

**DESEMPENHO DE NOVILHOS CONFINADOS
ALIMENTADOS COM CAMA DE FRANGOS
USANDO, COMO SUBSTRATO,
CASCA DE CAFÉ**

Gudesteu

EUCLIDES REUTER DE OLIVEIRA

1996

EUCLIDES REUTER DE OLIVEIRA

**DESEMPENHO DE NOVILHOS CONFINADOS ALIMENTADOS COM
CAMA DE FRANGOS USANDO, COMO SUBSTRATO,
CASCA DE CAFÉ**

Dissertação apresentada à Universidade Federal
de Lavras como parte das exigências de curso de
Mestrado em Zootecnia, área de concentração
Produção Animal, para obtenção do título de
"Mestre".

Orientador

Prof. Ivo Francisco de Andrade

LAVRAS

MINAS GERAIS - BRASIL

1998

Ficha Catalográfica Preparada pela Divisao de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA

Oliveira, Euclides Reuter de

Desempenho de novilhos confinados alimentados com cama de frangos usando, como substrato, casca de café / Euclides Reuter de Oliveira. – Lavras : UFLA, 1998.

39 p. : il.

Orientador: Ivo Francisco de Andrade.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Gado bovino. 2. Novilho. 3. Nutrição animal. 4. Confinamento. 5. Casca de café. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-636.20855

EUCLIDES REUTER DE OLIVEIRA

**DESEMPENHO DE NOVILHOS CONFINADOS ALIMENTADOS COM
CAMA DE FRANGOS USANDO, COMO SUBSTRATO,
CASCA DE CAFÉ**

Dissertação apresentada à Universidade Federal
de Lavras, como parte das exigências de curso de
Mestrado em Zootecnia, área de concentração
Produção Animal, para obtenção do título de
"Mestre".

APROVADA em 14 de agosto de 1998

Prof. Paulo César de Aguiar Paiva UFLA

Prof. Carlos Alberto Pereira de Rezende UFLA

Prof. Joel Augusto Muniz UFLA

Prof. Gudesteu Porto Rocha UFLA


Prof. Ivo Francisco de Andrade
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

Aos meus pais,
Ademir e Neyde,
pelo amor, pela dedicação
e pelo irrestrito apoio
em todos os momentos
de minha vida,

Dedico

As minhas irmãs,
Andréia, Kátia e Suely,
avó, tios, primos, sobrinhos
e aos amigos pela expressão
pura de companheirismo, lealdade
e apoio nas horas difíceis,

Ofereço

AGRADECIMENTOS

À EMATER por ter concedido licença sem remuneração durante o período de realização do curso.

À Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro para condução do projeto.

À Fundação de Apoio Pesquisa e Extensão (FAEPE), por contribuí na mão de obra para execução da instalação do confinamento e para o preparo da silagem.

Ao professor José Oswaldo Siqueira, pelo empréstimo dos animais para a realização deste trabalho junto à FAEPE.

Ao professor Benedito Lemos de Oliveira, por ter intercedido, junto ao Aviário Santo Antônio Ltda, para a concessão da cama de frangos.

Ao Sr. Antônio Moreira de Andrade, pelo fornecimento do capim-elefante para formação da silagem.

A Belgo Mineira, pela doação do material (arames, cordoalhas, balancinhos, chipes etc.) e a PFIZER, pela doação do vermífugo.

Ao orientador professor Ivo Francisco de Andrade, pelo apoio, pela amizade e dedicação neste trabalho.

Ao professor Paulo César de Aguiar Paiva e Adauto Ferreira Barcelos pela orientação, paciência, amizade, sugestões na redação da dissertação e ensinamentos dedicada durante a realização deste percurso.

Aos professores Carlos Alberto Pereira, Joel Augusto Muniz e Tarcísio de Moraes Gonçalves, pela orientação nas análises estatísticas, sugestões e amizade.

Aos professores Juan Ramon O. Perez, Júlio Cesar Teixeira e Antônio Ricardo Evangelista pela visita ao experimento e pelas sugestões ao longo deste trabalho.

Ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, na pessoa do professor Elias Tadeu Fialho e aos secretários Carlos Henrique, Mariana Cornélio e Pedro Adão Pereira, pelo apoio prestado.

A todos os funcionários de campo do Departamento de Zootecnia da UFLA, especialmente José Geraldo Vilas Boas, pela amizade, apoio e colaboração na condução do experimento.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFLA, Márcio dos Santos Nogueira, Suelba Ferreira de Souza e José Geraldo Vigílio, pelo apoio na realização das análises laboratoriais.

Aos alunos de graduação, Mariana, Isabel, Luciano, Flávio, Danilo, Ariel, Tatiana e Paulo pela inestimável colaboração na condução do experimento e análises laboratoriais.

Aos colegas de mestrado, Luciana, Sé Olibêncio, Marculino, Gordinho, Ismael, Marcelo, Chico Francisco, Geraldo, Inês, Pedro, Edésio, Iran e Giovani, pelas sugestões, apoio, amizade e pelo companheirismo.

Aos doutorandos Vera, Ingrid e Russo, pelos ensinamentos, apoio e amizade.

Ao amigo Enrique Pouyú Rojas pelo apoio, amizade e saudável convivência.

Ao Dr. Geraldo Lemos Ribeiro, chefe do Matadouro Municipal de Lavras e ao supermercado Rex pela sua equipe de desossadores, pelo dedicado trabalho.

Aos amigos Dion e família, Dr. Geraldo e família, Luiz Caldon Celen, Luiz Arnaldo, Gustavo, Paulo Moura (Paulista) e o famoso Tutão.

A Suely pelo companheirismo, apoio e força.

Aos professores do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Goiânia (UFG), pelo apoio e incentivo á realização deste curso.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para que este trabalho pudesse ser realizado.

A Deus, por tudo !

Obrigado.

BIOGRAFIA

Euclides Reuter de Oliveira, filho de Ademir Gonçalves de Oliveira e Neyde Reuter de Oliveira, nasceu em Nanuque, estado de Minas Gerais.

Ingressou, em março de 1984, no curso de Medicina Veterinária de Goiânia, Goiás, graduando-se em fevereiro de 1990.

De 1990 a 1993, atuou como profissional autônomo na área de reprodução de gado de corte.

Em 1993, ingressou na EMATER - GO e em 1994 na IGUEGO (Indústria Química do Estado de Goiás) onde permaneceu até 1996.

Em 1995 fez curso de especialização em Zootecnia na Universidade Federal de Goiânia. Em 1996 foi admitido no curso de mestrado em Zootecnia, área de concentração Produção animal/bovinos, da Universidade Federal de Lavras.

1971

Jan.
Ingresso AEAR 1972 realizando

curso Pós-graduação em Extensão em Vigosa - MG
por 60 dias, e durante permanência, não
deixou de usar o local da AEAR de Goiânia - MG.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	02
2.1 Casca de café.....	02
2.2 Composição química e valor nutricional da casca de café.....	03
2.3 Cama de frangos.....	05
2.4 Dietas completas.....	06
2.4.1 Silagem.....	06
2.4.2 Relação concentrado/volumoso.....	07
2.5 Cama de frangos na alimentação de novilhos confinados.....	08
2.6 Rendimento de carcaça.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3.1 Localização do experimento e dados climáticos.....	13
3.2 Preparo da silagem.....	14
3.3 Preparo e conservação da cama de frangos.....	15
3.4 Animais utilizados e instalações experimentais.....	15
3.5 Tratamentos, alimentação e arraçamento.....	16
3.6 Delineamento experimental, período de adaptação e experimental.....	18
3.7 Manejo , avaliação e abate dos animais.....	19
3.8 Preparo das amostras e procedimentos laboratoriais.....	19
3.9 Relação receita/despesa alimentar.....	20
3.10 Análises estatísticas.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4.1 Consumo.....	22
4.2 Conversão alimentar.....	24
4.3 Ganho de peso.....	25
4.4 Rendimento de carcaça.....	28
4.5 Relação receita/despesa.....	30
5 CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

RESUMO

OLIVEIRA, Euclides Reuter de. **Desempenho de novilhos confinados alimentados com cama de frangos usando, como substrato, casca de café.** 39p. Lavras : UFLA, 1998. (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. O presente trabalho teve por objetivo avaliar os níveis de cama de frangos tendo a casca de café como substrato na suplementação da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv Camerom para bovinos em terminação, mantidos em confinamento. Utilizou-se 20 novilhos com alto grau de sangue Nelore, castrados, com peso médio inicial de 387kg. O delineamento empregado foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela constituída por um animal. Os tratamentos foram formados a partir de um concentrado padrão, com 0% de cama de frangos, no qual seus ingredientes foram substituídos por quatro níveis crescentes de cama de frangos (10, 20, 30 e 40%) tendo como substrato, casca de café. Além do concentrado, os animais receberam silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. Camerom, enriquecida com 2,5% de farelo de trigo e água à vontade. As rações foram isoprotéicas e isoenergéticas. Analisou-se o efeito dos tratamentos com relação ao ganho de peso (GP), consumo alimentar (CA), conversão alimentar (CVA), rendimento de carcaças quente (RCQ) e fria (RCF) e relação receita/despesa alimentar (RR/C). Os níveis de cama de frangos usados neste experimento não foram estatisticamente diferentes para as variáveis estudadas. Nas condições em que o experimento foi conduzido concluiu-se que o confinamento de novilhos utilizando cama de frangos nos níveis estudados, apresentou-se como uma alternativa alimentar para o período seco, pois independente do tratamento os animais ganharam peso. Apesar de a cama de frangos utilizando a casca de café como substrato não ter mostrado diferenças na relação receita/despesa alimentar, ela reduziu o custo do concentrado.

¹ Comitê Orientador: Ivo Francisco de Andrade - UFLA(Orientador); Paulo César de Aguiar Paiva - UFLA; Carlos Alberto Pereira de Rezende - UFLA; Joel Augusto Muniz- UFLA; Gudesteu Porto Rocha - UFLA.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Euclides Reuter de. **The performance of beef cattle steers fed with chicken litter made with coffee hulls.** 39p. Lavras : UFLA, 1998. (Dissertation - Master in Zootechny)¹

The experiment was carried out on the "Fazenda Vitorinha" belonging to Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE) in the City of Lavras MG - Brazil. It was utilized twenty castrated Nelore steers weighing 387kg. The experimental design was a complete block with five treatments and four replications. Each experimental unit was constituted by one steer, and the treatments were formed from a standard concentrate with no chicken litter on it. The other four treatments were formed by the substitution of part of the ingredients on the standard ration by increasing levels of chicken litter formed with coffee hulls. The four levels of chicken litter were: 10, 20, 30, and 40%. Besides the concentrates, the animals received elephant grass silage (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Camerom enriched with 2,5% wheat meals. The animals also received water and mineral salts 'ad libitum'. The rations were isoproteic and isoenergetics. The parameters studied were: live weight gain, food consumption, food conversion, cool and warm yield of commercial carcass, and the relationship of benefit/cost. There was no difference due to the levels of chicken litter utilized for none of the parameters studied. Under the condition of the experiment it was concluded that chicken litter made of coffee hulls can be utilized to fatten beef cattle steers during the dry season of the year. The performance of the steers during the feed lot was very good and the daily live weight gain varied from 0.850 to 1.120 kg/day/animal. Even though the use of chicken litter for fattening steers did not alter the benefit/cost relationship, it contributed to reduce the cost of the concentrate

¹ Guidance Committee : Ivo Francisco de Andrade - UFLA(Orientador); Paulo César de Aguiar Paiva - UFLA; Carlos Alberto Pereira de Rezende - UFLA; Joel Augusto Muniz- UFLA; Gudesteu Porto Rocha - UFLA.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta condições para criação de diversas espécies animais, dentre elas os bovinos, capazes de transformar alimentos fibrosos em carne e leite, a custos baixos. Segundo dados da FAO (1996), o Brasil possui o segundo maior rebanho bovino do mundo, do qual 85% são animais zebuínos. O país também ocupa a segunda posição no mundo como produtor de carne.

O confinamento é uma das tecnologias empregadas no acabamento de bovinos e a escolha desse sistema implica em uso de rações balanceadas para obter-se maior ganho de peso, redução na idade de abate, melhora na qualidade das carcaças, redução da pressão de pastejo e oferta de carne na entressafra. O principal entrave ao confinamento é o custo da alimentação.

O uso de cama de frangos como alimento para bovinos tem despertado o interesse de avicultores, bovinocultores, nutricionistas e ecologistas, que selecionam os ingredientes combinando-os, a fim de proporcionar maior viabilidade econômica ao uso das rações.

Em virtude da escassez do sabugo de milho, casca de arroz e de outros substratos utilizados, os avicultores vêm procurando novos materiais para confecção das camas, sendo a casca de café uma das alternativas de baixo custo. O Brasil é o maior produtor de café do mundo, produzindo 1.650.000t de casca (AEC, 1996), subproduto natural do beneficiamento do café, com potencial para utilização na alimentação de bovinos.

Objetivou-se com este trabalho avaliar os níveis de cama de frangos tendo a casca de café como substrato na suplementação da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Camerom para bovinos em 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, cuja utilização tem sido objeto de diversos estudos (Vegro e Carvalho, 1994). Para estes autores, a crescente preocupação com os problemas ambientais tem aumentado o interesse de pesquisadores sobre a destinação desses resíduos gerados no processamento agro-industrial do café.

O fruto do café é composto pelo grão ou endosperma, o pergaminho ou endocárpio, uma capa mucilaginosa ou mesocárpio, polpa ou escocárpio e a casca ou epicárpio (Bressani, 1978).

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

O beneficiamento de 40,5kg de café em coco por via seca, dá origem a iguais quantidades de casca de café e de café. A maioria das pesquisas apresenta resultados com polpa; a composição da casca e da polpa são semelhantes (Caielli, 1984).

Bressani, Estrada e Jarquim (1972) utilizaram, em laboratório, equipamentos de processamento e determinaram, com base na matéria seca, que

até 3

a polpa representa aproximadamente 29%, o pergaminho 12%, a mucilagem 5% e o grão 54% do café cereja.

Os resíduos agro-industriais e do beneficiamento de produtos vegetais, como o café, são passíveis de serem utilizados na alimentação de ruminantes e estão disponíveis, geralmente, no período de escassez de forragem verde, que ocorre na época fria e seca do ano (Carvalho, 1992).

2.2 Composição química e valor nutricional da casca de café

Ribeiro Filho (1998) realizou um levantamento sobre a composição química da casca e polpa de café obtidas por vários pesquisadores (Bressani, Estrada e Jarquin, 1972; Jarquin et al., 1973; Vargas et al., 1982; Velez et al., 1985; Ramirez-Martinez, 1988; Fialho, Lima e Oliveira, 1993; Leitão, 1995; Furusho, 1995; Barcelos et al., 1997a e Barcelos et al., 1997b). Os dados sobre polpa de café, extraídos de pesquisas realizadas em países da América Central e os dados sobre casca de café, extraídos de pesquisas realizadas no Brasil, encontram-se na Tabela 1.

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 (FDN)	34,50	70,00
Fibra em detergente ácido (FDA)	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
Cafeína	0,48	1,31
Taninos	1,31	2,97
Hemicelulose	4,30	15,37
Lignina	9,30	13,56

A casca de café possui baixo valor nutritivo e elevado nível de parede celular composta basicamente por celulose, hemicelulose e lignina (Furusho, 1995). O tratamento químico de materiais com essas características, chamados resíduos lignocelulósicos, promove a desestruturação da parede celular, com quebra das ligações da lignina com a celulose e a hemicelulose, permitindo que estes polissacarídeos recuperem suas propriedades higroscópicas, tornando-os susceptíveis à ação das bactérias ruminais (Burgi, 1992).

2.3 Cama de frangos

A cama de frangos, segundo Tiesenhausen (1984) e Coelho (1994), é o produto resultante da mistura de excrementos de aves, penas, fragmentos de material sólido e orgânico utilizados sobre o piso dos aviários e frações de alimentos que, mesmo sob condições adequadas de manejo, são desperdiçados dos comedouros.

Cesar (1977), Rodriguez (1975) e Ferreira (1981) fazem referência aos fatores que influenciam a composição dos diferentes tipos de cama de frangos, destacando a categoria de aves, a natureza e quantidade por m² do material de cobertura do piso, o número de aves por m², a higroscopicidade do material em uso, o número de lotes criados sobre a mesma cama, a ventilação dos aviários, o manejo e altura da cama, a estação do ano em que a cama é retirada dos aviários e as condições e os períodos de estocagem.

O processamento mais utilizado, segundo Andrigueto et al. (1985), é a desidratação: após a saída das aves da instalação, a cama de frangos sofre ventilação natural com objetivo de diminuir a umidade. Em seguida, é triturada e amontoada de forma cônica em locais abrigados, para que a fermentação aeróbica possa ocorrer. Nestas condições, ocorre eliminação de amônia e a temperatura alta reduz a população bacteriana.

Segundo Vilela (1983), o processamento da cama de frangos é importante para a destruição de sua patogenicidade potencial e para melhorar a sua palatabilidade. Arame, prego, pedra e vidro devem ser retirados por algum processo físico.

Segundo Fontenot e Webb Júnior (1975), os patógenos presentes na cama de frangos não representam séria ameaça à saúde animal, desde que possam ser destruídos por calor ou tratamento químico. Ferreira (1981) e Vianna et al. (1977) afirmam que, durante a armazenagem ou ensilagem da cama de frangos,

temperaturas elevadas ocorrem no interior do material estocado, constituindo forma simples de se eliminar microorganismos patogênicos que porventura estejam contidos na cama de frangos.

Pesquisas feitas por Fontenot e Webb Júnior (1974) sobre fornecimento de dejetos animais não descreveram problemas de doenças devido à inclusão de dejetos de aves em rações para bovinos de corte. No entanto, a toxidez de cobre foi observada em ovelhas alimentadas com cama de frangos contendo altos níveis desta substância. O problema do cobre não será provavelmente tão grave em bovinos, não serem sensíveis como o carneiro. Por outro lado, Webb Júnior e Fontenot (1975), fornecendo rações contendo 0, 25 e 50% de cama de frangos a bovinos em dois ensaios, verificaram, através da amostragem da gordura do músculo longísimus dorsi, do fígado e dos rins de bovinos, que houve acúmulo de cobre no fígado. Portanto, estes autores sugerem, em seu trabalho, a retirada da cama de frangos cinco dias antes do abate dos animais, com o objetivo de eliminar qualquer possibilidade de risco para o consumidor.

2.4 Dietas completas

2.4.1 Silagem

Em trabalho realizado pela Faculdade de Agronomia da UFRGS, Porto Alegre-RS, tem-se observado que o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Cameroon e os demais cultivares do grupo elefante apresentam limitações para a produção de silagem, não sendo possível a obtenção de um volumoso de qualidade (Onselen e Lopez, 1988).

O baixo teor de carboidratos solúveis do capim-elefante não é suficiente para promover adequada fermentação do material ensilado e também o teor

protéico não é suficiente para atender às necessidades dos ruminantes, fazendo com que haja necessidade de métodos especiais de ensilagem (silo de cobertura, trincheira) com a finalidade de alterar a composição em ácidos orgânicos e conseqüentemente conseguir-se um produto de melhor qualidade. No entanto, Pizarro (1978) observou que a adição de grãos secos e farelos, no momento de enchimento dos silos, pode elevar o conteúdo de matéria seca e de nutrientes da silagem destas gramíneas.

Tiesenhausen et al. (1989) informam que a silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Cameron aos 140 dias de idade e a de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Napier aos 84 dias de idade, enriquecidas com farelinho de trigo apresentaram 43% MS e 4,91% PB; 33,2% MS e 8,04% PB e pH das silagens foi de 3,90 e 4,40, respectivamente.

Vilela et al. (1990) estudaram algumas maneiras de aumentar o valor nutritivo e o teor de matéria seca de uma silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Cameron, ao enriquecê-la com 3% de farelinho de trigo, tendo alcançado uma composição de 34,77% MS, 7,44% PB.

2.4.2 Relação concentrado/volumoso

O termo ração total é usado para definir uma mistura de alimentos para animais que contenha todos os nutrientes necessários para atender às 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 conseqüente seleção por parte dos animais (NRC, 1988).

Estudo de Barcelos et al. (1995) mostra 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, fornecido juntamente com silagem de milho para novilhos confinados, em cinco relações volumoso/concentrado, com base na matéria seca: 80/20; 70/30; 60/40; 50/50 e 40/60. Esses 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.

Jesse et al. (1976) estudaram a utilização de diferentes proporções de milho/silagem de milho (30/70; 50/50; 70/30 e 80/20) para novilhos em terminação, em dietas isonitrogenadas compostas por grãos de soja, milho, substâncias tamponantes, vitamina A e D, sebo e sal mineralizado. Os autores observaram que os animais alimentados com ração contendo a proporção 50/50; 70/30 e 80/20 apresentaram ganho de peso significativamente maior. Já para o consumo de matéria seca, as melhores relações foram a de 50/50 e 70/30 correspondendo 2,48 e 2,52% do peso vivo, respectivamente.

2.5 Cama de frangos na alimentação de novilhos confinados

Velloso e Figueiredo (1970/71), estudaram a capacidade de ingestão de matéria seca (MS) em relação ao peso corporal de bovinos Nelore (com peso médio inicial, aproximado, de 300kg), consumindo rações cujo volumoso principal era constituído de silagem de milho, com dados coletados de dois experimentos de confinamento, envolvendo 136 animais. Os autores concluíram que o zebu (Nelore) tem capacidade diária de consumir até 2,2kg de MS/100kg de peso vivo, o que é inferior à capacidade do bovino europeu de mesmo peso e idade.

Velloso et al. (1970/71) avaliaram o valor da cama de frangos com sabugo de milho moído como substituto do farelo de algodão na engorda de novilhos cruzados das raças zebuínas e européias leiteiras, em confinamento, com peso inicial médio de 287kg. Após 140 dias de arraçamento, foram obtidos os seguintes ganhos em peso diário e conversão alimentar para os tratamentos com farelo de algodão, 35% e 45% de cama de frangos: 0,903kg e 17,1 ; 0,720kg e 19,8 ; 0,814kg e 18,7, respectivamente. Muito embora a ração com farelo de algodão tenha proporcionado ganhos em peso estatisticamente superiores às rações com 35 e 45% de cama de frangos, não houve uma compensação econômica para se recomendar aquela ração. Os autores concluíram que, economicamente, a cama de frangos pode substituir totalmente o farelo de algodão.

Mattos et al. (1974) buscando uma ração econômica, trabalharam com concentrados contendo cama de frangos e farelo de algodão, num confinamento de bovinos de corte no período seco. Usaram 16 novilhos mestiços $\frac{1}{2}$ suiço-guzerá com 12 meses de idade e peso médio de 234,50kg, por um período de 127 dias de arraçamento e 167 dias de pastejo. Os ganhos médios diários em peso foram 0,860kg durante o confinamento e 0,340kg no pastejo, para o tratamento com excremento de aves e 0,974kg no confinamento e 0,274kg no pastejo, para o tratamento com farelo de algodão. A conversão alimentar e o rendimento médio de carcaça foram de 12,35, 51,45% e de 9,29 e 50,47%, respectivamente. Os resultados foram estatisticamente semelhantes quanto ao peso vivo final, ao ganho de peso e ao rendimento de carcaça, tanto para o confinamento como para o pastejo.

Ao avaliar substratos com sabugo de milho, maravalha, bagaço de cana e capim napier maduro para cama de frangos e sua subsequente utilização nas dietas de novilhos em confinamento, Tiesenhausen et al. (1975) não encontraram

diferenças significativas para os ganhos de peso, consumo e rendimento de carcaça em relação à dieta controle (farelo de algodão), sendo a relação custo/benefício superior para as dietas com cama de frangos.

Tiesenhausen (1974), utilizando zebuínos com idade de 42 meses e o peso médio de abate de 423kg, estudou três dietas com cama de frangos, esterco de galinha, farelo de algodão e fubá de milho. Os resultados de consumo de matéria seca, proteína bruta, ganhos de peso e rendimento de carcaça não mostraram diferenças significativas para os tratamentos. A relação custo/benefício da cama de frangos e do esterco foi superior ao do farelo de algodão.

Pereira (1978) utilizou 30 novilhos holandesados com peso médio inicial de 316,6kg, os quais receberam uma dieta cujo concentrado foi fornecido em três quantidades diferentes (3,5; 7,0 e 10,5kg) correspondente aos tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente, compostos por: cama de frangos (maravalha), grãos de sorgo moído, sabugo de milho triturado, sais minerais e fosfato bicálcico, apresentando 14,51% de proteína bruta e, como volumoso, utilizando a silagem de milho. Este autor encontrou resultados para ganho de peso vivo de: 1- 0,668, 2- 0,779 e 3- 0,837 kg/animal/dia, consumo médio diário total de 1- 8,24, 2- 8,88 e 3- 9,20kg na base M.S. e conversão alimentar de 1- 12,33; 2- 11,40 e 3- 10,99 e rendimentos médios de carcaça de 1- 53,63%, 2- 54,12% e 3- 54,92%. Não houve diferença estatística para nenhuma das variáveis estudadas.

Salomoni (1978) estudou dietas isoprotéicas (10%) com vários níveis energéticos, variando de 59% a 70% de NDT. As rações eram à base de fubá de milho, farelo de algodão, feno de capim gordura, silagem de milho, uréia e óleo de soja e foram fornecidas para novilhos guzeratados com peso médio de 304kg e idade variando entre 18 e 24 meses. Os dados para ganho de peso vivo, consumo de matéria seca, proteína bruta, conversão alimentar e rendimento de carcaça

quente e fria não mostraram diferenças significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos.

Sadasiva, Rama e Krishana (1990), ao estudarem a utilização da cama de frangos nos níveis de 0, 15 e 30% em rações para confinamento, observaram não haver diferenças significativas entre os grupos deste experimento quanto a ganho de peso e consumo. Os autores concluíram ainda, que a cama de frangos pode ser incorporada à ração de novilhas sem afetar o consumo e a palatabilidade.

2.6 Rendimento de carcaça

No rendimento de carcaça, um aspecto a ser considerado é a idade dos animais. Mattos et al. (1977) estudando as características de carcaça de bovinos Nelore emasculados abatidos com 26 e 32 meses, encontraram os seguintes resultados médios: para a idade de abate de 26 meses o peso vivo final foi de 431kg; peso da carcaça quente 237,5kg e peso da carcaça fria 233,32kg. Os rendimentos de carcaça foram de 55,04 e 54,07%, respectivamente. Para os animais abatidos com 32 meses foram observados, para os mesmos parâmetros, respectivamente: 481,58kg; 272,52kg; 267,76kg; 56,57% e 55,58%. A análise estatística revelou diferença significativa ($P< 0,05$) entre as duas idades para a variável rendimento de carcaça.

Estudando sobre as características de carcaça, Peron et al. (1993) compararam rendimento de carcaça e de seus cortes básicos em animais de cinco grupos genéticos. Foram utilizados 60 novilhos castrados, sendo Nelore (NE), $\frac{1}{2}$ Nelore-Chianina (NC), $\frac{1}{2}$ Nelore-Holandês (NH), $\frac{1}{2}$ Gir-Holandês (GH) e $\frac{3}{4}$ Holandês-Gir ($\frac{3}{4}$), com idade e peso vivo médios de 24 meses e 372kg, respectivamente. Cada grupo genético foi dividido, aleatoriamente, em três sub-grupos de quatro animais. Um sub-grupo foi escolhido ao acaso para abate

imediate (AB), outro para receber ração contendo 50% de concentrado na MS "ad libitum" (AL) e o terceiro para receber a mesma ração em quantidades suficientes para suprir níveis de proteína e energia 10% acima de suas exigências de manutenção (AR). Os animais tipicamente de corte (NE e NC) apresentaram maiores rendimentos de carcaça com base no peso vivo que os mestiços da raça Holandesa.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do experimento e dados climáticos

O experimento foi realizado na Fazenda Vitorinha pertencente à Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE), situada no município de Lavras-MG, no período de 23 de junho a 15 de outubro de 1997.

A cidade de Lavras está localizada na zona sul do Estado de Minas Gerais, situando-se a $21^{\circ}14'$ de latitude sul e $45^{\circ}00'$ de longitude oeste de Greenwich, a uma altitude média de 910m (Castro Neto, Sediyma e Vilela, 1980).

De acordo com a classificação de Koppen, o clima em Lavras é do tipo Cwb (Ometo,1981) com duas estações distintas: uma chuvosa, de novembro a abril e uma seca, de maio a outubro. De acordo com Vilela e Ramalho (1979), a precipitação média anual é de 1493,2mm e as temperaturas médias anuais são 26°C e $14,66^{\circ}\text{C}$, respectivamente a máxima e a mínima. Os dados de precipitação pluviométrica, temperatura e umidade relativa do ar durante o período pré-experimental e experimental são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2. Valores médios para temperatura, precipitação pluviométrica (PP) e umidade relativa do ar (U.R.) durante o período pré-experimental e experimental em 1997⁽¹⁾

Períodos	Temperaturas médias		PP (mm)	U. R. (%)
	max.	min.		
23/06 a 22/07	26,6	11,9	0,18	69,2
23/07 a 05/08	26,9	10,2	0,00	58,7
06/08 a 19/08	26,5	9,8	0,08	58,0
20/08 a 02/09	30,1	12,5	0,00	51,5
03/09 a 16/09	31,1	15,7	0,11	55,8
17/09 a 30/09	29,0	17,0	2,65	70,7
01/10 a 14/10	30,6	16,1	5,23	56,7
15/10 /97	33,8	18,1	0,00	58,0

⁽¹⁾Fonte: Estação Climatológica Principal de Lavras/ Área de Agrometeorologia - DEG - UFLA

3.2 Preparo da silagem

Para a confecção da silagem utilizou-se uma capineira já estabelecida na Fazenda do Moinho, de propriedade do Sr. Antônio Moreira Andrade, município de Lavras-MG. O corte foi realizado com uma ensiladeira JF-90, estando o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Cameron em estágio vegetativo avançado no ato da ensilagem.

A silagem foi preparada em silo trincheira rústico, com capacidade para 100 toneladas. No momento da ensilagem fez-se enriquecimento do capim, espalhando uniformemente 2,5% de farelo de trigo com base na matéria natural.

3.3 Preparo e conservação da cama de frangos

A casca de café foi adquirida na Torrefação e Moagem Tipuana em Lavras, sendo, em seguida, triturada em moinho, com martelos com crivo de 2mm. Após essa operação, a casca de café foi transportada para a Fazenda Boa Vista, Aviário Santo Antônio Ltda, município de Mateus Leme, MG, servindo de substrato para a cama de frangos. Após recolhida dos galpões, foi levada à FAEPE, amontoada sob uma cobertura onde permaneceu sob ventilação. Antes da sua utilização como ingrediente do concentrado, a cama de frangos foi estocada por um período mínimo de 28 dias e em seguida foi triturada em moinho de martelos com crivo de 5 mm.

3.4 Animais utilizados e instalações experimentais

Foram utilizados 20 novilhos com alto grau de sangue Nelore, castrados, provenientes da Fazenda Vitorinha da FAEPE.

No início do experimento, os animais apresentavam peso médio de 387kg. Foram identificados na orelha com brincos numerados, vacinados contra febre aftosa e submetidos ao controle de endo e ectoparasitas.

Os animais foram mantidos em regime de confinamento, distribuídos aleatoriamente em baias cimentadas individuais, com área total de 7,26m². Cada baia mediu 3,30m de comprimento e 2,20m de largura, com o terço inicial provido de comedouro coberto com lona de nylon preta apoiada por uma tela metálica e, na posição oposta, bebedouros com capacidade para 15 a 20 litros de água.

3.5 Tratamentos, alimentação e arraçoamento

Os tratamentos foram formados a partir de um concentrado padrão, ou concentrado testemunha, cujos ingredientes foram substituídos por quatro níveis de cama de frangos formada com casca de café.

No concentrado básico (tratamento controle) as fontes de nitrogênio provinham de milho e farelo de algodão. Nos demais tratamentos, a fonte protéica não convencional, objeto do estudo, substituiu parte do nitrogênio do concentrado controle, de modo que as cinco rações fossem isoenergéticas e isoprotéicas. As rações foram calculadas para atender às exigências nutricionais sugeridas pelo National Research Council (1996).

As rações experimentais foram fornecidas "*ad libitum*" e a quantidade de ração foi ajustada, de forma a se manter as sobras diárias entre 8 a 13% do fornecido. A proporção de volumoso/concentrado obedeceu uma relação de 60/40, na base da matéria seca.

Os animais receberam as rações experimentais em duas refeições diárias, às 7 e 15 horas. Os componentes das rações foram misturados manualmente nos próprios cochos.

A composição percentual dos concentrados encontra-se na Tabela 3.

TABELA 3. Composição percentual calculada para os tratamentos experimentais.

INGREDIENTES	Tratamentos				
	0%	10%	20%	30%	40%
Cama de frangos	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00
MDPS	59,00	45,00	38,00	28,00	13,00
Farelo de algodão	30,00	22,00	14,00	6,00	0,00
Milho moído	9,00	21,00	26,00	34,00	45,00
Sal mineralizado	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Calcáreo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
PB (%)	14,03	14,02	14,02	14,01	14,34
NDT (%)	65,84	66,12	65,96	66,02	65,12

Para determinação do consumo alimentar foram anotadas, diariamente, as quantidades de ração fornecidas e as sobras. Os animais tiveram, à sua disposição, água à vontade. Os concentrados e a silagem usados no experimento foram analisados bromatologicamente e os resultados encontrados estão na Tabela 4.

TABELA 4. Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), concentrações de Cobre (Cu) e pH dos concentrados e da silagem.

Tratamentos	MS total (%)	PB ¹ (%)	FDN ¹ (%)	Cu(mg/kg)	pH
0%	90,71	15,34	38,04	10,71	-
10%	89,83	15,50	39,76	54,80	-
20%	88,69	14,81	30,19	94,25	-
30%	88,01	14,47	36,57	118,84	-
40%	87,05	14,64	29,26	156,68	-
Silagem	34,00	5,88	75,15	-	4,23

¹ - base na matéria seca (MS)

3.6 Delineamento experimental, período de adaptação e experimental

O delineamento empregado foi o de blocos casualizados com quatro repetições e cinco tratamentos, sendo cada parcela constituída por um animal. Os blocos foram organizados levando-se em consideração o peso vivo dos bovinos. As parcelas receberam os tratamentos por sorteio.

Os animais foram submetidos a um período de adaptação, com a finalidade de serem adaptados às rações, ao manejo, ao tratador, ao horário da alimentação e às baias experimentais.

A duração do experimento foi de 114 dias, dos quais 30 foram para o período de adaptação. O período da condução do experimento foi de 23 de julho a 15 de outubro de 1997.

3.7 Manejo, avaliação e abate dos animais

As sobras dos alimentos foram recolhidas diariamente pela manhã e identificadas com o número correspondente ao animal. Após terem sido coletadas foram pesadas e seu peso foi anotado.

Após o fornecimento da alimentação, procedia-se a limpeza das baias. Os bebedouros e corredor eram lavados diariamente.

Os animais foram pesados a cada 14 dias às 6:00 horas, sem prévio jejum.

Para preparo do concentrado, o milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS) e o milho grão foram triturados com crivo n^o5 e misturados a outros ingredientes, em misturador vertical, durante 15 minutos. A cada mistura de 3.000kg dos concentrados coletou-se uma amostra para posteriores análises. Foram coletadas semanalmente amostras da silagem oferecida aos animais.

Ao término do período experimental, os animais foram pesados antes do abate, após jejum de 24 horas, com acesso à água. O abate ocorreu no Matadouro Municipal de Lavras e, em seguida, as meias-carcaças foram pesadas e resfriadas por aproximadamente 24 horas, à temperatura de -5° C. Para estudo do rendimento dos cortes, utilizou-se a meia-carcaça direita, que foi separada em traseiro especial entre as 5^a e 6^a costelas, costilhar (ponta de agulha) e dianteiro com 5 costelas.

3.8 Preparo das amostras e procedimentos laboratoriais

Foram analisadas amostras dos concentrados de cada partida. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, etiquetadas e levadas à câmara fria, sendo posteriormente colocadas em sacos de papel e levadas à estufa com circulação forçada de ar, a temperatura de 55-65°C, por 72 horas, para determinação da matéria pré-seca (ASA). Em seguida, foram moídas em moinho

de faca do tipo Willey, com peneira de 30 "mesh", homogeneizadas para formação de subamostras por períodos de 7 dias, para futuras análises químicas.

A composição bromatológica em termos de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e o pH da silagem foi determinada no Laboratório de Pesquisa Animal do Departamento de Zootecnia da UFLA.

Uma amostra da cama de frangos depois de seca foi moída, pesada e utilizada para determinação do teor de cobre por espectrofotometria de absorção atômica, segundo Zarosky e Buaru (1977).

3.9 Relação receita/despesa alimentar

A análise financeira dos resultados refere-se à relação receita/despesa obtida pelo gasto com alimentação (volumoso e concentrado) por animal/dia e à receita obtida tomando-se, para efeito de cálculo, o ganho de peso, rendimento de carcaça, preço recebido pelo quilo de carcaça e rentabilidade por kg de carcaça. Os preços dos ingredientes foram: milho, R\$8,50 (saca de 60kg); MDPS, R\$0,10/kg; farelo de algodão, R\$14,00 (saca de 50kg); cama de frangos, R\$80,00 (tonelada); calcário, R\$0,04kg; sal mineralizado, R\$14,00 (saca de 25kg) e silagem, R\$15,00 (tonelada). A cotação do boi gordo foi de R\$24,00 a arroba. Na Tabela 3 são apresentadas as despesas para produção referente aos custos dos concentrados.

TABELA 3. Custos dos concentrados experimentais (R\$1,00).

Ração experimental	Custo/t (R\$1,00)*	Fator de redução (%)
tratamento com 0% cama de frangos	159,50	---
tratamento com 10% cama de frangos	148,81	6,70
tratamento com 20% cama de frangos	133,80	16,11
tratamento com 30% cama de frangos	120,80	24,26
tratamento com 40% cama de frangos	112,50	29,47

*No período experimental a cotação do R\$(Real) era igual ao (US\$) dólar americano

3.10 Análises estatísticas

Foram feitas as análises de variância segundo o pacote computacional SAS - "Statistical Analysis System" (1985).

O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ij} = u + t_i + b_j + e_{ij}$$

onde:

Y_{ij} = valor observado do animal submetido ao nível de cama de frangos (i) e no bloco (j);

u = efeito da média;

t_i = efeito do nível (i) de cama de frangos no concentrado, com $i=1,2,3,4$ e 5

b_j = efeito no bloco, peso dos animais, com $j=1,2,3$ e 4

e_{ij} = erro experimental associado a Y_{ij} , com distribuição normal de média e variância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Consumo

Níveis crescentes de cama de frangos até o nível de 40% em rações isoprotéicas e isoenergéticas não proporcionaram diferenças ($P>0,05$) no consumo alimentar (Tabela 5).

TABELA 5. Média e erros padrões da média (EPM) do consumo diário de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), expressos em kg/dia, g/kg^{0,75}/dia e porcentagem de peso vivo (%PV).

Consumo	Tratamentos						
	total	0%	10%	20%	30%	40%	CV%
MS, kg/dia	10,80	11,02	11,44	11,51	11,34	6,58	0,37
PB, kg/dia	0,79	0,85	0,86	0,83	0,85	8,04	0,11
FDN, kg/dia	6,51	6,72	6,54	6,87	6,44	6,63	0,22
MS, gMS/kg ^{0,75} /dia	113,75	116,96	119,75	120,81	120,98	6,11	3,62
PB, gPB/kg ^{0,75} /dia	8,84	9,41	9,38	9,14	9,41	5,68	0,34
FDN, gFDN/kg ^{0,75} /dia	68,60	71,33	68,46	72,14	68,71	4,71	2,17
MS, %PV/dia	2,49	2,57	2,62	2,65	2,67	6,04	0,25
PB, %PV/dia	0,18	0,20	0,20	0,19	0,20	7,80	0,02
FDN, %PV/dia	1,50	1,57	1,50	1,58	1,51	7,94	0,05

Os consumos médios diários de matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro estão de acordo com o NRC (1996).

Os resultados obtidos no presente trabalho assemelham-se aos de Velloso et al. (1975), com 7,69kg/dia equivalente a 2,51% PV e com os resultados de Parreira Filho (1991) que obteve consumo de 9,2kg MS/dia, representando 2,63% PV ao trabalhar com dois níveis de proteínas (12 e 16%) e duas quantidades de concentrado (5,5 e 7,5kg/dia). O maior consumo de matéria seca, proteína e energia foi obtido para o maior nível de proteína e maior quantidade de concentrado. Fontes (1993) afirma que o aumento do concentrado e do nível protéico da dieta resulta em aumento no consumo de matéria seca e de proteína bruta.

Os resultados para consumo de proteína bruta mostrados na Tabela 5 indicam que não houve diferença significativa ($P>0,05$), independente da fonte de nitrogênio presente na dieta.

Observou-se consumo médio de FDN de 1,53% PV, o qual foi superior àquele verificado por Mertens (1992), que foi de $1,2 \pm 0,1\%$ PV. A maior ingestão de FDN encontrada neste experimento pode ser explicada em razão da sua elevada concentração de na silagem de capim-elefante. O consumo de FDN, oriunda do volumoso correspondeu, em média, a 1,18% do PV.

À medida que houve acréscimo do nível de cama de frangos no concentrado de 0 a 40%, a quantidade de MDPS decresceu e a participação da FDN oriunda da cama de frangos tendo como substrato a casca de café aumentou. Apesar da participação do concentrado ter sido de 40% na relação volumoso/concentrado, os dados de consumo de FDN para os tratamentos se comportaram de maneira semelhante.

4.2 Conversão alimentar

Não houve efeito significativo ($P>0,05$) dos tratamentos sobre a conversão alimentar (Tabela 6).

TABELA 6 Conversão alimentar (CA)* e erros padrões da média por períodos e por tratamento.

Tratamentos	Períodos (dias)		
	1 - 42	42 - 84	1 - 84
0%	8,20 ± 0,78	12,07 ± 1,76	9,67 ± 0,81
10%	11,38 ± 0,78	16,85 ± 1,76	12,94 ± 0,81
20%	9,79 ± 0,78	16,13 ± 1,76	11,65 ± 0,81
30%	9,17 ± 0,78	13,06 ± 1,76	10,54 ± 0,81
40%	9,72 ± 0,78	16,12 ± 1,76	12,08 ± 0,81
Média	9,65 ± 0,78	14,85 ± 1,76	11,38 ± 0,81
CV%	16,20	23,71	14,01

* Conversão alimentar = consumo de MS/ganho de peso

Os resultados encontrados revelaram que nos primeiros 42 dias de confinamento a conversão alimentar foi de 9,65. A partir dos 42 dias de experimento passou para 14,85, com uma média geral de 11,38. Segundo Morrison (1956), após um certo período de confinamento, a eficiência de conversão alimentar e o ganho de peso dos animais diminuem devido à maior deposição de gordura.

Mattos et al. (1974) e Pereira (1978) obtiveram conversão alimentar de 12,35 e 12,33; 11,40 e 10,99kg quando utilizaram a cama de frangos no arroçoamento de novilhos em terminação. Por outro lado, Velloso et al. (1970/71) observaram 17,1; 19,8 e 18,7 para a conversão alimentar.

Os resultados encontrados nesse trabalho em relação aos dados de outros autores referenciados sugerem que as diferenças sejam provavelmente devido à qualidade do volumoso e dos outros ingredientes da ração.

4.3 Ganho de peso

Os dados relativos ao peso inicial, final e ganho de peso diário com seus respectivos erros padrões da média e coeficientes de variação, encontram-se na Tabela 7.

TABELA 7. Médias do peso médio inicial, peso médio final, ganho de peso diário, erros padrões da média e coeficientes de variação (CV) por tratamento.

Tratamentos	Peso médio inicial (kg)	Peso médio final (kg)	Ganho de peso diário (kg)
0%	382,25	476,00 ± 6,64	1,12 ± 12,64
10%	391,75	463,25 ± 6,64	0,85 ± 12,64
20%	392,50	475,00 ± 6,64	0,98 ± 12,64
30%	386,50	478,25 ± 6,64	1,09 ± 12,64
40%	382,00	460,88 ± 6,64	0,94 ± 12,64
CV%	6,87	5,26	13,37

A análise de variância para ganho em peso e para o ganho em peso diário não apresentou diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos. Pelo que se observa na Tabela 7, o coeficiente de variação do peso inicial foi baixo, expressando a homogeneidade dos animais no início do período experimental. Esta

homogeneidade também foi verificada ao longo do experimento para o peso final e para o ganho de peso diário. Estes resultados estão no limite das faixas de classificação propostas por Judice e Muniz (1997) para o coeficiente de variação para bovinos de corte em confinamento.

Os ganhos em peso obtidos pelos animais neste experimento assemelham-se aos verificados por Velloso et al. (1970/71), que foram de 0,720 a 0,903kg, obtidos com sabugo de milho moído como substrato para a cama de frangos e por Pereira et al. (1972) de 0,98 a 1,08kg e Mattos et al. (1974) com 0,860 a 0,974kg, ao utilizarem esterco de galinha. Resultados inferiores foram obtidos por Tiesenhausen et al. (1975) com 0,685 a 0,769kg quando estudaram rações formadas com farelo de algodão e cama de frangos composta de sabugo de milho, maravalha, bagaço de cana, capim napier maduro e palha de soja, e por Pereira (1978) de 0,668 a 0,837kg quando utilizou maravalha na cama de frangos.

Os ganhos de peso total durante o período experimental para cada tratamento encontram-se representados na Figura 1.

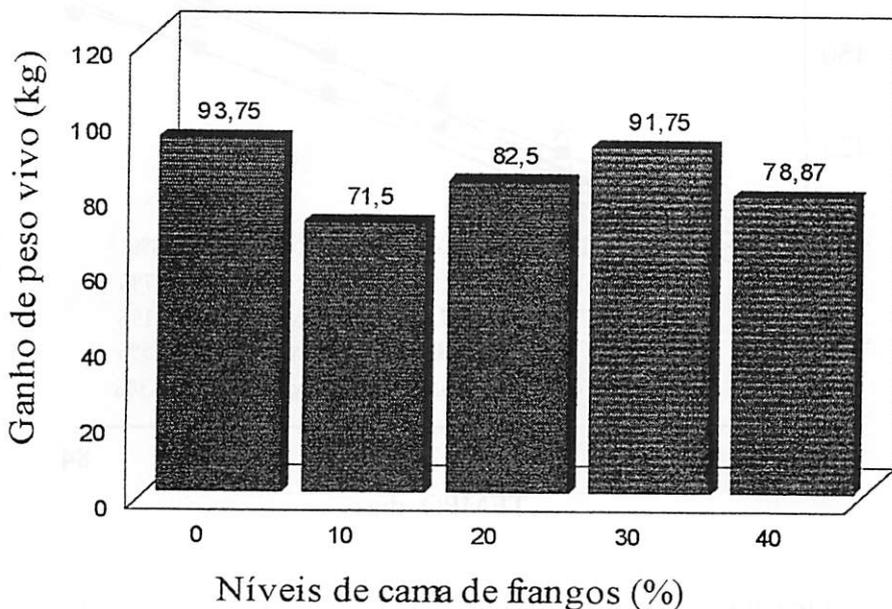


FIGURA 1 - Ganho de peso total dos animais, expresso em kg.

Considerando o ganho de peso total de 93,75 kg verificado no tratamento controle como 100%, os ganhos de peso total relativo aos demais tratamentos foram 76,27; 88,00; 97,87 e 84,14% respectivamente para os níveis 10; 20; 30 e 40% de cama de frangos (Figura 1).

O ganho de peso dos animais aumentou linearmente durante o período experimental (Figura 2), não tendo havido diferença entre os tratamentos estudados, o que é verificado pela sobreposição das curvas ajustadas para ganho de peso e tempo.

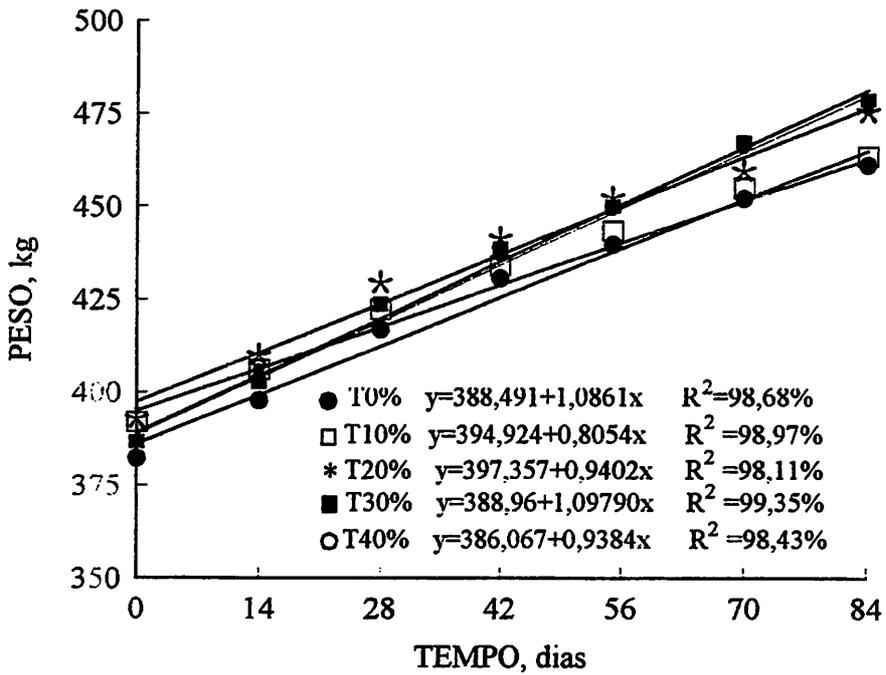


FIGURA 2 – Ganho de peso vivo dos animais durante o período experimental.

4.3 Rendimento de carcaça

As análises de variância não mostraram diferenças ($P>0,05$) nos rendimentos de carcaça “quente” e “fria”, nos pesos médios do costilhar, do dianteiro e do traseiro para os tratamentos. (Tabela 8)

TABELA 8. Médias e (EPM) do rendimento de carcaça quente (CQ) e fria (CF), costilhar (C), dianteiro (D) e do traseiro (T) por tratamento.

Tratamentos (% de cama de frangos)	Carcaça quente (%)	Carcaça fria (%)	Carcaça direita		
			C (%)	D (%)	T (%)
0	56,22	55,59	12,85	38,71	48,45
10	57,70	57,10	12,42	39,26	48,32
20	57,64	57,15	13,08	39,22	47,69
30	55,91	55,25	13,07	38,56	48,37
40	57,98	57,39	13,37	38,88	47,75
EPM	0,88	0,85	0,23	0,37	0,24
CV%	3,07	3,00	7,48	3,24	2,23

Mattos et al. (1977) avaliaram as características de carcaça de animais abatidos com 26 e 32 meses e encontraram de 55,04% e 56,57% de rendimento, respectivamente. Verifica-se, na Tabela 8 que os rendimentos médios de carcaça encontrados neste trabalho, em animais com idade média de 36 meses, foram semelhantes aos observados por aqueles autores. Preston e Willis (1974), citados por Salomoni (1981), afirmam que o rendimento de carcaça aumenta com o peso vivo e como este geralmente aumenta com a idade do animal, é de se esperar uma relação positiva entre idade e rendimento de carcaça.

Ao estudarem animais entre 12 e 24 meses de idade, Mattos et al. (1974) e Salomoni (1978) encontraram rendimentos de carcaça de 51,1 a 54,92% confirmando estas observações.

Outro fator que pode justificar os altos rendimentos de carcaça aqui encontrados é o fato de se ter trabalhado com grupos genéticos tipicamente de corte, como o Nelore que apresenta maior rendimento de carcaça na base do peso vivo, em relação aos grupos de mestiços, conforme Peron et al.(1993). Lorenzoni

et al. (1986) observaram maiores rendimentos de carcaça quente e fria em relação ao peso vivo, em bovinos Nelore do que em Holandês, ½ holandês-zebu, ¾ holandês-zebu e 5/8 holandês-zebu. Jorge (1997) confirma que animais Nelore apresentam maior rendimento de carcaça do que os grupos de bovinos mestiços e bubalinos.

4.5 Relação receita/despesa

Na Tabela 9 estão apresentadas as médias por tratamento da relação receita/despesa alimentar.

TABELA 9. Média da relação receita/despesa alimentar por tratamento com seus respectivos EPM.

Tratamentos	Receita/despesa	EPM
0%	0,93	0,08
10%	0,75	0,08
20%	0,90	0,08
30%	1,03	0,08
40%	0,98	0,08
CV%	16,08	-

A análise estatística mostrou não ter havido efeito ($P > 0,05$) de tratamentos. O tratamento com 30% de cama de frangos mostrou uma relação adequada receita/despesa, tendo apresentado um retorno de 3%.

Tais resultados não estão de acordo com os obtidos por Velloso et al. (1970/71), Tiesenhausen (1974) e Tiesenhausen et al. (1975), que obtiveram melhores relações benefício/custo, quando a cama de frangos foi usada como

fonte protéica nos concentrados. A variações nos preços dos ingredientes das rações e da arroba de carcaça, com o tempo podem justificar estas diferenças.

5 CONCLUSÃO

O uso da cama de frangos com casca de café como substrato para bovinos confinados é viável sob ponto de vista nutricional e econômico. A economicidade de seu uso, todavia, depende do custo dos ingredientes da ração e do preço da arroba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRIGUETO, J.M.; PERY, J.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLRMMING, J.S.; SOUZA, G.A. de.; BONA FILHO, A. Os alimentos e os princípios nutritivos. In: _____. *Nutrição Animal*. 4.ed. São Paulo : Nobel, 1985. Cap.2, p.17-40.
- ANUAL ESTATÍSTICO DO CAFÉ. *Coffe statistic yearbook*. Rio de Janeiro : Coffee Busness, 1996. 60p. a.II.
- BARCELOS, A.F.; ANDRADE, I.F. de; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; BUENO, C.F.H.; FERREIRA, J.J.; AMARAL, R.; PAIVA, P.C.A. Aproveitamento da casca de café na alimentação de novilhos confinados. Resultados técnicos do terceiro ano. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, Brasília, 1995. *Anais...* Brasília, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.185-187.
- 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.
- BRESANI, R. Subprodutos del fruto de café. In: BRAHAM, J.E.; BRESSANI, R. (ed.). *Pulpa de café : composición, tecnología y utilización*. Bogotá : INCAP. 1978. p.125-142.
- BRESSANI, R.; ESTRADA, E.; JARQUIN, R. Pulpa y pergamino de café. I. Composición química contenido de aminoácidos de la proteína de la pulpa. *Turrialba*, San José, n.3, p. 299-304, jul. 1972.
- BURGI, R. Equipamentos para manejo e tratamento de resíduos agropecuários e agroindustriais. In: SIMPÓSIO DE UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 1, São Carlos, 1992. *Anais...*São Carlos : EMBRAPA - UEPAE, 1992, p. 69-82.

- CAIELLI, E.L. Uso da palha de café na alimentação de ruminantes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n.119, p. 36-38, nov.1984.
- CARVALHO, F.C. de. Disponibilidades de resíduos agroindustriais e do beneficiamento de produtos agrícolas. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.22, n.12, p. 31-46, dez. 1992.
- CASTRO NETO, P.; SEDIYMA, G.C.; VILELA, E.A. de. Probabilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras. v.4, n.1, p.46-55, jan./jun. 1980.
- CESAR, S.M. Valor nutritivo das dejeções de aves para ruminantes. **Zootecnia**, Nova Odessa, v.15, n.2, p.87-99, abr./jun. 1977.
- COELHO, S.G. **Uso da cama de frango em rações para ruminantes**. Belo Horizonte : UFMG, 1994. 11p. (Revisão de literatura).
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Yearbook Production**. Rome, 1996. v.50.
- FERREIRA, J.J. Soja anual (*Glycine max*, L), cama de aves e uréia como alimentos para o rebanho leiteiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.7, n.78, p.50-54, 1981.
- FONTENOT, J. P.; WEBB JÚNIOR, K.E. The value of animal wastes as feeds for ruminants. **Feedstuffs**, Minneapolis, v.46, n.14, p.30-31, Apr. 1974.
- FONTENOT, J.P.; WEBB JÚNIOR, K.E. Health aspects of recycling animal wastes by feeding. **Journal Animal Science**, Champaign, v.40, n.6, p.1267-1277, june 1975.
- FONTES, A. J. **Níveis de proteína e quantidades de concentrado com silagem no desempenho de novilhos holandês-Zebú**. Lavras : UFLA, 1993. 91p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).
- 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 : 1995. 72p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).

- JESSE, G.W.; THOMPSON, G.B.; CLARK, J.L.; WEIMER, K.G.; HUTCHESON, D.P. Effects of various ratios of corn and corn silage and slaughter weight on the performance of steers individually fed. *Journal of animal science*, Champaign, v.43, n.5, p. 1049-1057, Nov. 1976.
- JORGE, A. M. **Desempenho produtivo, características e composição corporal e da carcaça de zebuínos de quatro raças, abatidas em diferentes estágios de maturidade.** Viçosa : UFV, 1997. 99p. (Tese - Doutorado em Zootecnia).
- 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 CIENTÍFICA DA UFLA - CICESAL, 10, Lavras, 1997. *Anais....Lavras : UFLA, 1997. Cap.6, p. 123-146.*
- LORENZONI, W.R; CAMPOS, J.; GARCIA, J.A.; SILVA, J.F.C. da. Ganho de peso, eficiência alimentar e qualidade da carcaça de novilhos Búfalos, Nelore, Holandeses e mestiços Holandês-Zebú. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.15, n.6, p.486-497, 1986.
- MATTOS, J. C. A. de. PACOLA, L.J.; DRUDI, A.; RIBEIRO, M.C.R.; CAMPOS, B.E.S. de. Estudo da carcaça de novilhos Nelore. *Boletim da Industria Animal*, São Paulo, v.34, n.2, p.209 - 216, jul./dez. 1977.
- MATTOS, J. C. A.; PEREIRA, W.M.; BARVOSA, C.; CAMPOS, B.E.S. de. Avaliação do desempenho e qualidade das carcaças de garrotes mestiços, recriados em pasto e confinamento, com ração baseada em excremento de aves e resíduo da debulha de milho. *Boletim da Industria Animal*, São Paulo, v.31, n.2, p.173-84, jul./dez. 1974.
- 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, Lavras, 1992. *Anais... Lavras, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.188-219.*
- MORRISON, F.B., **Feeds and Feeding**, 22.ed. New York : The Morrison Publishing, 1956.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrients requirements of dairy cattle.** 6. ed. rev. Washington, 1988. 157p.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrients requirements of beef cattle.** 7. ed. rev. Washington, 1996. 241p.
- OMETO, J.C. **Bioclimatologia Vegetal.** São Paulo : Ceres, 1981. 425p.
- ONSELEN, V.J. van ; LOPEZ, J. Efeito da adição de fontes de carboidratos e de um produto enzimático comercial na composição químico-bromatológica da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.17, n.5, p.421-427, 1988.
- PARREIRA FILHO, J. M. **Níveis de proteína e quantidades de concentrados com silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum schum*) enriquecida com sorgo grão (*Sorghum vulgare*, Pears) na alimentação de tourinhos Nelore confinados.** Lavras : UFLA, 1991. 105p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).
- PEREIRA, E. A. **Terminação de novilhos "Holandesados" em confinamento com "Cama de frango" - Maravalha e sorgo granífero (*Sorghum vulgare*, Pears).** Lavras : UFLA, 1978. 60p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).
- PEREIRA, W.M.; MATTOS, J.C.A. de.; BARBOSA, C.; SIQUEIRA, A.C.M. de.; SILVA, L.R.M. da.; CINTA, C. A. **Avaliação da performance e do rendimento das carcaças de garrotes ½ Suíço-Guzerá, engordados em confinamento, com ração baseada em esterco de galinhas poedeiras, seco à sombra.** **Boletim da Indústria Animal**, São Paulo, v.29, n.1, p.1-14, 1972.
- PERON, A.J.; FONTES, C.A. de A.; LANA, R. de P.; PAULINO, M.F.; QUEIROZ, A.C. de.; FREITAS, J.A de. **Rendimento de carcaça e de seus cortes básicos e área corporal de bovinos de cinco grupos genéticos, submetidos a alimentação restrita e "ad libitum".** **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.22, n.2, p.238-247, 1993.
- PIZARRO, E. A. **Conservação de forragens. 1 silagem.** **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.4, n.47, p.20-28, nov. 1978.
- 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).

- RODRIGUEZ, H. A.G. Digestibilidade em carneiros de diferentes tipos de cama de frangos.** Viçosa : UFV, 1975. 43p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia)
- SADASIVA, N.R.; RAMA RAO, M.; KRISHANA, R.G.V.** Utilization of dried poultry manure in cross bred heifers. **Indian Journal Animal Nutrition**, India, v.7, n.4, p.291-294, 1990.
- SALOMONI, E. Níveis de energia na terminação de novilhos "Azebuados" em confinamento.** Lavras : UFLA, 1978. 113p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).
- SALOMONI, E. Classificação, tipificação e fatores que influem na qualidade da carcaça.** Bagé : EMBRAPA, 1981. 44p. (Circular Técnica, 5).
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. Sas Users guide: Statistics, version edition.** Cary : Sas Institute Inc, 1985, 756p.
- TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von. Substituição do farelo de algodão pela cama de frango e pelo esterco de galinha na engorda de novilhos confinados.** Belo Horizonte : UFMG, 1974. 41p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).
- TIESENHAUSEN, I.M.E.V.von. Resíduos avícolas na alimentação dos ruminantes. Informe Agropecuário,** Belo Horizonte, v.10, n.119, p.52-55, nov. 1984.
- TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von.; ALMEIDA, W.; SOARES, M.C.; ROSA, F.F.; SANTOS, E.S.; CARVALHO, J.G.; DUARTE, G.S.; RIBEIRO, R.** Diferentes tipos de "cama de frango" na engorda de novilhos confinados. In: **REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 12,** Brasília, 1975. **Anais...** Brasília : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1975. p.37-38.
- TIESENHAUSEN, I.M.E.V.von; RODRIGUES, N.; SALITA, E.S.; CARVALHO, V.D.** Avaliação de alimentos : composição química, digestibilidade 'in vitro' da matéria seca e pH de diferentes silagens. In: **REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26,** Porto Alegre, 1989. **Anais...** Porto Alegre : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1989. p.14.

- VEGRO, C.L.R.; CARVALHO, F.C.de. Disponibilidade e utilização de resíduos gerados no processamento agroindustrial do café. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.24, n.1, p. 9-16, jan. 1994.
- VELLOSO, L.; FIGUEIREDO, B.M. Estudo sobre o consumo de matéria seca de bovinos Nelore mantidos em regime de confinamento. **Boletim da Industria Animal**, São Paulo, v.27/28, n.único, p.305-312, 1970/71.
- VELLOSO, L.; ROVERSO, E.; ALVES, B.C.; LOPES, F.L. Cama de frangos como substituto de fontes de proteína na engorda de bovinos em confinamento. **Boletim da Industria Animal**, São Paulo, v.27/28, n.único, p.337-348, 1970/1971.
- VELLOSO, L.; SILVA, L.R.M. da.; BOIN, C.; ROCHA, G.L. da. Desenvolvimento de bovinos mestiços Holandeses inteiros e castrados, em regime de confinamento e as características das carcaças. **Boletim da Industria Animal**, São Paulo, v.32, n.1, p.37-45, jan./jun. 1975.
- VIANNA, J.A.C.; MOREIRA, H.A.; MENDES, M.; MELLO, R.P. Cama de ave como fonte de nitrogênio para novilhos em confinamento na época seca. **Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG**, Belo Horizonte, v.29, n.3, p.285-292, 1977.
- VILELA, H. **Utilização de excrementos de aves para ruminantes**. Brasília : EMBRATER/COPER, 1983, 39p. (Informações Técnicas)
- 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.
- VILELA, D.; REZENDE, C.A.P.; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von.; PEDROSO JUNIOR, F.; BECHO, F.; MUNIZ, J.A.; PAIVA, P.C.A. Níveis de concentrado e silagem de capim na engorda de novilhas em confinamento. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, Campinas, 1990. **Anais...** Campinas : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990. p.47.
- WEBB JÚNIOR, K.E.; FONTENOT, J. P. Medicinal drug residues in broiler litter and tissues from cattle fed litter. **Journal Animal Science**, Champaign, v.41, n.4, p.1212-1217, Oct. 1975.

ZAROSKY, R.J.; BURAU, R.G. A rapid nitric perchloric acid digestion method for multi element tissue analysis. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v.8, n.5, p.425-436, 1977.