	Cinzas	Ca	P
Concentrado	92,34	15,02	19,60	8,12	3,96	5,11	0,371	0,440
Casca café melosa	92,65	11,06	64,54	26,86	2,71	7,49	0,328	0,090
Cana-de-açúcar	27,80	2,26	83,90	38,15	2,04	2,04	0,270	0,030
Capim elefante	31,30	4,03	87,49	50,72	2,17	9,38	0,299	0,150

Na Tabela 7 são apresentadas as composições bromatológicas das dietas de cada tratamento.

Tabela 7. Composição bromatológica da dieta por tratamentos

Nutrientes (%)	Tratamentos			
	0%	15%	30%	60%
MS	40,07	43,78	48,27	60,72
PB	11,88	12,15	12,43	13,01
FDN	72,27	70,35	68,03	61,62
FDA	33,69	32,64	31,38	27,81
EE	2,37	2,44	2,50	3,83
Cinzas	3,27	3,49	3,75	4,49
Ca	0,27	0,27	0,29	0,29
P	0,09	0,11	0,12	0,14

3.5 Delineamento experimental, período pré-experimental e experimental

O experimento foi conduzido de 01 de julho a 14 de outubro de 1998, com a duração de 105 dias, dos quais 35 foram de período de adaptação.

O delineamento empregado foi de blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo cada parcela constituída por um animal. A blocagem se deu em função do peso inicial dos animais. As parcelas receberam os tratamentos por sorteio.

Os animais foram submetidos a um período de adaptação prolongado, com a finalidade de serem adaptados ao manejo, ao tratador, ao horário de alimentação, às baias individuais e principalmente ao alimento em questão.

3.6 Manejo

As sobras dos alimentos foram recolhidas diariamente **pela manhã e identificadas com o número correspondente ao animal**. Após terem sido coletadas foram pesadas e pesos anotados.

Os bebedouros foram **lavados** diariamente e as baias **limpadas** em dias alternados.

Os animais foram **pesados a cada 14 dias às 7:00 horas, sem prévio jejum**.

Para **preparo do concentrado, o milho grão foi triturado com crivo nº 5 e misturados a outros ingredientes, em um misturador vertical, durante 10 minutos**. A cada mistura de 600 kg de concentrado coletou-se uma amostra para posterior análise.

Ao término do período experimental, a pesagem foi feita após jejum de 18:00 horas, com os animais tendo livre acesso à água.

3.7 Coleta de amostra e procedimentos laboratoriais

Foram **analisadas amostras dos concentrados de cada partida. As amostras foram colocadas em sacos de papel e levadas à estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 65° C, por 72 horas, para determinação da matéria pré-seca**. Em seguida, foram moidas e homogeneizadas para formação de sub-amostras por período de 14 dias para futuras análises químicas.

A **casca de café melosa, o capim elefante e a cana-de-açúcar foram mostrados por três dias consecutivos a cada intervalo de 14 dias**. Após a pré

secagem, foram moídas e homogeneizadas para formação de sub-amostras representativas dos 14 dias.

No Laboratório de Nutrição Animal do DZO/UFLA, foram realizadas as análises de MS, PB, FDN, FDA, EE, Ca e P do volumoso, da ração experimental e da casca de café melosa utilizada.

Para determinação da matéria seca foi utilizada a técnica gravimétrica com emprego do calor, utilizando-se das fases de pré secagem em estufa de ventilação forçada a uma temperatura de 65° C, durante 72 horas e secagem definitiva em estufa a 105° C por 12 horas. A determinação da proteha bruta foi feita pela dosagem do nitrogênio total, pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1970).

As fibras em detergente neutro e em 'detergente ácido foram determinadas pelo método proposto por Van Soest (1967).

O extrato etéreo foi determinado pelo método a quente, no extrator SOXHLET, usando *her* etílico como solvente.

Os teores de cálcio foram determinados pelo método indireto de permanganatometria (AOAC, 1970).

Os teores de fósforo foram determinados cum base em leituras de curva padrão obtidas em espectrofotômetro de absorção atômica.

3.8 Relação receita/despesa alimentar

A análise refere-se à relação receita/despesa obtida pelo custo com alimentação (volumoso e concentrado) por animal/dia e à receita obtida tornando-se, para efeito de cálculo, o ganho de peso e o preço recebido por quilo de carcaça. Os preços dos ingredientes foram: Milho, R\$ 8,00 (sacade 60 kg); farelo de soja, R\$ 11,20 (saca de 50 kg); sal mineralizado, R\$ 17,00 (saca de 25

kg); sal comum, R\$ 2,20 (saca de 25 kg); capim elefante, R\$ 5,00 (tonelada); casca de café melosa, R\$ 4,00 (tonelada) e cana-de-açúcar, R\$ 10,00 (tonelada). A cotação do boi gordo foi de R\$ 27,50 a arroba. Na Tabela 8 são apresentadas as despesas referente ao custo do volumoso.

Tabela 8. Custo do volumoso experimental (R\$ 1,00)

Volumosa experimental	Custo/Ton. (R\$ 1,00)	Fator de redução (%)
Sem casca de café	9,43	-
15% de casca de café	9,16	2,86
30% de casca de café	8,81	6,57
60% de casca de café	7,73	18,02

3.9 Análises estatísticas

As análises dos resultados experimentais obedeceram o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + b_j + e_{ij},$$

onde:

Y_{ij} = valor observado do animal submetido ao nível de casca de café melosa (i) no bloco (j);

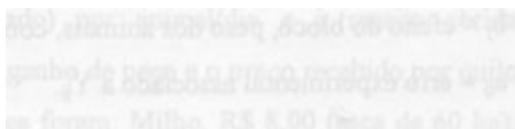
μ = média geral;

t_i = efeito do nível (i) de casca de café melosa no volumoso, com $i = 1, 2, 3$ e 4 ;

b_j = efeito do bloco, peso dos animais, com $j = 1, 2, 3, 4$ e 5 ;

e_{ij} = erro experimental associado a Y_{ij} .

Os dados obtidos foram **analisados segundo o** pacote computacional **SAEG – Sistema de Análises Estatística e Genética (Euclides, 1993)** e **SISVAR – Sistema de Análise de Variância de Dados Balanceados (Ferreira, 1998)**.



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Consumo

Resultados de **consumo** de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) do volumoso, concentrado e dieta total, em kg/dia estão na Tabela 9.

Tabela 9. Média e erros padrões da média (EPM) do consumo diário de matéria seca (MS), proteha bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), expressos em kg/dia, g/kg^{0,75}/dia e porcentagem de peso vivo (%PV).

Consumo total	Tratamentos				Média	EPM	CV%
	0%	15%	30%	60%			
MS, kg/dia	7,92	8,86	8,68	9,72	8,79	0,223	9,61
PB, kg/dia	0,75	0,88	0,92	1,19	0,93	0,038	6,16
FDN, kg/dia	5,10	5,36	4,99	5,35	5,20	0,079	6,74
MS, gMS/kg ^{0,75} /dia	77,07	86,15	84,45	94,50	85,54	2,167	9,60
PB, gPB/kg ^{0,75} /dia	7,33	8,57	8,94	11,57	9,10	0,369	6,18
FDN, gFDN/kg ^{0,75} /dia	49,58	52,09	48,56	52,06	50,57	0,776	6,75
MS, %PV/dia	1,64	1,84	1,80	2,02	1,82	0,046	9,57
PB, %PV/dia	0,15	0,18	0,19	0,24	0,19	0,007	6,86
FDN, %PV/dia	1,06	1,11	1,03	1,11	1,07	0,016	6,78

Os resultados para consumo de matéria seca mostrados na Tabela 9 indicam que houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os níveis de casca utilizados. A inclusão da casca de café melosa aumentou o consumo de matéria seca e conseqüentemente melhorou o aporte de nutrientes para os animais. Estes resultados sobre o consumo de casca de café melosa diferem de outros trabalhos obtidos a respeito dos demais componentes da casca de café onde a medida que

se eleva os níveis de casca + pergaminho ocorre uma diminuição do consumo de matéria seca ou uma redução não significativa de consumo de matéria seca da dieta total (Barcelos *et al.*, 1996b).

O consumo médio de matéria seca (MS) da dieta total de 8,79 kg/animal/dia foi inferior ao previsto pelo National Research Council (1996), que é de 9,40 kg/animal/dia.

Os valores para o consumo de matéria seca foram neste experimento semelhantes aos resultados obtidos por Barcelos *et al.* (1994), que usaram a casca de café na alimentação de novilhos mestiços holandês-zebu; com Barcelos *et al.* (1996b), que alimentaram vacas holandesas com este subproduto e com Ribeiro Filho (1998), que avaliou o efeito da casca de café no desempenho de novilhos mestiços de holandês-zebu na fase de recria.

A Figura 1 mostra um acréscimo linear ($P < 0,05$) no consumo de matéria seca, a medida que se eleva os níveis de casca de café melosa. À cada aumento de 1% no nível de casca de café melosa, eleva-se em 0,0268 kg o consumo de matéria seca.

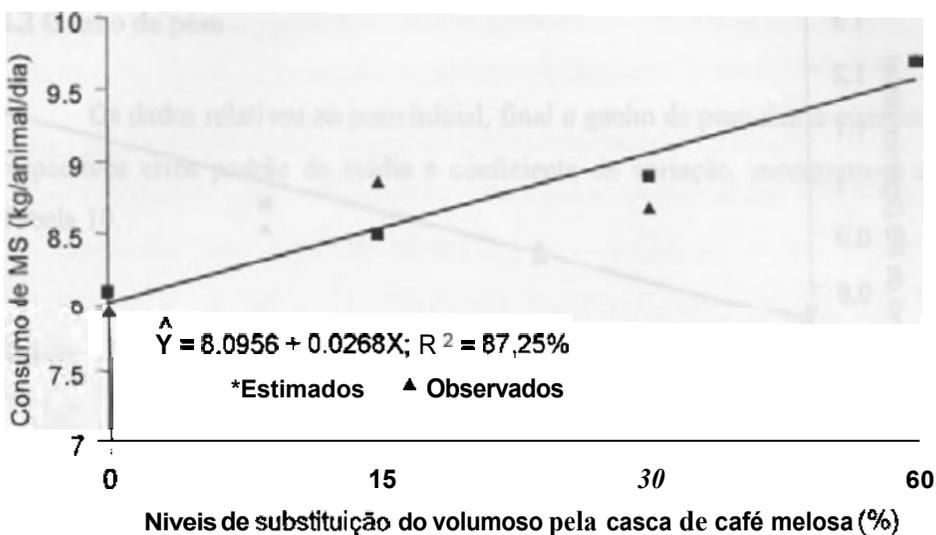


Figura 1. Efeito da substituição do volumoso pela casca de café melosa no consumo de matéria seca dos animais.

Observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) para o consumo de proteíha bruta entre os níveis de casca utilizados (Tabela 9). A inclusão da casca de café melosa aumentou o consumo de proteíha bruta devido ao maior teor de proteína na casca de café melosa em relação ao volumoso (cana-de-açúcar e capim elefante) e também devido ao aumento no consumo de matéria seca a medida que se elevou os níveis de casca de café melosa na dieta total.

O consumo médio de proteíha bruta da dieta total de 0,93 kg/animal/dia foi superior ao previsto no National Research Council (1996), que é de 0,86 kg/animal/dia.

A Figura 2 mostra um acréscimo linear ($P < 0,05$) no consumo de proteína bruta, à medida que se elevam os níveis de casca de café melosa. A cada aumento de 1% no nível de casca de café melosa, eleva-se em 0,0071 kg o consumo de proteína bruta.

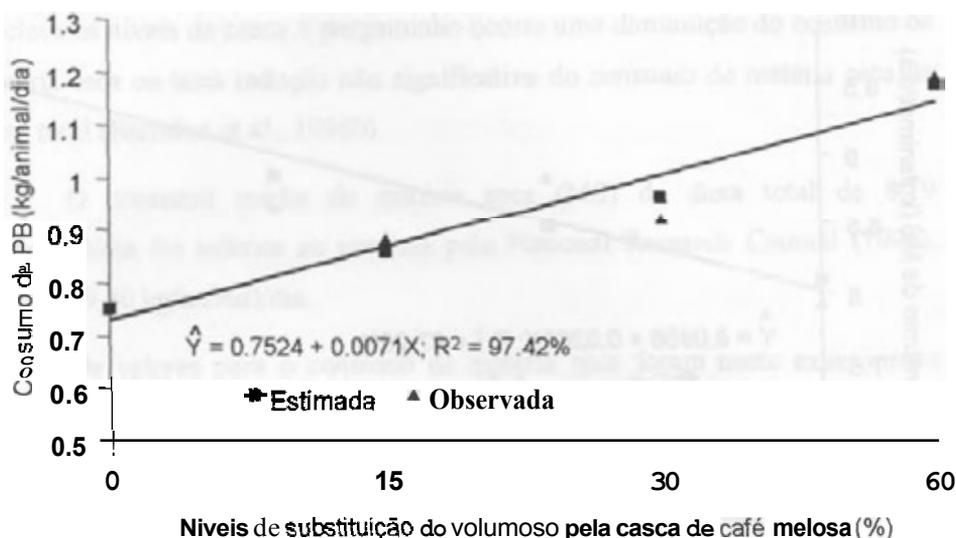


Figura 2. Efeito da substituição do volumoso pela casca de café melosa no consumo de proteína bruta dos animais.

Para o consumo de fibra em detergente neutro, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) de acordo com os dados da Tabela 9.

Observou-se consumo médio de FDN de 1,08% do peso vivo, o qual foi semelhante àquele verificado por Mertens (1992), que foi de $1,2 \pm 0,1\%$ do peso vivo e inferior ao consumo médio de FDN de 1,53% do peso vivo verificado por Oliveira (1948) que utilizou a cama de frangos com casca de café, como substrato na alimentação de novilhos confinados.

4.2 Ganho de peso

Os dados relativos ao peso inicial, final e ganho de peso diário com seus respectivos erros padrão da média e coeficiente de variação, encontram-se na Tabela 10.

Tabela 10. Médias do peso médio inicial, peso médio final, ganho de peso diário, erros padrão da média e coeficiente de variação (CV) por tratamento.

Tratamentos	Peso médio inicial (kg)	Peso médio final (kg)	Ganho de peso diário (kg)
0 (%)	463,60	503,80 (5,28)	0,57 (0,06)
15 (%)	459,00	514,60 (5,28)	0,79 (0,06)
30 (%)	447,00	523,00 (5,28)	1,08 (0,06)
60 (%)	439,80	508,40 (5,28)	0,98 (0,06)
CV (%)	5,27	3,91	21,40

Observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) para ganho de peso entre os tratamentos. Pelo que se observa na Tabela 10, o coeficiente de variação do peso inicial foi baixo, expressando a homogeneidade dos animais no início do experimento. Esta homogeneidade também foi verificada para o peso final e para o ganho de peso diário. Estes resultados estão dentro dos limites das faixas de classificação propostas por Judice e Muniz (1997) para o coeficiente de variação em experimento com bovinos de corte em confinamento.

Os ganhos de peso obtidos pelos animais neste experimento assemelham-se aos verificados por Barcelos et al. (1993) e Barcelos et al.

(1994), que foram respectivamente de 0,88 e 0,94 kg /animal/dia utilizando a casca de café na alimentação de novilhos confinados

Os ganhos de peso total em kg, durante o período experimental para cada tratamento encontram-se na Figura 3.

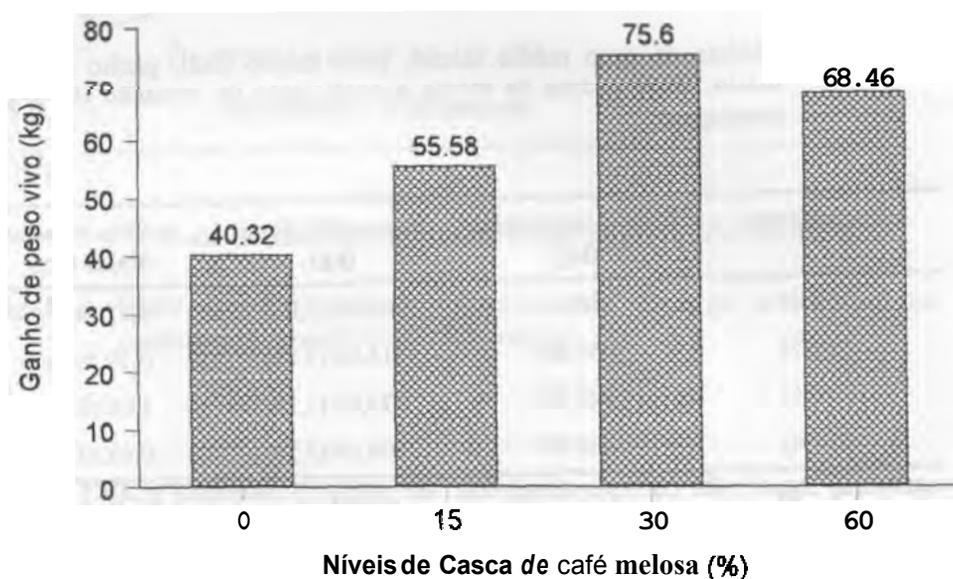


Figura 3. Ganho de peso total dos animais, expresso em kg.

Considerando o ganho de peso total de 75,60 kg verificado no tratamento três como 100%, os ganhos de peso total relativos aos demais tratamentos foram 53,33, 73,51 e 90,55% respectivamente para os níveis de 0%, 15% e 60% da casca melosa (Figura 3).

A média geral de ganho de peso diário foi de 0,85kg / animal / dia, que é inferior à média de 0,99 encontrada por Oliveira (1998) em experimento com

novilhos alimentados com cama de frangos usando, como substrato, casca de café.

A Figura 4 mostra que houve um **acréscimo** de peso **não constante** ($P < 0,05$) **i** medida que se elevaram os níveis de **casca de café melosa**. Os dados são explicados pela **repressão quadrática**, cujo estudo do mesmo permitiu estabelecer o nível **ótimo** de **41,5%** de **substituição** do volumoso pela **casca de café melosa** **em relação** ao ganho de **pesa** diário dos **animais**.

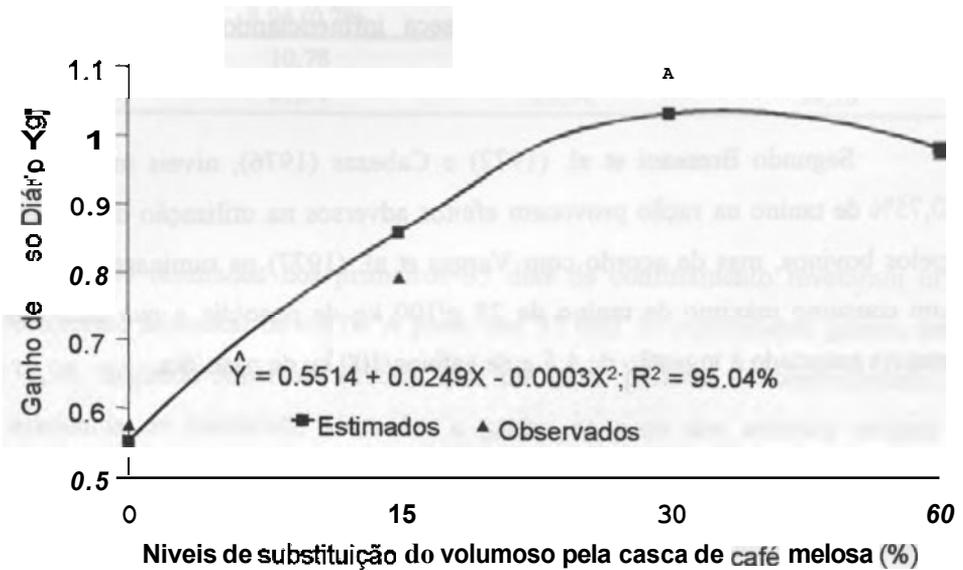


Figura 4. Efeito da substituição do volumoso pela casca de café melosa no ganho de peso dos animais.

De acordo com a Figura 4, verifica-se que o tratamento com 60% de casca de café melosa apresentou um resultado de ganho de peso diário pouco inferior ao tratamento anterior apesar do maior consumo de matéria seca e proteína bruta. Isto pode ser explicado, possivelmente, pela presença de maiores quantidades de tanino na casca de café.

Segundo Teixeira (1992), os taninos são compostos fenólicos que provocam uma queda na digestão ou na utilização metabólica da proteíha. O principal problema é a sua habilidade para reagir com a proteína no sistema digestivo do ruminante, resistindo assim, à degradação bacteriana ruminal. A presença de altos níveis de tanino afeta a degradabilidade da celulose, a digestibilidade da proteína e matéria seca influenciando, dessa forma, no desempenho dos animais.

Segundo Bressani et al. (1972) e Cabezas (1976), níveis maiores que 0,75% de tanino na ração provocam efeitos adversos na utilização do alimento pelos bovinos, mas de acordo com Vargas et al. (1977) os ruminantes toleram um consumo máximo de tanino de 28 g/100 kg de peso/dia e que este valor estaria associado à ingestão de 4,5 g de cafeína/100 kg de peso/dia.

4.3 Conversão alimentar

Não houve efeito significativo ($P>0,05$) dos tratamentos sobre a conversão alimentar (Tabela 11).

Tabela 11 – Conversão alimentar (CA), erros padrões da média por tratamento e coeficiente de variação.

Tratamentos	Periodos (1 – 35 dias)	Periodos (35 - 70 dias)	Períodos (1 – 70 dias)
0 (%)	13,72 (0,70)	16,85 (0,68)	15,68 (1,21)
15 (%)	11,89 (0,70)	14,52 (0,68)	12,86 (1,21)
30 (%)	8,56 (0,70)	11,73 (0,68)	8,47 (1,21)
60 (%)	8,94 (0,70)	12,80 (0,68)	10,08 (1,21)
Média	10,78	13,98	11,77
CV (%)	21,51	15,54	39,76

Os resultados dos primeiros 35 dias de confinamento revelaram uma conversão alimentar de 10,78. A partir dos 35 dias de experimento passou para 13,98. Segundo Morrison (1956) após um certo período de confinamento, a eficiência de conversão alimentar e ganho de peso dos animais tendem a diminuir devido à maior deposição de gordura.

A média geral da conversão alimentar foi de 11,77, que é melhor do que a média de 13,44 encontrada por Barcelos et al. (1994) em experimento com novilhos na fase de acabamento com até 60% de casca de café na ração. Por outro lado, é pior do que a média de 10,86 encontrada por Ribeiro Filho em experimento com novilhos mestiços de Holandês-Zebu na fase de recria.

4.4 Relação receita/despesa

A análise refere-se a relação receita/despesa obtida da variação média peso/animal/dia e da despesa/animal/dia com alimentação. A receita apurada foi obtida com a venda dos novilhos que foram abatidos em frigorífico.

Na Tabela 12 encontra-se as médias por tratamentos da relação receita/despesa alimentar.

Tabela 12 – Receita/boi/dia, despesa da alimentação/boi/dia e relação receita/despesa das diferentes dietas em função do consumo em matéria natural (MN)

Dietas experimentais	Receita/boi/dia	Despesa/boi/dia	Receita/despesa
Sem casca melosa	0,53	0,95	0,56 (0,06)
15% casca melosa	0,73	0,95	0,76 (0,06)
30% casca melosa	0,99	0,91	1,08 (0,06)
60% casca melosa	0,89	0,94	0,95 (0,06)
CV (%)	21,33	3,60	22,08

A relação receita/despesa foi positiva para o tratamento com 30% de casca de café melosa (Tabela 12), mostrando ter havido diferença significativa ($P < 0,05$). Esta relação apresentou um retomo de 8%.

Tais resultados assemelham-se com os obtidos por Oliveira (1998) e Ribeiro Filho (1998), que também obtiveram uma melhor relação receita/despesa com níveis de 30% de casca de café.

A Figura 5 mostra que houve um acréscimo não constante ($P < 0,05$) à medida que se eleva os níveis de casca de café melosa. Os dados são explicados pela regressão quadrática, sendo o nível ótimo de 42,0% de substituição do volumoso pela casca de café melosa em relação à receita/despesa com alimentação dos animais.

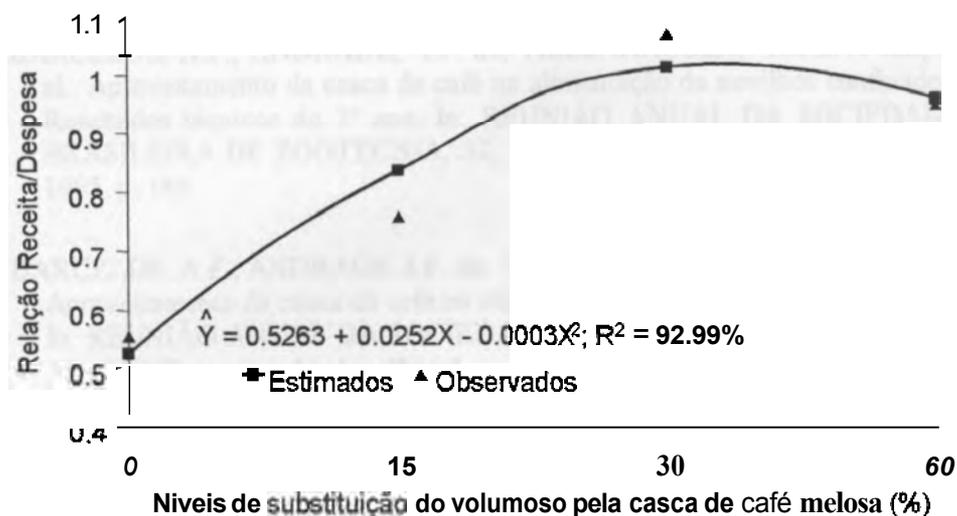


Figura 5. Efeito da substituição do volumoso pela casca de café melosa na relação receita/despesa com alimentação dos animais.

5 CONCLUSÃO

Houve influência da casca de **café melosa** sobre o consumo de **matéria seca**, **consumo de proteíha bruta** e **ganho** de peso. A casca melhorou **estes parâmetros**, assim como o resultado **econômico quando considerado o custo** com **alimentação**. **Conclui-se** que nas condições em **que** foi realizado o **experimento** é possível substituir o **volumoso** (**cana-de-açúcar** e **capim elefante**) pela casca de café **melosa** até o nível de 42%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.O.A.C. Association of Official Agricultural Chemists. **Official Method of Analysis**. 11. ed. Washington, D.C. 1970. 1015p.

BARCELOS, A.F. *et al.* **Aproveitamento da casca de café na alimentação de novilhos confinados**. Belo Horizonte:EPAMIG, 1992 (Circular Técnica 25).

BARCELOS, A.F.; ANDRADE, I.F. de; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; *et al.* **Aproveitamento da casca de café na alimentação de novilhos confinados. Resultados técnicos do 3º ano. h: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 32, 1995, Brasília. Anais... Brasília: SBZ, 1995. p. 185.

BARCELOS, A.F.; ANDRADE, I.F. de; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; *et al.* **Aproveitamento da casca de café na alimentação de bezerros em crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 33, 1996, Fortaleza. Anais – Fortaleza: SBZ, 1996a. p.46.

BARCELOS, A.F.; ANDRADE, I.F. de; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; *et al.* **Aproveitamento da casca de café na alimentação de vacas em lactação. h: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 33, 1996, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBZ, 1996b. p. 128.

BARCELOS, A.F.; ANDRADE, I.F. de; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; *et al.* **Aproveitamento da casca de café na alimentação de novilhos confinados - resultado do primeiro ano. Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v,26, n.6, p. 1208-1214, nov./dez. 1997a.

BARCELOS, A.F.; ANDRADE, I.F. de; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; *et al.* **Aproveitamento da casca de café na alimentação de novilhos confinados resultado do segundo ano. Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 1215-1221, nov./dez. 1997b.

- BARCELOS ,A.F.; ANDRADE, I.F. de; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; et al.**
Aproveitamento da casca de café na alimentação de novilhos confinados. In:
REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA,
30, 1993, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, SBZ, 1993. p. 427.
- BARCELOS .A.F.; ANDRADE, I.F. de; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; et al,**
Aproveitamento da casca de café na alimentação de novilhos confinados. I -
Resultados técnicos do segundo ano. In: REUNIÃO ANUAL DA
SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. Anais --
Maringá: SBZ, 1494. p.457.
- BARTHOLO, G.F.; MAGALHÃES FILHO, A.A.R.; GUIMARÃES, P.T.G. et**
al. Cuidados na colheita, no preparo e no armazenamento do café. Informe
Agropecuário, Belo Horizonte, v.14, n.162, p, 33-34, 1989.
- BENNETT, H.W. Pasto Johnson, pasto alfombra y otras gramíneas para el sur**
humedo de los Estados Unidos. h: HUGHES, H.D.; HEATH, M.E.;
METCALFE, D.S. (eds.), Forrages. México. C.E.C.S.A., 1966.p. 321-334.
- BOIN, C. Cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. In: D'ARCE, R.D.;**
BOIN, C. ;MATTOS, V.R.S. Utilização de resíduos agro-industriais da cana:
de-açúcar na alimentação de ruminantes. Piracicaba: FEALQ, 1985. P.19-47
- BRESSANI, R.; ESTRADA, E.; JARQUIN, R. Pulpa y pergamino de cafe. 1.**
Composición química contenido de aminoácidos de la proteína de la pulpa.
Turrialba, San José, n.3, p. 299-304, jul. 1972.
- CABEZAS, M.T. Valor nutritivo de la pulpa de café para ganado de corte.**
Agricultura en El Salvador, San Salvador, v.3, n.15, p.25-39, 1976.
- CAIELLI, E.L. Uso da casca de palha de café na alimentação de ruminantes.**
Informe Agropecuário, Belo Horizonte, ano 30, n. 119, p.36-38, nov. 1984.
- CARVALHO, F.C. de. Disponibilidades de resíduos agro-industriais e do**
beneficiamento de produtos agrícolas. Informações Econômicas, São Paulo,
v.22, n.12, p. 31-46, dez. 1992.

- CARVALHO, L.A. (*Pennisetum purpureum* Schum): revisão. Coronel Pacheco: CNPGL, 1985. (Boletim de Pesquisa, 10).
- CASTRO NETO, P.; SEDIYMA, G.C.; VILELA, E.A. de, Probabilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, Minas Gerais. *Ciência e Prática, Lams*, v.4, n.1, p.46-55, jan./jun. 1980.
- CHICCO, C.R. **Estudio** de la digestibilidad de los pastos en Venezuela. IV. Valor nutritivo del pasto Pangola (*Digitaria decumbens*) en varios estadios de crecimiento. *Agronomia Tropical*, Maracay, v.12, n.2, p.57-64, 1972.
- EUCLYDES, R.F. **Manual de utilização do programa SAEG (Sistema para análises estatísticas e genéticas)**. Viçosa: UFV, 1993. 59p.
- FERREIRA, D.N. **Sistema de análise estatística para dados balanceados**. Lams: UFLA/DEX/SISVAR, 1998.
- FERREIRA, J.J.; RIBEIRO, H.M.; LOPES, H.O.S. **Comparação de silagens de milho e de sorgo, cana-de-açúcar e suas misturas como volumosos para novilhos confinados**. Anais da Sociedade Brasileira de Zootecnia, João Pessoa, n.28, p.242, 1991.
- FERREIRA, J.J. SALGADO, J.G.F.; MIRANDA, C.S.; et al. Efeito da substituição da silagem de milho por cana de açúcar no desempenho de novilhos confinados. Anais da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Porte Alegre, n.26, p.163, 1989.
- FIALHO, E.T.; LIMA, J.A.; OLIVEIRA, A.I.G. Utilization of coffee hulls in diets of growing and finishing pigs. *Journal of Animal Science*. Champaign, v.71, (suppl.1), p. 164, abst. 297, 1993. (85th Annual Meeting of American Animal Science Association, 1993).
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Year book Production. Rome, 1996. v.50.

FURUSHO, I.F. Efeito da utilização da casca de café, “*in natura*” e tratada com uréia, sobre o desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento. Lavras:UFLA, 1995. 72p. (Dissertação Mestrado em Zootecnia).

GOMIDE, J.A.; CHRISTMAS, E.P., OBEID, J.A. Competição de quatro variedades de capim elefante e seus híbridos com Pearl Millet 23A e Pearl Millet 239DA-2. Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.5, n.2, p.226-247, 1976.

JARQUIN, R.; GONZALEZ, J.M; BRAHAM, J.F.; et al. Pulpa y pergamino de café II. Utilización de la pulpa de café em la alimentación de rumiantes. Turrialba, San José, v.23, n. 1 p.41-47, jan./mar. 1973.

JARQUIN, R.; MURILLO, B.;GONSALES, J.M. et al. Pulpa y pergamino de café. vii. Utilización de pergamino de café em la alimentación de ruminantes. Turrialba, Turrialba, v.24, n.2, p.168-171, Jun. 1974.

JUDICE, M. G.; MUNIZ, J. A. Avaliação dos coeficientes de variação em experimentos zootécnicos. In: RESUMOS SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PIBIC/CNPq, 5, E CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DA UFLA - CICESAL, 10, 1997, Lavras. Anais....L a m s : UFLA, 1997. Cap.6, p.123-146.

LEITÃO, R.A. Valor nutritivo da casca de café (*Coffea arabica*, L), tratada com hidróxido de sódio e/ou uréia suplementada com feno de alfafa (*Medicago sativa*, L). Lavras, UFLA, 1995. 60p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).

LENG, R.A. Limitaciones metabólicas eti la titilizacioti de cana-de-açúcar y sus derivados para el crecimiento y produccioti de leche al ruminantes. In: SISTEMAS INTENSIVOS PARA PROTUCCION ANIMAL Y ENERGIA RENOVABLE COM RECURSOS TROPICALES, Cali. 1988.

LUDOVICO. A. Avaliação de dietas à base de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L) e diferentes níveis de sementes de algodão (*Gossipium hisutum* L.). Piracicaba: ESALQ, 1993. 117p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).

MATIELLO, J.B. *O café: do cultivo ao consumo*. São Paulo: Globo, 1991. 320p. (Coleção do Agricultor Graos).

MERTENS, D. R. *Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações*. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1992, Lamç. Anais... Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.188-219.

MOORE, J.E.; MOTT, G.O. *Structural inhibitors of quality in tropical grasses*. In: MATCHES, A.G., (ed.) *Antiquality components of forage*. Madison: Crops. Science Society of American, 1973. p.53-98. (CSSA – special publication, 4).

MORRISON, F.B., *Feeds and feeding*. 22ed. New York: The Morrison Publishing, 1956.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrients requirements of beef cattle*. 7.ed. rev. Washington, 1996. 241p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrients requirements of dairy cattle*. 6.ed. rev. Washington, 1988. 157p.

OLIVEIRA, E.R. de. *Desempenho de novilhos confinados alimentados com cama de frangos usando, como substrato, casca de café*. Lavras:UFLA, 1998. 39p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia).

OMETO, J.C. *Bioclimatologia Vegetal*. São Paulo: Ceres, 1981. 425p.

PAULINO, M.F.; EUSTÁQUIO BORGES, L. ; CARVALHO, P.P. et al. *Níveis de casca de café em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhas mestiças em pastoreio*. In: REUNIÃO ANUAL, DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. Anais... Brasília: SBZ, 1995. p. 257-258.

PEREIRA, J.C. *Degradacion ruminal de diversos subproductos agroindustriales*. Madri: Universidad Politecnica de Madri, 1992.223p. (Tese D.S.)

PRESTON, T.R., LENG, R.A. Supplementation of diets based on fibrous residues and by products. In: SUNDSTOL, F.; OWEN, E. (ed.) *Straw and other fibrous by-products as Feed*. New York: Elsevier, 1984. P.374-413.

RAMIREZ-MARTINEZ, J.R. Phenolic compounds in coffee pulp: quantitative determination by HPLC. *Journal of the Science of Food Agriculture*, Oxford, v.43, p.135-144, 1988.

RIBEIRO FILHO, E. Degradabilidade "in situ" da matéria seca, da proteína bruta e da fibra em detergente neutro da casca de café e desempenho de novilhos mestiços em fase de recria. Lavras: UFLA, 1998. 55p. (Dissertação - Mestrado em Nutrição de Ruminantes).

RODRIGUES VEGRO, C.L.; CARVALHO, F.C. de. Disponibilidade e utilização de resíduos gerados no processamento agro-industrial do café. *Informações Econômicas*, São Paulo, v.24, n.1, p. 9-14, jan. 1994.

SANTANA, J.R.; PEREIRA, J.M.; ARRUDA, N.G. et al. Avaliação de cultivares de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) no Sul da Bahia. 1. Agrossistema cacauzeiro. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.18, n.3, p.273-83, 1989.

SHAVER, R.D.; NYTES, A.J.; SATTER, L.D. et al. Influence of amount of feed intake and forage physical form on digestion and passage of prebloom alfalfa hay dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.69, n.6, p.1545-1559, 1986.

TEIXEIRA, J.C. Café. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6, 1995, Piracicaba. Anais - Piracicaba: FEALQ, 1995. p.123-151.

TEIXEIRA, J.C. Nutrição de ruminantes. Lavras: FAEPE, 1992. 267p.

VAN SOEST, P.J. Development of a comprehensive system of feed analyses and its application to forages. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.26, n.1, p. 119-128, Jan. 1967.

VAN SOEST, P.J, Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.58, n.1, p.211-221, 1965.

VARGAS, E.; CABEZAS, M.T.; BRESSANI, R Pulpa de café en la alimentacion de ruminantes. In: Digestibilidad "in vivo" de la pulpa. *Agronomia. Costarricense, Costa Rica*, v.1, n. 1, p.51-56, 1977.

VARGAS, E, CABEZAS, M.T.; MURILLO, B. et al. Efecto de altos niveles de pulpa de café deshidratada sobre el crecimiento y adaptacion de novillos juvenes. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, v.32, n.4, p.973-989, dec. 1982.

VELEZ, A.J.R.; GARCIA, I.A.A.; ROZO, M.P. Interacion *in vitro* entre los polifenoles de la pulpa de café y algunas proteínas. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, Bogotá, v.35, n.2, p.297-305, jun.1985.

VILELA, E. de A.; RAMALHO, M.A.P. Análises das temperaturas e precipitações pluviométricas de Lavras, Minas Gerais. *Ciência e Prática*, Lavras, v.3, n..1, p.71-79, jan./jun. 1979.

ANEXO

ANEXO A	Página
TABELA 1A Resumo da análise de variância do consumo de matéria seca estimada para animais durante o período experimental.	44
TABELA 2A Resumo da análise de variância do consumo de proteína bruta estimada para animais durante o período experimental.	44
TABELA 3A Resumo da análise de variância do consumo de fibra em detergente neutro estimada para animais durante o período experimental.	44
TABELA 4A Resumo da análise de variância da conversão alimentar estimada para animais durante o período experimental. ,	44
TABELA 5A Resumo da análise de variância do ganho de peso diário estimado para animais durante o período experimental:..	45
TABELA 6A Resumo da análise de variância da relação receita despesa estimada para animais durante o período experimental.	45
TABELA 7A Análise de variância do consumo de matéria seca estimada para animais durante o período experimental, considerando regressão para os níveis de substituição. --	45
TABELA 8A Análise de variância do consumo de proteína bruta estimada para animais durante o período experimental, considerando regressão para os níveis de substituição. ...	45
TABELA 9A Análise de variância do ganho de peso diário estimado para animais durante o período experimental, considerando regressão para os níveis de substituição. ...	44

TABELA 10A Análise de variância da relação receita/despesa estimada para animais durante o período experimental, considerando regressão para as níveis de substituição. — 46

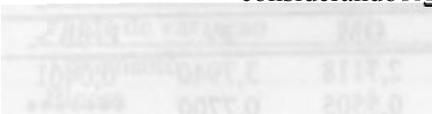


TABELA 1 A. Resumo da análise de variância do consumo de matéria seca estimada para animais durante o período experimental.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Prob >.
Tratamento	3	8,1355	2,7118	3,3940	0,0401
Blocos	4	2,2020	0,5505	<i>0,7700</i>	*****
Resíduo	72	8,5782	0,7148	-	

TABELA 2 A. Resuma da análise de variância do consumo de proteína bruta estimada para animais durante o período experimental.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Prob >.
Tratamento	3	0,2259	0,0753	8,2910	<i>0,0029</i>
Blocos	4	0,0074	0,0018	0,2040	*****
Resíduo	12	0,1090	0,0091		

TABELA 3 A. Resumo da análise de variância do consumo de fibra em detergente neutro estimada para animais durante o período experimental.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Prob >.
Tratamento	3	58,9965	19,6655	35,8780	<i>0,0000</i>
Blocos	4	1,8220	0,4555	0,8310	*****
Resíduo	12	6,5774	0,5481	-	

TABELA 4 A. Resumo da análise de variância da conversão alimentar estimada para animais durante o período experimental.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Prob >.
Tratamento	3	151,1567	50,3855	2,2970	0,1296
Blocos	4	149,2459	37,3114	1,7010	0,2141
Resíduo	82	263,2168	21,9347	-	

TABELA 5 A. Resumo da análise de variância do ganho de peso diário estimado para animais durante o período experimental.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Prob >.
Tratamento	3	0,7454	0,2484	7,3650	0,0046
Blocos	4	0,4261	0,1065	3,1580	0,0545
Resíduo	12	0.4048	0.0337	-	

TABELA 6 A. Resumo da análise de variância da relação receita/despesa estimada para animais durante o período experimental.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Prob >.
Tratamento	3	0,7658	0,2552	7,5230	0,0043
Blocos	4	0,4254	0,1063	3,1350	0,0556
Resíduo	12	0.4072	0.0339	-	

TABELA 7 A. Análise de variância do consumo de matéria seca estimada para animais durante o período experimental, considerando regressão para os níveis de substituição.

Causas de variação	GL	SQ	QM	Fc	Prob. >
Regressão linear	1	7,0983	7,0983	9,9297	0,0083
Regressão quadrática	1	0,0236	0,0236	0,0331	0,8586
Regressão cúbica	1	1,0135	1,0135	1,4178	0,2567
Resíduo	12	8.5382	0.7148		

TABELA 8 A. Análise de variância do consumo de proteínea bruta estimada para animais durante o período experimental, considerando regressão para os níveis de substituição.

Causas de variação	GL	SQ	QM	Fc	Prob. >
Regressão linear	1	0,1942	0,1942	21,3803	0,0005
Regressão quadrática	1	0,0062	0,0062	0,6918	0,4217
Regressão cúbica	1	0,0254	0,0254	2,7996	0,1201
Resíduo	12	0,1090	0,0090	-	

TABELA 9 A. Análise de variância do ganho de peso diário estimado para animais durante o período experimental, considerando regressão para os níveis de substituição.

Causas de variação	GL	SQ	QM	Fc	Prob. >
Regressão linear	1	0,4305	0,4305	12,7605	0,0038
Regressão quadrática	1	0,2779	0,2779	8,2338	0,0140
Regressão cúbica	1	0,0369	0,0369	1,0961	0,3157
Resíduo	12	0,4048	0,0337	-	

TABELA 10 A. Análise de variância da relação receita/despesa estimada para animais durante o período experimental, considerando regressão para os níveis de substituição.

Causas de variação	GL	SQ	QM	Fc	Prob. >
Regressão linear	1	0,4265	0,4265	32,5708	0,0040
Regressão quadrática	1	0,2856	0,2856	8,4171	0,0132
Regressão cúbica	1	0,0536	0,0536	1,5798	0,2327
Resíduo	12	0,4072	0,0339		