

**AVALIAÇÃO DO RESÍDUO AMONIZADO DA  
PRÉ-LIMPEZA DOS SECADORES DE SOJA  
(*Glicine max* L) ASSOCIADO À CANA DE  
AÇÚCAR (*Saccharum officinarum* L) NO  
DESEMPENHO DE BOVINOS INTEIROS  
CONFINADOS**

**JOSÉ LIBÊNIO BABILÔNIA**

1950  
1951  
1952  
1953  
1954  
1955  
1956  
1957  
1958  
1959  
1960  
1961  
1962  
1963  
1964  
1965  
1966  
1967  
1968  
1969  
1970  
1971  
1972  
1973  
1974  
1975  
1976  
1977  
1978  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
2000  
2001  
2002  
2003  
2004  
2005  
2006  
2007  
2008  
2009  
2010  
2011  
2012  
2013  
2014  
2015  
2016  
2017  
2018  
2019  
2020  
2021  
2022  
2023  
2024  
2025

AGE

1950  
1951  
1952  
1953  
1954  
1955  
1956  
1957  
1958  
1959  
1960  
1961  
1962  
1963  
1964  
1965  
1966  
1967  
1968  
1969  
1970  
1971  
1972  
1973  
1974  
1975  
1976  
1977  
1978  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
2000  
2001  
2002  
2003  
2004  
2005  
2006  
2007  
2008  
2009  
2010  
2011  
2012  
2013  
2014  
2015  
2016  
2017  
2018  
2019  
2020  
2021  
2022  
2023  
2024  
2025

**JOSÉ LIBÊNCIO BABILÔNIA**

**AVALIAÇÃO DO RESÍDUO AMONIZADO DA PRÉ-LIMPEZA DOS  
SECADORES DE SOJA (*Glicine max L.*) ASSOCIADO À CANA DE  
AÇÚCAR (*Saccharum officinarum L.*) NO DESEMPENHO DE  
BOVINOS INTEIROS CONFINADOS**

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

Orientador

Prof. Carlos Alberto Pereira de Rezende

LAVRAS

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

**Babilônia, José Libêncio**

Avaliação do resíduo amonizado da pré-limpeza dos secadores de soja (*Glicine max* L.) associado á cana de açúcar (*Saccharum officinarum* L.) no desempenho de bovinos inteiros confinados / José Libêncio Babilônia. – Lavras UFLA, 1999.

52 p. : il.

**Orientador:** Carlos Alberto Pereira de Resende.

**Dissertação (Mestrado) – UFLA.**

**Bibliografia.**

1. Bovino de corte. 2. Confinamento. 3. Pré-limpeza. 4. Resíduo. 5. Cana-de-açúcar. 6. Soja. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-636.20852

**JOSÉ LIBÊNCIO BABILÔNIA**

**AVALIAÇÃO DO RESÍDUO AMONIZADO DA PRÉ-LIMPEZA DOS  
SECADORES DE SOJA (*Glicine max L.*) ASSOCIADO À CANA DE  
AÇÚCAR (*Saccharum officinarum L.*) NO DESEMPENHO DE  
BOVINOS INTEIROS CONFINADOS**

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

APROVADA em 18 de março de 1999.

Prof. Paulo César de Aguiar Paiva UFLA

Prof. Ivo Francisco de Andrade UFLA

Prof. Juan Ramon O. Perez UFLA

Prof. Joel Augusto Muniz UFLA

  
Prof. Carlos Alberto Pereira de Rezende

UFLA  
(Orientador)

LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL

Aos meus pais,

Libêncio José Soares e Laura Maria Soares

Aos meus irmãos, Silvio, Ester, Fausto, Marcos e Elaine.

A meus filhos, Ana Paula e Libêncio Neto.

À minha esposa Edenize de Amorim

## **OFEREÇO**

**A DEUS**

**AGRADEÇO**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me guiado.

Aos colegas de turma que, através do riso, da compreensão, da ajuda e incentivo conquistaram a minha eterna amizade.

Aos professores e funcionários do Departamento de Zootecnia da UFPA, pela amizade e lições edificadoras para a vida.

Agradeço especialmente ao professor Carlos Alberto Pereira de Resende, pela confiança, amizade e orientação.

À Escola Agrotécnica Federal de Cuiabá - MT, pela ajuda incondicional na realização deste trabalho e especialmente ao professor Dimorvam Alencar Brescancim, diretor geral, que, com o propósito de uma educação melhor e visão futurista, tem incentivado, não medindo esforço, a atualização e capacitação dos professores.

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 na condução do projeto.

Ao médico veterinário Jorge Santana, do grupo NATURA, pelo apoio e empréstimo dos animais.

Ao amigo e professor Osvaldo José de Oliveira, pela ajuda e incentivos constantes.

A todas as pessoas, que, mesmo longe, contribuíram com o seu carinho e incentivo.

## **BIOGRAFIA**

José Libêncio Babilônia, filho de Libêncio e Laura, nasceu no município de Lagoa Formosa, MG, em 1959, e concluiu o primeiro grau em Patos de Minas.

Em 1978 ingressou na Escola Agrotécnica Federal de Bambuí, MG, onde concluiu o ensino médio.

Em 1981 iniciou o curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas na UFRRJ, diplomando-se em 1985.

No ano seguinte foi admitido, como professor de ensino de primeiro e segundo graus, pela Escola Agrotécnica Federal de Cuiabá, onde exerce docência e coordenação dos setores de Produção e Educação em Zootecnia.

Em março de 1996 foi admitido no curso de mestrado em Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), concluindo-o em 1999.



## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	02
2.1 Resíduo da pré-limpeza dos secadores de soja.....	02
2.1.2 Composição química e valor nutritivo dos produtos oriundos da lavoura de soja.....	03
2.1.3 Tratamento de resíduos úmidos com uréia.....	05
2.1.4 Efeitos de agrotóxicos em animais alimentados com resíduos de soja.....	07
2.2 Cana-de-açúcar.....	08
2.2.1 Efeito dos lipídeos adicionados a dietas de cana-de-açúcar....	10
2.3 Consumo voluntário.....	12
2.4 Desempenho e conversão alimentar.....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 Localização e características edafoclimáticas.....	18
3.2 Obtenção dos materiais experimentais.....	19
3.2.1 Cana-de-açúcar.....	19
3.2.2 Componentes das rações concentradas.....	19
3.2.3 Animais.....	21
3.3 Equipamentos e instalações.....	21
3.4 Tratamento do resíduo de soja.....	22
3.5 Delineamento experimental e análises estatísticas.....	22
3.6 Tratamentos.....	23
3.7 Condução do experimento.....	25
3.8 Análises químicas.....	27
3.9 Relação receita/despesa alimentar.....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1 Tratamento do resíduo de soja com uréia.....	29
4.2 Composição nutricional da cana-de-açúcar e do resíduo de soja.....	29
4.3 Consumo.....	30
4.4 Desempenho dos animais.....	36
4.5 Conversão e eficiência alimentar.....	38
4.6 Relação benefício/despesa com alimentos.....	39

## RESUMO

**BABILÔNIA, José Libêncio. avaliação do resíduo amonizado da pré-limpeza dos secadores de soja (*glicine max l.*) associado à cana de açúcar (*saccharum officinarum L*) no desempenho de bovinos inteiros confinados. 52 p. Lavras: UFLA, 1999. (dissertação - Mestrado em Zootecnia).<sup>1</sup>**

O ensaio com duração de 100 dias, foi realizado nas dependências do setor de Zootecnia da Escola Agrotécnica Federal de Cuiabá - MT. e teve por objetivo avaliar diferentes níveis do resíduo amonizado da pré-limpeza dos secadores de soja (*glicine ma*), em substituição ao milho (*zea mays*), e ao farelo de soja, associado à cana de açúcar no desempenho, consumo voluntário, relação benefício/despesa e custo de produção do kg de peso vivo, relativos à alimentação, de 24 bovinos Brangus inteiros, com peso médio inicial de 373 kg e idade de 18 a 24 meses, confinados a céu aberto, distribuídos em baias individuais. O delineamento empregado foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos e 6 repetições, sendo cada animal uma parcela experimental. Os tratamentos foram formados a partir de um concentrado padrão, com 0% de resíduo de soja amonizado, no qual seus ingredientes básicos (milho e farelo de soja), foram substituídos nos níveis 15, 30 e 45% pelo resíduo, com base na matéria seca. A cana-de-açúcar foi o alimento volumoso oferecido aos animais, suplementada com os quatro diferentes concentrados. Analisou-se os efeitos dos tratamentos com relação ao ganho de peso, consumo alimentar, conversão e eficiência alimentar, relação benefício/despesa alimentar e custo de produção do kg de peso vivo relativo à alimentação. Os animais apresentaram ganho médio de 0,968 kg/dia com consumo médio de matéria seca de 2,49% do peso vivo sem diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os diferentes tratamentos. Houve aumento linear ( $P < 0,05$ ) na relação benefício/despesa e decréscimo linear ( $P < 0,05$ ) na despesa de produção do kg de peso vivo na medida que se aumentou os níveis de resíduo. Nas condições do experimento pode-se concluir que o resíduo da pré-limpeza dos secadores de soja mostrou-se eficiente em suplementar dietas básicas de cana-de-açúcar em substituição ao milho e ao farelo de soja, aumentando-se a possibilidade de lucro.

---

<sup>1</sup>Comitê Orientador: Carlos Alberto Pereira de Resende - UFLA (Orientador); Paulo Cesar de Aguiar Paiva - UFLA; Ivo Francisco de Andrade; Juan Ramón O. Pérez-UFLA e Joel Augusto Muniz - UFLA.

## ABSTRACT

BABILÔNIA, José Libêncio. Evaluation of the ammoniated from pre-cleaning of soybean dryers ( *Glycine max* L. ) residues associated with sugar cane ( *Saccharum officinarum* L.) on performance of confined uncastrate cattle. 52 p. Lavras UFLA, 1999.( Dissertation - Master in Zootechny).<sup>1</sup>

One trial with 100 duration days was conducted in the annex buildings of the Animal Science Sector of Escola Agrotecnica Federal de Cuiába - MT., with objective of evaluate different levels of the ammoniated from pre-cleaning of soybean ( *Glycine max* ) dryers residues, in replacement of corn ( *Zea mays* ) and soybean meal associated with sugar cane on the performance, voluntary intake, income / expense ratio and production cost of the Kg of body weight relative to the feeding of 24 Brangus uncastrate, with initial means weight of 373 kg and aged from 18 to 24 months, confined in the open sky, allocated in individual stalls. It was utilized a randomized blocks design with four treatments and six replications, each animal being an experimental plot. The treatments were made up from a standard concentrate, with 0% of ammoniated soybean residue, in which its basic feedstuffs ( Corn and soybean meal ) were replaced for the levels of 15, 30 and 45 % by the residue on the dry matter basis. Sugar cane was the roughage feed fed to animals, supplemented with the four different concentrates. The effects of the treatments for weight gain, feed intake, feed conversion and efficiency ,feed income / expense ratio and production cost of the kg of body weight relative to feeding . The animals presented average gain of 0.968 kg/ day with average intake of dry matter of 2.49 % of the body weight without a significant difference (  $P > 0.05$  ) among the different treatments tested. There was a linear increase (  $P > 0.05$  ) in the income/ expense ratio and a linear decrease (  $P > 0.05$  ) in the production expenses of the kg of body weight as the residue levels were increased. Under the conditions of this experiment, it was conclude that ammoniated from pre-cleaning of soybean ( *Glycine max* ) dryers residues shown to be more efficient in supplementation basic sugar cane diets in replacement of corn and soybean meal and also should be increasing the possibility of profit.

---

<sup>1</sup> Guidance Committee: Carlos Alberto Pereira de Rezende - UFLA ( Major Professor ), Paulo Cesar de Aguiar Paiva - UFLA, Ivo Francisco de Andrade - UFLA, Joel Augusto Muniz - UFLA and Juan Ramón Olalquiaga Perez -UFLA.

# 1 INTRODUÇÃO

A sazonalidade da oferta quantitativa e qualitativa das pastagens tropicais resulta nos baixos índices produtivos e reprodutivos, e por conseguinte, na baixa remuneração da pecuária de corte brasileira. Para reverter esta realidade, é indispensável a adoção de técnicas de suplementação alimentar em que ocorra a reunião de forragens de alta produtividade como a cana-de-açúcar, com concentrados de baixo custo, assegurando taxas compatíveis de desempenho animal com boa lucratividade, hoje bastante reduzida em virtude da abertura de mercado e pela maior oferta de outras carnes ao consumidor, a preços mais competitivos.

O resíduo oriundo da pré-limpeza da soja acumula-se em abundância nos pátios das usinas de beneficiamento e dos secadores das fazendas, acarretando sérios transtornos caso não seja prontamente removido para locais mais afastados antes que o processo de fermentação se inicie, o que ocorre a partir de 24 horas da sua obtenção, devido ao seu elevado teor de umidade. Por se tratar de material rico em princípios nutritivos e com excelente possibilidade de preservação pela uréia, este resíduo poderá agregar valor à agricultura e se tornar uma alternativa viável na alimentação de bovinos, em substituição aos alimentos concentrados tradicionais, tais como o milho e o farelo de soja.

Na busca de novas alternativas para alimentação de bovinos confinados, objetiva-se, com este trabalho, avaliar o consumo voluntário, o desempenho e a relação benefício/despesas com alimentação de bovinos inteiros em crescimento, alimentados com cana-de-açúcar suplementada com diferentes níveis de resíduo na ração concentrada, em substituição ao milho e ao farelo de soja.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Resíduo da pré-limpeza dos secadores de soja

A pré-limpeza é a operação que tem por objetivo reduzir o teor de impurezas e de matérias estranhas nas massas de grãos para as operações de secagem e armazenamento ou comercialização. É realizada por máquinas que usam a ação do ar forçado e da gravidade e se destina à retirada de impurezas, a níveis que não prejudiquem a secagem mecânica. Os cereais e grãos de leguminosas regra geral são colhidos com teores de umidade entre 20 a 30%, que associados as altas temperaturas aceleram sua deterioração. Por outro lado, os danos mecânicos da colheita sob os tegumentos facilitam a ação de microrganismos e a rancificação da matéria graxa (Puzzi, 1977).

Estima-se a disponibilidade do resíduo da pré-limpeza da soja em 2% do total de grãos de soja colhido (Burgi, 1986). Por outro lado, Côrtes e Côrtes (1993) estimaram sua disponibilidade em torno de 1,5% de todo o material proveniente da colheita da soja, o que representaria cerca de 54.000 toneladas de resíduos, somente para a colheita de soja do ano de 1992, no estado de Mato Grosso.

Segundo Fávero (1995), os resíduos do beneficiamento de milho e soja já estão sendo utilizados nos estados de Goiás e Mato Grosso como concentrados, devido à grande disponibilidade e aos baixos custos. Sua disponibilidade é de 900 e 300 mil toneladas por ano, respectivamente, sendo eficientes para aumentar o valor nutritivo e teor de matéria seca (MS) das silagens de capim elefante, quando utilizados como aditivos.

Por se tratar de material rico em princípios nutritivos, com teor de proteína bruta superior a 20%, e com excelente possibilidade de preservação pela

uréia, o resíduo de soja tem se apresentado como uma fonte protéica alternativa, de baixo custo, para a alimentação de bovinos na entressafra (Côrtes e Côrtes, 1993).

### **2.1.2 Composição química e valor nutritivo dos produtos oriundos da lavoura de soja**

A pré-limpeza de grãos de oleaginosas e cereais origina uma série de resíduos, alguns com elevado valor nutritivo. Esses resíduos devem ser cuidadosamente amostrados e analisados, pois sua composição é muito variável. Quase todos têm características de concentrado, necessitando ser moídos em peneira fina para evitar que fragmentos grosseiros existentes na mistura, especialmente talos, prejudiquem o consumo (Burgi, 1986).

O mesmo autor classifica os resíduos da pré-limpeza de soja em resíduos fibrosos grossos e finos e apresenta a seguintes composição nutritiva com base na matéria seca: a) resíduo grosso: 18,3% de PB, 38,6% de FB, 46,4% de FDA, 58,8% de FDN e 11% de lignina; b) resíduo fino: 17,4% de PB, 32,3% de FB, 45,5% de FDA, 56,8% de FDN e 14% de lignina.

A percentagem de soja grão no resíduo pode chegar a 67% de seu peso (Fávero, 1995) e de acordo com Fialho e Barbosa (1997), o grão de soja pode apresentar um teor médio de proteína de 37%, sendo também uma fonte adequada de óleo, com aproximadamente 18% de extrato etéreo.

Para o farelo de soja, Barcelos et al.(1996) verificaram a seguinte composição: 19,2% de FDN, 12,3% de FDA, 45,6% de PB e 1,3% de EE.

Cruz (1992) estimou a seguinte composição química para os colmos, folhas e vagens sem grãos, restantes da colheita de soja: 64,1%, 39,2%, 37,9% de FDA; 3,6%, 10,1%, 5,7% de PB e 31,1%, 48,8%, 58,0% de DIVMS,

respectivamente. Para os colmos e vagens sem grãos obteve se respectivamente 12,7% e 15,1% de hemicelulose; 76,5% e 55,7% de parede celular; 44,9% e 31,3% de celulose; 18,4% e 8,7% de lignina. O autor encontrou, ainda, a degradabilidade da matéria seca dos colmos em 21,0%, 29,0% e 33,0%; a degradabilidade da palhada de soja em 29,0%, 36,0% e 39,0% e a das vagens sem grãos de soja em 47,0%, 60,0% e 65,0%, nos tempos de 24, 48 e 72 horas, respectivamente, após incubação dos sacos de nylon no rúmen.

Valadares Filho (1997) encontrou, com base na matéria seca, os seguintes valores nutricionais do farelo de soja e da casca de soja: 46,97 e 16,87% de PB, 58,6 e 52,5% de degradabilidade teórica, 97,56 e 72,39% de digestibilidade intestinal da proteína não degradada no rúmen e 95,91 e 92,73% de digestibilidade verdadeira.

A degradabilidade da matéria seca e da proteína bruta do resíduo da limpeza dos grãos de soja foi, respectivamente, de 44,9% e 43,9% (Bergamaschine, Andrade e Alves, 1994).

Ao avaliar o valor nutritivo das palhas de soja, Zeoula (1984) verificou os seguintes coeficientes de digestibilidade: matéria seca, 45,3%; matéria orgânica, 45,6%; proteína bruta, 33,2%; fibra bruta 56,2%; extrato não nitrogenado, 31,7%; energia bruta, 41,7% e nutrientes digestíveis totais em 42,5%.

O processo de seleção dos melhores grãos de soja na pré-limpeza resulta em grãos inteiros, quebrados e chochos, palhada, sementes de ervas daninhas, vagem, insetos, além de terra, com a seguinte composição: 88,3% de matéria seca, 29,4% de proteína bruta, 12,6% de FB, 12,2% de EE; 7,6% de MM, 21,8% de FDN, 4346,6Kcal/kg, 5,4% de carboidratos solúveis, 47,5 de poder tamponante (meq HCL/100g.MS); 6,7% de Hemicelulose e nenhuma de

aflotoxina. Porém as proporções das frações destes resíduos são muito variáveis, com reflexos na sua composição química (Fávero, 1995).

Côrtes e Côrtes (1993), ao analisarem o resíduo da pré-limpeza de soja sem adição de uréia, apresentaram a seguinte composição: 89,15% de MS, 22,32% de PB, 22,05% de FB, 7,6% EE, 7,87% de MM 0,6% de Ca, 0,29% de P e 64,28% de DIVMO.

Ainda sobre a composição química do resíduo do beneficiamento de soja moído, Pereira (1995) encontrou, com base na MS, a seguinte composição: 91,68% de MS, 34,2% de PB, 28,9 % de FDN e 3,34% de CHOs.

### **3.1.3 Tratamento de resíduos úmidos com uréia**

De acordo com Puzzi (1977), micotoxinas provocam doenças nos animais e no homem devido a ingestão de rações e alimentos contaminados por fungos. Os grãos mofados são, regra geral, tóxicos aos animais de pequeno porte, destacando-se a aflotoxina que é uma substância cancerígena para algumas espécies, como as vacas gestantes, por exemplo.

Por outro lado, Côrtes e Côrtes (1993) relataram que o tratamento do resíduo da pré-limpeza da soja, ensilado anaerobicamente com 4% de uréia na base da matéria natural (MN), não apresentou qualquer contaminação visual por fungos, apresentando-se solto, sem grumos, sem aquecimento, com coloração marrom, com forte cheiro de amônia e que, após secagem ao sol e armazenamento em galpões, foi fornecido aos animais como suplemento concentrado, com boa aceitação e possibilitando ganhos médios que variaram de 0,423kg/dia a 0,786kg/dia. Não foi constada a ocorrência de efeitos adversos que pudessem caracterizar qualquer grau de toxicidade.



Zanotelli (1991) descreve que o princípio do tratamento do resíduo úmido de pré-limpeza da soja pela uréia fundamenta-se na reação desencadeada pela enzima urease contida no grão de soja acelerando o processo de hidrólise da uréia em amônia e gás carbônico, e que a amônia liberada pela reação atua como agente fungistático e bacteriostático, impedindo o processo fermentativo.

Por outro lado, Campos (1972) relata que o uso da soja junto a uréia ou suplementos que a contenha provoca perdas de nitrogênio, devido a presença da enzima urease no grão, que desdobra a uréia muito rapidamente. Fischer, Prates e Muhlbach (1995) relataram que os efeitos da aplicação de uréia nos níveis de 2, 4 e 6% da matéria seca sobre o resíduo da pré-limpeza do arroz (RPA), com 41 e 45% de umidade alteraram a cor do RPA originalmente creme para marrom escuro, acrescentou odor característico de amônia e conferiram textura solta. Comparando-o com o resíduo não tratado, verificou-se a presença de micélios e materiais fermentados. As doses crescentes de uréia aumentaram os teores de nitrogênio amoniacal total e nitrogênio solúvel, mostrando interação entre a uréia e o maior teor de umidade, efeito atribuído à maior hidrólise da uréia.

Hill et al.(1991) verificaram aumento nos teores de nitrogênio total e na digestibilidade do sorgo tratado com uréia. Entretanto, a digestibilidade do amido não foi alterada em relação ao grão de sorgo não tratado. Johnson et al.(1991) observaram o efeito benéfico da amonização sobre a preservação e aumento da digestibilidade da FDN, FDA e hemicelulose de fenos com alta umidade.

De acordo com Garcia (1992), o tratamento das forragens com amônia resulta em aumento do conteúdo de proteína bruta, melhoria da digestibilidade, aumento do consumo pelo animal e preservação da forragem ao ataque de microrganismos. A ação da amônia sobre a forragem promove rompimento das ligações ésteres entre lignina e a celulose ou a hemicelulose, através de reações de amonólise e hidrólise alcalina, oferecendo aos microrganismos uma maior área

de exposição. Todavia, o aumento do consumo e da digestibilidade de forragens amonizadas também tem sido atribuídos à diminuição de compostos fenólicos, especialmente o ácido p-cumárico, considerado tóxico aos microrganismos do rúmen.

Ao avaliar o efeito de diferentes níveis de amônia anidra sobre a conservação e composição químico-bromatológica da quirera do milho com alta umidade, Pires (1995) verificou aumentos nos teores de proteína bruta com os níveis crescentes de amônia. Entretanto, a retenção de nitrogênio decresceu sob as mesmas condições. Observou-se que os teores de FDN e hemicelulose diminuíram em função dos níveis crescentes de amônia, enquanto que a DIVMS aumentou. O desenvolvimento de fungos foi observado para os níveis de 0 e 1% de amônia anidra, nos quais ocorreram temperaturas mais elevadas, enquanto que os níveis de 2 e 3% se mostraram eficientes no controle de fungos.

Côrtes e Côrtes (1993) constataram aumento taxa de proteína bruta de 22,32% no resíduo da pré-limpeza de soja não tratado, para 26,77%, 25% e 29% em resíduos ensilados durante 30, 60 e 90 dias, respectivamente, com 4% de uréia na base da matéria natural, decorrente da incorporação do nitrogênio à fração fibrosa, bem como aumento da digestibilidade “in-vitro” da matéria orgânica, com valores entre 62,61% e 66,36%, demonstrando características intrínsecas indicadoras da viabilidade do uso do resíduo na alimentação de bovinos.

#### **2.1.4 Efeitos de agrotóxicos em animais alimentados com resíduos de soja**

Buschinelli (1992) relata que não foram encontrados resíduos de quatro herbicidas em 104 amostras de tecido animal analisadas pelo Departamento de Agricultura dos EUA, o que não quer dizer que os herbicidas usados no controle

de invasoras e como dessecantes de soja não representem risco de contaminação potencial para os alimentos de origem animal, sugerindo a necessidade de estudos mais detalhados no Brasil.

A aplicação em dosagem dupla de fluazifop-p-butyl resultou na translocação de quantidades mínimas do herbicida para o grão de soja, em níveis residuais de 0,005 e 0,001 ppm, respectivamente, para o grão e a torta de soja, (Kulshrestha, Singh e Gautam, 1995).

Dosagens 2 a 4 vezes superiores à recomendada do herbicida thifensulfuron methyl sobre a folhagem de soja deixaram concentrações extremamente baixas de resíduo nos grãos maduros (Brown et al, 1993).

Segundo Indraningsih et.al. (1993), o uso de pesticidas na agricultura pode causar toxidez em animais não alvos. Resíduos do inseticida endosulfan usado em quatro aplicações durante o período de crescimento da soja deixaram altos níveis de resíduo nas folhas e cascas, aconselhando-se tratamentos específicos que possam reduzi-los antes de serem usados na alimentação animal.

## **2.2 Cana-de-açúcar**

De modo geral, as gramíneas forrageiras sofrem um declínio acentuado do seu valor nutritivo com o avanço da maturidade, devido ao desenvolvimento das suas partes estruturais. Ao contrário, as características de crescimento e maturação da cana-de-açúcar possibilitam uma disponibilidade de forragem durante o período seco do ano, já que o pico de sua produção 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 o período 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 matéria seca 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 matéria seca por hectare, havendo uma elevada e positiva correlação entre a digestibilidade da matéria seca e o teor de extrativos não nitrogenados e que o alto teor de sacarose contribui positivamente para o aumento da digestibilidade.

Em estudo realizado para verificar o efeito da maturidade da cana-de-açúcar sobre o seu valor nutritivo, Pate, citado por Preston (1977), verificou um aumento no teor de matéria seca e conteúdo celular e um decréscimo no teor de proteína bruta, e digestibilidade da fibra bruta com o avanço do estágio de maturidade. A digestibilidade da matéria orgânica variou muito pouco, passando de 55,5% na primeira amostragem para 60,6% na última amostragem, após 336 dias de período de crescimento. A digestibilidade “in vitro” da fibra detergente neutro (FDN) diminuiu de 50,7% para 24,8% entre a primeira e a última amostragem, decréscimo compensado pelo aumento do conteúdo celular que é uma fração altamente digestível, explicando a baixa alteração ocorrida na digestibilidade da matéria orgânica.

Furtado (1987) trabalhou com cana-de-açúcar com 32,4% de matéria seca, 2,1% de proteína bruta, 54,05% de FDN e 34,26 de FDA. Por outro lado, Teixeira (1992) descreve composições diferentes para cana-de-açúcar verde, com 26,6% de matéria seca, 2,13% de proteína bruta, 46,55 de FDN e 31,62% de FDA.

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, com uma baixa taxa de renovação ruminal.

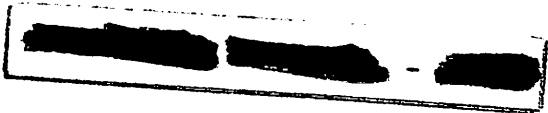
Segundo Leng (1988), as principais limitações nutricionais da cana-de-açúcar são: a) baixa proporção de proteínas em relação à energia; b) baixa proporção de energia glucogênica em relação ao total de ácidos graxos voláteis, e c) baixa proporção de ácidos graxos de cadeia longa em relação ao total de ácidos graxos voláteis. Essas limitações levam à necessidade de adicionar suplementos que forneçam compostos gluconeogênicos, proteínas ou aminoácidos e ácidos graxos de cadeia longa ao nível de intestino delgado.

Uma característica microbiológica ruminal marcante em dietas à 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 baixo fluxo de proteína microbiana do rúmen ao intestino delgado, e constitui-se num fator agravante em dietas de baixo teor protéico, como a cana-de-açúcar (Ludovico, 1993).

Leng e Nolan (1984) afirmam que a ingestão de bactérias e a proteólise pelos protozoários, bem como a retenção seletiva dos protozoários ciliados no rúmen diminuem a eficiência de utilização de nitrogênio pelo hospedeiro.

### **2.2.1 Efeito dos lipídios adicionados a dietas de cana-de-açúcar**

Animais que consomem dietas com baixos teores de lipídios, tal como a cana-de-açúcar, tendem a sintetizar os ácidos graxos de cadeia longa, que normalmente seriam provenientes da dieta através do ácido acético, o que leva a um gasto muito grande de glucose para a síntese de glicerol e fornecimento de equivalentes redutores para a síntese desses lipídeos (Leng, 1988).



Suplementos lipídicos na dieta são conhecidos por causarem grandes modificações na fermentação ruminal, as quais incluem a redução na digestão da fibra e da matéria orgânica e a diminuição da concentração de amônia (Palmquist e Jenkins, 1980).

Ao avaliar a população de protozoários e bactérias em bovinos submetidos à dieta de cana-de-açúcar suplementada com caroço de algodão, Climaco (1992) verificou que a inclusão de caroço de algodão em quantidades limitadas nas dietas básicas de cana-de-açúcar pode ser benéfica, pois tende a reduzir o número de protozoários com subsequente aumento no número de bactérias e fungos totais do rúmen.

Palmquist e Jenkins (1980) resumem quatro teorias para explicar a redução na digestibilidade da fibra em dietas suplementadas com lipídeos: 1. cobertura física com lipídeos impedindo o ataque microbiano; 2. modificação da população microbiana no rúmen, possivelmente à partir dos efeitos dos ácidos graxos dos lipídeos sobre certos microrganismos; 3. inibição da atividade microbiana a partir dos efeitos dos ácidos graxos sobre a superfície ativa da membrana celular; 4. redução na disponibilidade de cátions a partir da formação de complexos insolúveis com ácidos graxos de cadeia longa ou indiretamente por afetar o pH.

Ludovico (1993) constatou que o fornecimento de semente de algodão até o nível de 30% da dieta básica de cana-de-açúcar não resulta na diminuição da digestibilidade de sua porção fibrosa, o que seria devido, principalmente, à lenta liberação dos lipídeos no rúmen através da ruminação, a qual estaria dentro da capacidade de biohidrogenação

O fornecimento de lipídeos através de sementes de oleaginosas permite que sua liberação seja lenta no decorrer de todo o dia através da mastigação, o que irá impedir a redução da digestibilidade da fibra (Coppock e Wilks, 1991).

Rações com até 5% de lipídeos “naturais” não comprometem a digestibilidade da fibra e a fermentação no rúmen (Mattos, 1997).

Por outro lado, Teixeira (1992a) afirma que os lipídeos das forragens são alterados pela fermentação anaeróbica que ocorre durante a ensilagem. O extrato etéreo e carotenóides contidos nas forragens decaem com a conservação, devido a uma lenta oxidação e polimerização de óleos insaturados, formando resinas geralmente insolúveis. Outras alterações podem estar associadas ao ranço e ao desenvolvimento de peróxidos.

### 2.3 Consumo voluntário

Além dos requerimentos fisiológicos dos animais, são vários os estudos que relatam alta correlação positiva entre a quantidade de FDN nos alimentos e o consumo de MS e de fatores físicos limitando o consumo de alimentos, havendo uma correlação negativa da extensão de degradação da FDN com o conteúdo de FDN (Van Soest, 1982).

A taxa de digestão da forragem tem sido consideravelmente aumentada sob o efeito da amônia. Garcia (1992) relatou um sumário de trabalhos realizados nos Estados Unidos, mostrando um aumento médio de 22% no consumo e redução do desperdício de forragens amonizadas.

O consumo de matéria seca é máximo para um consumo de FDN de 1,2% do peso vivo para vacas leiteiras (NRC, 1988). Para gado de corte, este valor não está definido, ficando provavelmente abaixo ou próximo de 1% do peso vivo do animal, (Resende et al., 1994).

Rações com teores de FDN superiores a 32% limitariam o consumo devido a limitação física do rúmen, porém este ponto de transição não é fixo podendo ser alterado em função dos requerimentos do animal (Hoover, 1986).

Portanto, o ponto onde o nível de FDN da ração deixa de limitar fisicamente a ingestão é determinado, primariamente, pelo nível de produção do animal (NRC, 1988).

Ao substituir cana-de-açúcar por silagem de milho, Furtado (1987) verificou que o baixo nível de proteína da cana-de-açúcar, ainda que associada a uréia, resultou num baixo consumo de matéria seca, afetando diretamente o desempenho dos animais. De acordo com o NRC (1976), para gado de corte o consumo de proteína bruta, no caso de touros em crescimento com peso entre 300 e 400kg de PV com atividade moderada é de 0,90 a 1,03kg/dia.

Teores de proteína bruta abaixo de 8% na matéria seca da dieta reduzem a ingestão de alimentos devido à depressão da digestão, uma vez que os requerimentos de nitrogênio para o crescimento bacteriano não são atingidos e não há correlação entre teor de proteína bruta e consumo quando o primeiro se encontra superior a 7% (Van Soest, 1982).

Para Ravelo, González e Hovell (1978), entre os fatores que limitam a utilização da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes está a baixa degradação de sua fibra no rúmen, o que levaria a uma limitação da taxa de reciclagem ruminal e, conseqüentemente, a um baixo consumo.

Ao trabalhar com dieta básica de cana-de-açúcar, Alleoni (1988) encontrou teores de matéria seca de até 30,88%, fato atribuído ao seu avançado ciclo vegetativo (aproximadamente 20 meses) que provoca um aumento do caule em relação às folhas e maior lignificação da parede celular. Os resultados médios da ingestão de matéria seca (MS) obtidos variaram entre 82,59 (2,19% PV) a 100,17g MS/kg PV<sup>0.75</sup> (2,57% PV).

Hernandez et al. (1996) avaliaram diferentes variedades de cana-de-açúcar suplementadas com concentrados constituídos por milho, farelo de soja e núcleo mineral através do desempenho de bovinos e verificaram ganhos entre



1,52 a 1,81kg/cab/dia em função das variedades estudadas. O consumo médio de matéria seca variou de 7,9 a 9,2kg/cab/dia, superiores aos citados na literatura, fato explicado, em parte, pela alta relação concentrado/volumoso (48:52).

Ao avaliar níveis crescentes de soja crua na ração de bovinos nelores em confinamento, Figueiredo et al.(1996) não observaram diferenças significativas entre as rações para ganho de peso e conversão alimentar (11,7kg MS/kg PV) e a ingestão de matéria seca, considerada alta (média de 2,7% do PV), foi menor para a ração com 20% de soja crua, concluindo que, naquelas condições, pode-se utilizar até 21% de soja crua na ração.

Larson e Schultz (1970), pesquisando o efeito de grão de soja em comparação com o farelo e óleo de soja, não encontraram diferenças no consumo de MS para os animais submetidos às diferentes dietas, desde que o EE da ração não ultrapassasse a 8% da matéria seca.

Ao avaliar os efeitos da inclusão de grão de soja moído (0, 15, 30 e 45%) nas rações concentradas e de silagem de milho fornecida à vontade para vacas lactantes, Rabello (1995) verificou que os consumos de matéria seca total, matéria seca do concentrado, MO, CHOT, NDT, PB e FDN não foram afetados pela inclusão do grão de soja. A relação média consumida de concentrado/volumoso foi de 50:50 e o consumo de FDN igual a 40,21% da matéria seca ingerida foi superior ao sugerido pelo NRC (1988).

Ao alimentar bovinos de corte substituindo milho por níveis crescentes de casca de soja (0,20,40, 60% matéria seca da dieta), Ludden, Cecava e Hendrix (1995) observaram aumento do consumo de matéria seca, redução linear no ganho médio diário e eficiência alimentar, sendo que a adição de gordura (5%) tendeu a melhorar a eficiência alimentar sem interferir no consumo de matéria seca.

Fávero (1995), ao utilizar silagens de capim elefante ensiladas com diferentes níveis de resíduos do beneficiamento de milho e soja, não encontrou diferença no consumo de matéria seca e o consumo voluntário foi superior àqueles recomendados pelo NRC de 1985, tendo ocorrido efeito linear positivo para consumo voluntário de proteína bruta e digestível, em função do aumento das proporções do resíduo de soja e maiores teores de proteína bruta deste resíduo, uma vez que não houve diferenças para consumo de matéria seca.

#### **2.4 Desempenho e conversão alimentar**

A taxa de degradação dos alimentos no rúmen pode ter um profundo efeito sobre os produtos finais da fermentação e sobre a performance animal. Segundo Russel et al. (1992), esta performance pode ser afetada pelas seguintes premissas: 1) se a taxa de degradação da proteína excede à taxa de fermentação dos carboidratos, grandes quantidades de nitrogênio podem ser desperdiçadas, como amônia; 2) se a taxa de fermentação dos carboidratos excede à taxa de degradação da proteína, a produção de proteína microbiana pode diminuir; 3) se os alimentos são degradados muito lentamente, o enchimento do rúmen pode diminuir o consumo; 4) se a taxa de degradação é lenta, alguns dos alimentos podem escapar à fermentação ruminal e passar diretamente para o intestino.

Forragens amonizadas resultam em maior digestibilidade, disponibilidade de energia e menor tempo de passagem do alimento pelo trato digestivo o que daria finalmente um melhor desempenho geral do animal (Garcia, 1992).

Por outro lado, Leng (1988), considera baixa a taxa de renovação ruminal dos animais com dietas de cana-de-açúcar sem adequada suplementação, levando à pouca eficiência de utilização dos açúcares pelos microrganismos

ruminais, resultando em baixo desempenho dos animais que consomem essas dietas.

Silvestre e Hovel (1978) utilizaram uma ração básica constituída de cana-de-açúcar, uréia e sulfato de amônia suplementada com porções crescentes de farelo de trigo (0, 200, 400, 800, 1200 e 1800 g/dia), que resultaram nas conversões de 54,7 ; 37,8 ; 21,6 ; 17,3 ; 14,2 e 10,9:1 (kg de MS/kg GPV) para os diferentes níveis, respectivamente, levando-os a concluir que a melhoria na eficiência de conversão pode ser explicada pela energia adicional provida pelo farelo de trigo, uma vez que o consumo foi semelhante nos diversos tratamentos.

Albuquerque et al. (1973) avaliaram o desempenho de novilhos confinados, alimentados com três diferentes dietas compostas por : 1) cana-de-açúcar, 2) silagem de sorgo, 3) palha de feijão, todas suplementados com melaço/uréia (9:1). Houve diferença significativa para o ganho de peso vivo (0,384 ; 0,813 e 0,588kg/animal/dia) e na conversão alimentar (17,7 ; 9,9 e 13,2kg de MS/kg GPV) respectivamente para os tratamentos 1, 2 e 3.

Ao estudar o efeito de níveis crescentes da cana-de-açúcar sobre o desempenho de raças zebus e cruzados, Creek, Squire e Mulder (1976) não encontraram diferença significativa para ganho de peso e conversão alimentar para os animais da raça zebu. Entretanto, foi observada diferença significativa para o ganho de peso vivo (1,243; 1,191 e 0,988kg/animal/dia) para o gado cruzado. Este fato foi atribuído à maior ingestão voluntária dos cruzados, o que contribuiu para um melhor desempenho.

Ao avaliar níveis de concentrado e de duas fontes protéicas, farelo e grão de soja, sobre o desempenho de novilhos nelore, Feijó et al. (1996) verificaram consumo semelhantes, concluindo que as melhores rentabilidades associadas ao desempenho, com a adição de concentrado contendo farelo de soja, ocorrem na

faixa de 40 a 46%, enquanto que, quando for usado grão de soja, a maior rentabilidade ocorre com 20%.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Localização e características edafoclimáticas

O presente trabalho foi conduzido no setor de Zootecnia da Escola Agrotécnica Federal de Cuiabá, na localidade denominada São Vicente da Serra, município de Cuiabá, MT.

A altitude local é de 650 metros, localizando-se a 15°50' de latitude sul e 55°34' a oeste de Greenwich. A precipitação média anual é de 1860 mm, caracterizando-se como clima tipo "CWA" (subtropical a temperado), temperatura média anual de 22°C, solo classificado como latossólico com predomínio do Latossolo Vermelho Escuro distrófico (Epiálico) (Brasil 1992).

As temperaturas médias das máximas e médias das mínimas, em graus Celsius, e a precipitação pluviométrica, em mm por mês, durante o período experimental encontram-se expressas na Tabela 1.

TABELA 1. Temperaturas médias das máximas e médias das mínimas e precipitação pluviométrica durante o período experimental.

Mês	T. max.(°C)	T min.(°C)	Precip.(mm/mês)
julho	29,4	15,9	1,0
agosto	27,3	17,1	10,3
setembro	27,7	21,6	35,7
outubro	31,0	20,4	183,5

## **3.2 Obtenção dos materiais experimentais**

### **3.2.1 Cana-de-açúcar**

A cana-de-açúcar utilizada no experimento foi obtida no setor de agricultura da mesma Escola Agrotécnica, sendo colhida diariamente e picada em ensiladeira estacionária, pela manhã e à tarde, antes do arraçoamento dos animais.

A cana-de-açúcar utilizada apresentava alto teor de matéria seca, cujo valor médio foi de 36,77%, muito acima dos valores encontrados na literatura, estando a explicação disso, ser um canavial com mais de 24 meses no campo, a partir do último corte, sem passar por qualquer adubação ou prática de cultivo que contribuisse para manutenção da cultura, acabando por resultar em elevada proporção de cana “isoporizada” e com pouca percentagem de folhas em relação aos colmos.

### **3.2.2 Componentes das rações concentradas**

As amostragens do resíduo, ao sair das bicas de pré-limpeza dos secadores de soja, apresentaram a composição percentual descrita na Tabela 2.

TABELA 2. Composição percentual (MN) e teor de matéria seca dos componentes do resíduo da pré-limpeza dos secadores de soja.

COMPONENTES	% (kg/MN)	MS (%)
casquinha de soja	4,84	85,00
sementes de inços + insetos + terra	4,85	87,61
vagem com e sem sementes + folhas	11,14	57,46
quebradinho de soja + sementes de soja	77,70	83,13
talos de soja e de invasoras	1,47	77,58
resíduo da pré-limpeza de soja	100	74,87

O farelo de soja, o milho e os minerais foram adquiridos no mercado regional. A suplementação mineral foi feita através de uma mistura comercial completa, para bovinos de corte em recria, a qual foi adicionada na proporção de 1,5% da matéria seca das rações concentradas.

O resíduo da pré-limpeza dos secadores de soja, foi adquirido da usina de recebimento e beneficiamento de soja da Sadia Mato Grosso S/A, no município de Primavera do Leste, distante 150 quilômetros do local do experimento.

A composição bromatológica do resíduo da pré-limpeza sem uréia e com 4% de uréia e da cana-de-açúcar, com base na matéria seca, encontram-se na Tabela 3.

TABELA 3. Composição bromatológica do resíduo da pré-limpeza e da cana-de-açúcar

Alimento	%MS	%PB	%FDN	%FDA	%EE	kcal/kg
cana-de-açúcar	36,77	2,40	71,03	46,00	2,15	4061,1
resíduo com 4% uréia	83,74	33,50	57,8	42,19	11,85	4454,0
resíduo sem uréia	74,87	26,86	60,39	42,18	-	-

### 3.2.3 Animais

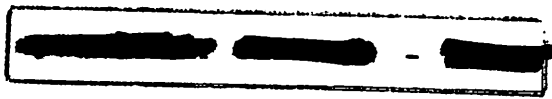
Os animais utilizados foram cedidos pela Fazenda Sereno, de propriedade do grupo NATURA, situada no município de Jaciara-MT. Foram utilizados 24 animais inteiros em crescimento, da raça Brangus (5/8 Aberdeen Angus + 3/8 nelore), com peso inicial entre 340 a 404kg de PV, com 18 a 24 meses de idade, que estavam sendo avaliados para reprodutores, segundo parâmetros zootécnicos descritos por Santana (1992)

Por ocasião do início do período experimental, realizaram-se práticas de controle de endo e ecto parasitas e a identificação dos animais através de brincos.

### 3.3 Equipamentos e instalações

Os animais foram mantidos em baias individuais de 16m<sup>2</sup> descobertas, com comedoures individuais e com um bebedor servindo a duas baias. As instalações foram dispostas em duas baterias constituídas por 12 baias em cada bateria separadas por um corredor central onde se instalou uma balança eletrônica para a pesagem dos animais a cada 14 dias.





Foi utilizado desintegrador de martelo munido de peneira número cinco para moagem do milho e farelo de soja, enquanto que a moagem do resíduo foi realizada em peneira mais grossa, pois a sua alta umidade impedia a sua passagem pela malha da peneira.

Utilizou-se misturador vertical para mistura das rações concentradas, que eram preparadas semanalmente.

### **3.4 Tratamento do resíduo de soja**

O resíduo da pré-limpeza da soja apresentava cerca de 25,13% de umidade e foi armazenado em silo trincheira, recebendo 4% de uréia na base da matéria natural. A uréia foi distribuída a lanço, de forma homogênea no resíduo.

O silo trincheira foi coberto com lona plástica preta, a qual recebeu uma cobertura de terra de pequena espessura, de forma a evitar a entrada de ar e água. O silo foi aberto cerca de seis meses após ao seu fechamento, ficando o material, após a abertura, sujeito à exposição do sol e do ar.

O resíduo, antes de ser misturado aos outros ingredientes das rações, foi exposto ao sol para ser mais facilmente triturado.

### **3.5 Delineamento experimental e análises estatísticas**

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com seis repetições, em que o fator de blocagem foi o peso dos animais, de acordo com Gomes (1990). Foram comparados quatro tratamentos, sendo a parcela experimental constituída por um animal.

O modelo matemático utilizado foi o seguinte:

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

sendo:

$Y_{ij}$  = valor observado do animal que recebeu o tratamento “i” no bloco “j”;

$\mu$  = efeito da média;

$t_i$  = efeito do tratamento i, com  $i = 1, 2, 3$  e  $4$ ;

$b_j$  = efeito do bloco j, com  $j = 1, 2, \dots, 6$ ;

$e_{ij}$  = erro experimental associado a  $y_{ij}$  que por hipótese tem distribuição normal de média zero e variância  $\sigma^2$

Os resultados experimentais foram analisados através do Software, SANEST (Sistema de Análises Estatísticas), segundo Sarries, Alves e Oliveira (1992)

### 3.6 Tratamentos

Os tratamentos foram constituídos a partir de um concentrado padrão, ou testemunha com 0% de resíduo, sendo que seus ingredientes básicos, o milho e o farelo de soja, foram substituídos, nos níveis de 15%, 30% e 45% da matéria seca do concentrado, pelo resíduo da pré-limpeza dos secadores de soja (RPS) previamente ensilado com 4% de uréia na base da matéria natural, de modo que as rações atendessem as exigências do NRC (1976), para ganhos de 0,90 a 1,0kg por dia.

A cana-de-açúcar integral foi o volumoso básico da dieta, sendo pesada diariamente para posterior determinação do consumo e da relação concentrado/volumoso e a sua quantidade foi ajustada de tal forma que as sobras ficassem entre 5 a 10% do peso dos alimentos oferecidos.

Os quatro concentrados usados como suplementos à cana-de-açúcar foram oferecidos na quantidade de 50% da matéria seca, sugerida no NRC (1976), para reprodutores em crescimento, entre 340 a 470kg. de peso vivo, constituindo os seguintes tratamentos:

T1 = cana-de-açúcar + suplemento mineral + milho triturado + farelo de soja + 0% de resíduo

T2 = cana-de-açúcar + suplemento mineral + milho triturado + farelo de soja + 15% de resíduo

T3 = cana-de-açúcar + suplemento mineral + milho triturado + farelo de soja + 30% de resíduo

T4 = cana-de-açúcar + suplemento mineral + milho triturado + 45% de resíduo.

A percentagem dos ingredientes e a composição bromatológica dos diferentes concentrados experimentais encontram-se na Tabela 4.

**TABELA 4.** Percentagem dos ingredientes e composição bromatológica dos diferentes concentrados experimentais, com base na matéria seca.

INGREDIENTES	CONCENTRADOS			
	T1	T2	T3	T4
farelo de soja	19,52	12,48	4,37	0,00
milho moído	78,93	71,01	64,12	53,50
suplemento mineral	1,50	1,50	1,50	1,50
RPS ( resíduo de soja )	0,00	15,00	30,00	45,00
<b>total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
PB (%)	16,70	17,18	16,08	18,85
FDN (%)	15,67	19,12	28,00	33,86
FDA (%)	4,46	10,56	12,90	15,89
EE (%)	3,55	4,36	6,34	7,36
Kcal/kg	3798,98	3854,74	3855,00	3805,20
MS (%)	89,04	88,39	87,64	86,88

### 3.7 Condução do experimento

O ensaio experimental com duração de cem dias teve início no dia 29 de julho de 1997 e término em 28 de outubro do mesmo ano. Os primeiros trinta dias correspondem à fase de adaptação dos animais ao ambiente, às dietas experimentais e ao ajuste dos consumos, sendo os últimos setenta dias correspondentes à fase experimental.

Foram realizadas cinco pesagens dos animais, com intervalos de 14 dias, sempre pela manhã, antes da primeira refeição.

Os alimentos concentrados foram misturados manualmente à cana-de-açúcar dentro dos comedouros, de forma a evitar a seleção pelos animais, e

fornecidos em duas refeições diárias, das 8 às 9 horas da manhã e das 16 às 17 horas da tarde.

Para determinação do consumo, as sobras foram pesadas diariamente, recolhidas sempre pela manhã e identificadas com o número correspondente aos tratamentos e animais.

As rações concentradas e as sobras foram pesadas e os valores anotados diariamente, pela manhã, sendo posteriormente acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e, em seguida, armazenadas em câmara fria, fazendo-se a cada 14 dias amostras compostas que, posteriormente, eram colocadas em sacos de papel e levadas à estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 55 a 65 graus Celcius por 72 horas para determinação da matéria pré-seca (ASA). Em seguida, foram moidas em moinho de faca do tipo WILLEY, com peneira de 30 “mesch”, para futuras análises químicas.

As sobras, depois de analisadas, apresentaram composição bromatológica, segundo a descrição da Tabela 5.

TABELA 5. Composição bromatológica das sobras, nos diferentes tratamentos, com base na matéria seca.

NUTRIENTE (% MS)	TRATAMENTOS			
	T1	T2	T3	T4
PB	2,51	2,60	2,55	2,45
FDN	84,0	86,0	88,0	89,3
FDA	52,7	57,0	54,0	60,0
EE	2,00	2,10	2,20	2,15
MS	58,0	57,0	59,0	58,1

### **3.8 Análises químicas**

As análises de matéria seca dos ingredientes das rações concentradas , cana-de-açúcar e das sobras foram realizadas no laboratório de solos da Escola Agrotécnica Federal de Cuiabá. As demais análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFLA.

Foram realizadas as seguintes análises: matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo (A.O.A.C.,1990), fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido (Van Soest, 1967), energia bruta (bomba calorimétrica do tipo PAAR Silva, 1990).

### **3.9 Relação receita / despesa alimentar**

A análise para o cálculo das despesas considerou os gastos com os alimentos volumosos e concentrados, gastos por animal/dia nos diferentes tratamentos e a receita estimada foi determinada pela multiplicação do valor da arroba pelo ganho de peso, considerando o rendimento de carcaça em 56% (Santana, 1992). À arroba do boi gordo estava sendo comercializada por R\$22,00 na região, naquela época.

As despesas com a cana-de-açúcar, com os ingredientes das rações concentradas e com os concentrados experimentais estão apresentados na Tabela 6.

TABELA 6. Custo da tonelada de cana-de-açúcar “in natura”, dos ingredientes e dos concentrados experimentais com base na matéria natural.

ALIMENTOS	% MS	UNIDADE	DESPESA EM REAIS
Cana-de-açúcar	36,77	tonelada	10,000
Uréia	-	kg	0,507
Milho	88,80	kg	0,078
Farelo de soja	89,34	kg	0,360
Resíduo soja (RPS)	83,77	kg	0,054
Suplemento mineral	-	kg	0,560
Concentrado T1 (0% RPS)	89,04	kg	0,140
Concentrado T2 (15% RPS)	88,39	kg	0,117
Concentrado T3 (30% RPS )	87,64	kg	0,090
Concentrado T4 (45% RPS)	86,88	kg	0,074

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Tratamento do resíduo de soja com uréia**

Ao abrir o silo trincheira, o resíduo tratado com 4% de uréia, com base na matéria natural, apresentava-se com forte cheiro de amônia, com coloração marrom escura, sem presença visível de micélios e com textura solta, fatos também observados por Côrtes e Côrtes (1993); Fischer, Prates e Muhlbach, (1995); Garcia (1992); Zanotelli (1991).

O tratamento com uréia elevou o teor de proteína bruta do resíduo de 26,86% para 33,50% (Tabela 3), valor este semelhante aos obtidos por Côrtes e Côrtes (1993) que ao ensilarem o resíduo com 4% de uréia durante 90 dias, observaram a elevação em 6,68% do teor de PB, decorrente da incorporação de nitrogênio não protéico à porção fibrosa. O aumento nos teores de nitrogênio total também foram verificados por Hill et al. (1991).

A adição de uréia ao resíduo ensilado, proporcionou uma redução da FDN de 60,39% para 57,8%, enquanto que a FDA não foi alterada (tabela 7), sendo o mesmo relatado por Pires (1995), Johnson et al. (1991).

### **4.2 Composição nutricional da cana-de-açúcar e do resíduo de soja**

A concentração de matéria seca, FDN e FDA da cana-de-açúcar (Tabela 2), foi bem superior aos valores encontrados por Furtado (1987) e aos relatados por Teixeira (1992), certamente devido à avançada maturidade, acarretando declínio no seu valor nutritivo em decorrência do aumento das suas partes estruturais, (Boin, 1985; Pate, citado por Preston 1977)



A composição nutricional do resíduo da pré-limpeza dos secadores de soja encontrada neste experimento, com a adição e sem a adição de 4% de uréia, (Tabelas 2 e 3), difere dos valores encontrados por diversos autores citados nesta revisão, e Fávero (1995) chama a atenção para estas variações, recomendando que sejam cuidadosamente analisados.

### 4.3 Consumo

Níveis crescentes do resíduo da pré-limpeza dos secadores de soja nas rações concentradas não proporcionaram diferenças ( $P>0,05$ ) no consumo de matéria seca, Tendo o mesmo sido observado por Rabello (1995) ao utilizar até 45% de grão de soja moída.

Por outro lado, houve efeito linear positivo ( $P<0,05$ ) para o consumo voluntário de FDN e EE, seja em % PV ou em unidade de tamanho metabólico ( $\text{g/kg}^{0.75}$ ), em função do aumento das proporções de resíduo da pré-limpeza dos secadores de soja às rações (Tabela 8). Atribui-se este fato à maior concentração destes nutrientes no resíduo, em relação ao milho e ao farelo de soja, já que não houve diferença no consumo de matéria seca.

Os consumos de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e extrato etéreo, podem ser observados na Tabela 7.

TABELA 7. Consumo médio diário de MS (matéria seca), PB (proteína bruta), FDN (fibra em detergente neutro), e EE (extrato etéreo),

Consumo	Nível de resíduo nos diferentes tratamentos				
	0.0%	15%	30%	45%	CV
total					
MS (kg/boi/dia)	10.08	10.13	10.00	10.04	3,98
PB (kg/boi/dia)	0.953	1.022	0.942	1.030	2.76
MS (g/kg <sup>0,75</sup> )	111.03	112.18	111.01	112.27	1.96
FDN (g/kg <sup>0,75</sup> )	45.75	47.34	51.51	55.01	7,64
EE, (g/kg <sup>0,75</sup> )	3.15	3.65	4.70	5.35	3.47
MS (%PV)	2.47	2.50	2.48	2.51	2.29
FDN (%PV)	1.02	1.06	1.15	1.23	8.05

Os valores médios para o consumo de matéria seca expressos na Tabela 7 foram superiores àqueles encontrados por Alleoni (1988) com dieta básica de cana-de-açúcar, os quais variaram entre 82 a 100g MS/kg<sup>0,75</sup> e aos valores de 7,9 a 9,2 kg/cab/dia, encontrados por Hernandez et al. (1996).

Os valores médios para o consumo de FDN, expressos na Tabela 7 variando de 1,02 a 1,23% PV, são superiores aos resultados obtidos por Grant e Weidner (1992) ao incluir grão de soja integral à ração de vacas leiteiras e também superiores ao valor de 1% do peso vivo (PV) proposto por Resende et al. (1994), para o gado de corte. Por outro lado, assemelham-se àqueles descritos pelo NRC (1988) para gado leiteiro, que sugere ser máximo o consumo de matéria seca.

O consumo de proteína bruta em kg/boi/dia descrito na Tabela 7 foi semelhante ao recomendado pelo NRC (1976) para touros de corte em crescimento, com ganhos de peso variando de 0,9 a 1,0 kg / dia.

As relações concentrados/volumosos oferecidas aos animais neste experimento encontram-se demonstradas na Tabela 8.

TABELA 8 - Quantidades de cana-de-açúcar, de concentrados e a relação concentrado/volumoso oferecidas aos animais nos diferentes tratamentos, com base na matéria seca.

Tratamentos	Cana-de-açúcar (kg de MS)	Alimento concentrado (kg de MS)	Relação Conc. : vol. (%)
T1	2867,30	2105,54	42,34 : 57,66
T2	2833,33	2133,66	42,96 : 57,04
T3	2851,65	2105,00	42,47 : 57,53
T4	2852,25	2114,19	42,57 : 57,43

O consumo médio de matéria seca de 2,49% do peso vivo, variando entre 10,00 a 10,13kg/cab./dia (Tabela 7) foi superior ao encontrado por Hernandez et al. (1996), que utilizaram a relação concentrado/volumoso de 48:52, tendo a cana como volumoso básico. Por outro lado, as conversões encontradas foram melhores do que as obtidas neste experimento.

Enquanto que Ravelo et al. (1978) consideram que a baixa degradação da fibra da cana-de-açúcar limita o consumo de matéria seca, o tratamento do

resíduo com uréia permite maior liberação de energia, maior taxa de passagem, podendo aumentar o consumo de matéria seca em até 22% devido ao aumento da digestibilidade e redução de compostos fenólicos (Garcia, 1992)

Além dos requerimentos fisiológicos, existe alta correlação entre a quantidade de FDN dos alimentos e o consumo de matéria seca (Van Soest, 1982; Teixeira, 1992). O consumo médio de FDN igual a 44,76% da matéria seca ingerida entre os diferentes tratamentos, foi superior ao nível de 32% que, segundo Hoover (1986), poderia limitar o consumo de matéria seca. Entretanto, este fato não ocorreu, mostrando que o ponto em que o nível de FDN da ração deixa de limitar fisicamente a ingestão é determinado primariamente pelo nível de produção do animal (NRC, 1988; Rabello, 1995).

Os teores médios de proteína bruta na matéria seca ingerida foram 9,50%, 10,05%, 9,25% e 10,25%, respectivamente, para o tratamento T1, T2, T3 e T4. Valores estes superiores a 7%, e estando na faixa onde não existe correlação entre o teor de proteína bruta e o consumo de matéria seca. (Van Soest, 1982). Portanto, aumentos nos teores de proteína bruta não correspondem a aumentos proporcionais na ingestão de matéria seca.

Por outro lado, teores de proteína bruta inferiores a 8% na matéria seca poderiam levar a um baixo desempenho dos animais (Furtado, 1987) e depressão na ingestão de matéria seca. (Van Soest, 1982).

O consumo de proteína bruta em kg/boi/dia e de FDN em percentagem do peso vivo, nos diferentes tratamentos encontram-se representados na Figura 1.

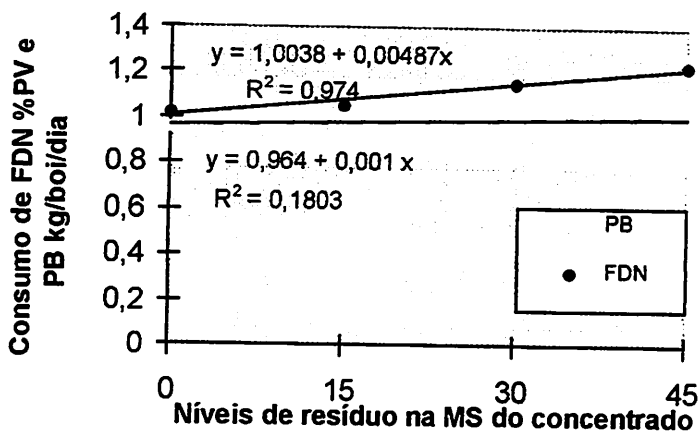


FIGURA 1 Consumo de FDN, em % do PV, e de PB em kg/boi/dia

O coeficiente de determinação da equação linear para o consumo de FDN é alto, e pelo que se observa na Figura 1, há um aumento médio do consumo de FDN de 0,00487 na percentagem do peso vivo para cada 1% que se aumentou no nível de resíduo na matéria seca do concentrado.

O nível máximo de 45% do resíduo usado na ração concentrada, elevou o teor de EE da matéria seca ingerida para 4,37 % (Figura 2), valor inferior aos 5% de lipídeos sugeridos por Mattos (1997) e bem inferior a 8%, que poderia reduzir a ingestão de matéria seca (Larson e Shults, 1970) e comprometer a digestibilidade da fibra e da matéria orgânica (Palmquist e Jenkins, 1980).

Por outro lado, Coppock e Wilks (1991) afirmam que o fornecimento de lipídeos através de oleaginosas permite uma liberação lenta dos mesmos através da ruminação, sem prejuízo da digestibilidade da fibra. Leng (1988) e Ludovico (1993) concluem que eles são capazes de fornecer compostos gluconeogênicos que melhoram o aproveitamento de dietas à base de cana-de-açúcar.

Por outro lado, Clímaco (1992) e Ludovico (1993) concluíram que a inclusão de caroço de algodão, rico em lipídeos, em dietas básicas de cana-de-açúcar pode ser benéfica, por reduzir o número de protozoários, os quais, segundo Leng e Nolan (1984) e Preston e Leng (1984), apresentam efeito negativo no ecossistema ruminal.

Os teores de extrato etéreo em percentagem da matéria seca consumida, para os diferentes níveis de resíduos na ração concentrada, podem ser observados na Figura 2

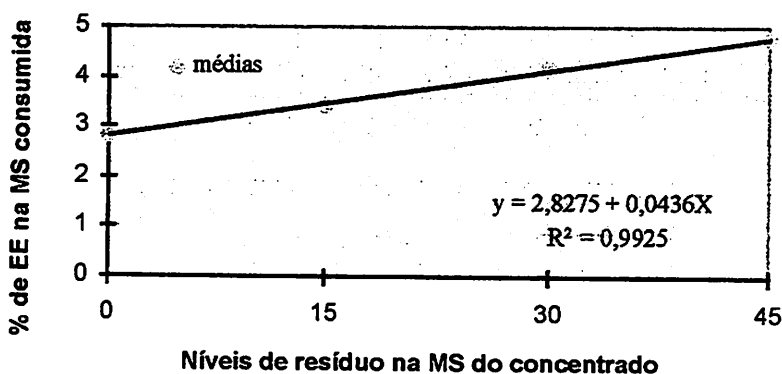


FIGURA. 2 Percentagem de extrato etéreo na MS consumida

Percebe-se, na Figura 2, que ocorreu um aumento médio de 0,0436 na percentagem de extrato etéreo da matéria seca consumida para cada 1% de aumento do nível de resíduo na matéria seca do concentrado.

#### 4.4 Desempenho dos animais

Os animais não apresentaram nenhum sinal visível de intoxicação ou de rejeição às rações experimentais, o que vem de encontro ao observado por Côrtes e Côrtes (1993). Entretanto, Brown et al. (1993) e Kulshrestha, Singh e Gautam (1995) observaram translocações baixíssimas de herbicidas para os grãos e folhagens de soja, enquanto que Buschinelli (1992) e Indraningsih et al. (1993) chamam a atenção para o risco de que pesticidas usados na agricultura podem causar intoxicação em animais não alvos, sugerindo a necessidade de melhores estudos.

As análises de variância para ganho de peso diário por animal durante o experimento, não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. Figueiredo et al. (1996) também não observaram diferenças significativas para ganho de peso ao incluir níveis crescentes de soja crua na ração de bovinos nelores em confinamento. Por outro lado, ao incluir níveis crescentes de casca de soja em substituição ao milho na alimentação de bovinos de corte, Ludden, Cecava e Hendrix (1995) observaram redução linear no ganho de peso médio diário e na eficiência alimentar.

Os ganhos de pesos médios em kg/dia, variando de 0,914 kg/dia a 1,005 kg/dia para os diferentes tratamentos estão de acordo com os ganhos prescritos pelo NRC (1976) para os níveis nutricionais pré-estabelecidos e encontram-se representados na Figura 3.

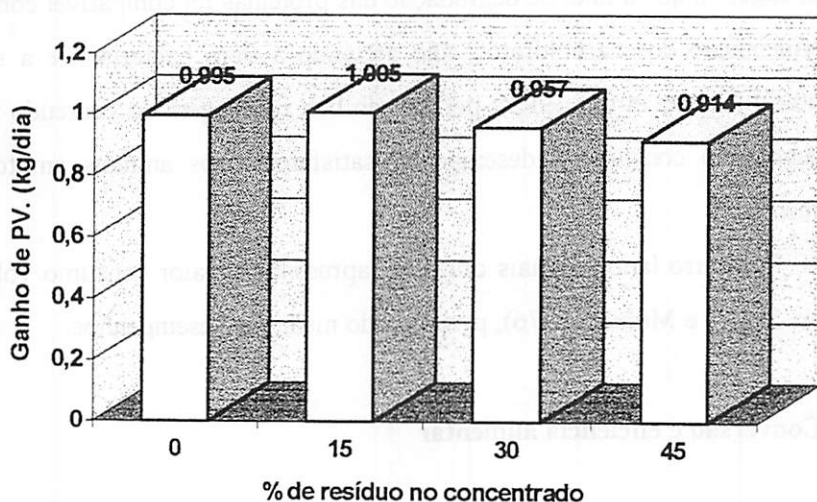


FIGURA 3 Ganho de peso médio diário dos animais nos diferentes tratamentos.

Os ganhos de peso médio observados foram superiores aos obtidos por Furtado (1987) e Albuquerque et al. (1973) ao alimentarem bovinos com dietas a base de cana-de-açúcar, silagem de sorgo e palha de feijão suplementadas com melaço e uréia. Tal fato pode ser explicado pelo fornecimento de aminoácidos e de precursores gluconeogênicos de menor degradabilidade no de rúmen, através das rações concentradas (Alleoni, 1988; Leng, 1988; Ludovico, 1993).

As taxas de degradabilidade da matéria seca do resíduo da pré-limpeza da soja (de 44,9%) e da proteína bruta, também deste resíduo de (43,9%) encontradas por Bergamaschine et al. (1994) e a digestibilidade de 45,3% para a palha de soja obtida por Zeoula (1984), associadas à degradabilidade de 58,6% do farelo de soja e de 52,5% para a casca de soja (Valadares Filho, 1997), juntamente com a degradabilidade de 29, 36 e 66% para a matéria seca dos colmos, das palhadas e das vagens sem grãos, respectivamente, no tempo de 48



horas, sugerem que a taxa de degradação das proteínas foi compatível com a taxa de fermentação dos carboidratos, não afetando a flora bacteriana e a ingestão voluntária (Russel et al., 1992), permitindo boa reciclagem do conteúdo ruminal e assegurando consumo e desempenho satisfatório dos animais em todos os tratamentos.

Por outro lado, animais cruzados apresentam maior consumo voluntário (Creek, Squire e Mulder, 1976), propiciando melhores desempenhos.

#### 4.5 Conversão e eficiência alimentar

Níveis crescentes de resíduo da pré limpeza dos secadores de soja não proporcionaram diferenças ( $P>0,05$ ) na conversão e eficiência alimentar dos animais experimentais (Tabela 9).

TABELA 9 Conversão alimentar (kg de MS/kg de ganho de PV) e eficiência alimentar, (ganho de PV/consumo de MS) nos diferentes tratamentos.

Conversão e eficiência alimentar	Níveis do resíduo				CV%
	0%	15%	30%	45%	
kg de MS/kg de PV	10,22	10,33	10,68	11,08	14,39
kg de PV/kg MS	0,0989	0,0964	0,0954	0,0909	14,38

Os valores para a conversão alimentar apresentados na Tabela 9 são melhores do que aqueles obtidos por Albuquerque et al. (1973) e aqueles verificados por Silvestre e Hovell (1978) ao utilizarem dieta básica de cana-de-

açúcar suplementada com uréia, sulfato de amônia mais farelo de trigo até o nível de 1200g/dia.

Como não houve diferenças no consumo de matéria seca e no ganho de peso ( $P>0.05$ ), verifica-se que o resíduo da pré-limpeza dos secadores de soja foi eficiente em fornecer energia adicional à dieta básica de cana-de-açúcar (Silvestre e Hovell, 1978; Ludovico, 1993), assegurando a mesma eficiência alimentar e desempenho dos animais em todos os tratamentos.

#### 4.6 Relação benefício/despesa com alimentos.

As análises estatísticas mostraram aumento linear da relação benefício/despesa com alimentação ( $P<0,05$ ) e redução linear na despesa de produção de um kg de peso vivo ( $P<0,05$ ), com a inclusão de níveis crescentes do resíduo da pré-limpeza dos secadores de soja à matéria seca das rações concentradas.

A Tabela 10 demonstra a relação benefício/despesa alimentar e a despesa com alimentação para a produção de um kg de peso vivo, em reais, para os diferentes níveis de resíduo utilizado na matéria seca da ração concentrada.

TABELA 10 Relação benefício/despesa alimentar e despesa de produção por kg de peso vivo em reais nos diferentes tratamentos.

RELAÇÕES	NÍVEIS DO RESÍDUO				
	0%	15%	30%	45%	CV%
Benefício/despesa	0,8433	0,9567	1,1067	1,2233	14,276
Despesa R\$/kg PV	0,9850	0,8817	0,7583	0,6750	15,619

Estes valores mostram que o acréscimo de 45% do resíduo à matéria seca da ração concentrada, em substituição ao milho e ao farelo de soja, permite reduzir as despesas com a alimentação, para a produção de um kg de peso, em 31,47%, em relação ao tratamento testemunha.

Verifica-se, na Tabela 10 que a melhor relação benefício/despesa foi para o nível de 45% do resíduo, enquanto que Feijó et al. (1996) verificaram que as maiores rentabilidades associadas ao desempenho de novilhos nelore, aconteceram ao utilizar-se de 40 a 46% de farelo de soja ou 20% de grão de soja na ração concentrada.

A relação benefício/despesa e a despesa com alimentação para a produção de um kg de ganho de peso vivo relativos à alimentação podem ser observados na Figura 4.

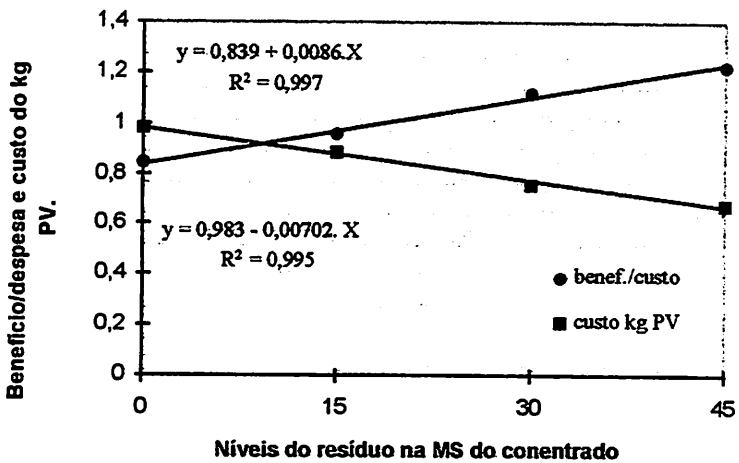


FIGURA 4 Relação benefício/despesas com alimentação e custo com alimentos para a produção e um kg de peso vivo.

Observa-se, na Figura 4, uma relação linear positiva na relação benefício/despesas com alimentação e uma relação linear negativa nas despesas de produção de um kg de peso vivo, na medida em que se aumentou os níveis de resíduo em até 45% da matéria seca do concentrado.

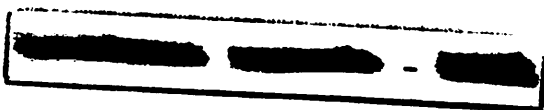
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>51</b>

## **5 CONCLUSÃO**

O resíduo da pré-limpeza dos secadores de soja em substituição ao milho e ao farelo de soja, em até 45% da matéria seca da ração concentrada, como suplemento à dieta básica de cana-de-açúcar, mostrou ser eficiente em assegurar desempenho e consumo voluntário satisfatórios, proporcionando redução significativa nas despesas com alimentação de bovinos inteiros confinados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ALBUQUERQUE, S.G.; SILVA, J.F.C da; GARCIA, J. A.; GOMES.F.R.  
Cana-de-açúcar, palha de feijão e silagem de sorgo em associação com melação-uréia para novilhos em confinamento. *Revista Ceres*, Viçosa, v.20, n.111, p.326-346, 1973.
- ALLEONI, G. F. Efeito de diferentes suplementos no desempenho de bovinos alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.). Viçosa: UFV, 1988. 133p. (Dissertação de mestrado em Agronomia)
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. *Official Methods of Analysis*. 15.ed. Virginia, 1990. v.1, p.69-90.
- BARCELOS, A.F.; ANDRADE, I.F. de; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; FERREIRA, J.J.; SETTE, R. de S.; AMARAL, R.; PAIVA, P.C.A. Aproveitamento da casca de café na alimentação de bezerros em crescimento. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.46.
- BERGAMSCHINE, A.F.; ANDRADE, P.; ALVES, J.B. Degradabilidade "in situ" do rolão de soja e dos resíduos da limpeza dos grãos de soja e milho. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. *Anais...* Maringá : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994. p.698.
- BERGEN, W.G. Factores que influyem la tasa de crecimiento de microorganismos en el rumen. *Producción Animal Tropical*, v.4, n.1,p.15-20, 1979.
- BOIN,C. Cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. In: D'ARCE,R.D.;BOIN,C.; MATTOS,W.R.S. Utilização de resíduos agro-industriais da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. Piracicaba, FEALQ,1985. p19-47.



**BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agraria-Departamento Nacional de Metereologia. Normais climatológicas (1961-1990). Brasilia, 1992 - 84p.**

**BROWN, H.M. et al. Metabolic pathways and residue levels of thifensulfuron methyl in soybeans. Journal of Agricultural and Food Chemistry, USA, v.41, n.10, p.1724-1730, 1993.**

**BURGI, R. Utilização de resíduos agro-industriais na alimentação de ruminantes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS, 1986, Piracicaba. Anais... Piracicaba : FEALQ,1986, p.101-117.**

**BUSCHINELLI,C.C.A. Impacto ambiental dos resíduos agropecuários e agro-industriais na alimentação animal. In: SIMPÓSIO DE UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESIDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 1, 1992, São Carlos. Anais... São Carlos : UEPAE/EMBRAPA, 1992. p.45-67.**

**CAMPOS, O.F.de. Farelo de algodão e semente de soja crua, como suplementos protéicos para vacas em lactação. Viçosa: UFV, 1972. 35p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).**

**CLÍMACO,G.C. Variação da população de protozoários, bactérias e fungos em bovinos submetidos à dieta de cana-de-açúcar, suplementada com caroço de algodão. Piracicaba: ESALQ, 1992. 101p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia)**

**COPPOCK,C.E.; WILKS,D.L. Supplemental fat in high-energy rations for lactating cows: effects on intake, digestion, milk yield, and composition. Journal of Animal Science, Champaign, v.69, n.9, p.3826-37, 1991.**

**CÔRTEZ, N.A.de.;CÔRTEZ, J.A.de. Conservação e utilização de resíduo úmido da pré-limpeza de soja na alimentação de bovinos. EMPAER-MT., 1993. 21P.(Boletim de pesquisa, 03).**

**CREEK, M.J.; SQUIRE, H.A.; MULDER,J. fresh sugar cane as substitute for maize silage in beef cattle rations. Revista Animal Production, Rome, v.12, n.3, p.35-42, 1976.**



- CRUZ, G.M. da. Utilização dos restos de sulturas e palhas na alimentação de ruminantes. SIMPÓSIO UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 1, 1992, São Carlos. Anais... São Carlos : UEPAE/EMBRAPA, 1992. p.99-121.
- DUTRA, R.A. et al. Efeito dos níveis de fibra e de fontes de proteínas sobre o consumo e digestão dos nutrientes em novilhos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 33, 1996, Fortaleza. Anais... Fortaleza : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996.p.6-7.
- FÁVERO, S.C. Valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum Purpureum, Schum*) cultivar cameroon com resíduos do beneficiamento de milho (*Zea mays*) e soja (*Glicine Max, L.*), Lavras:UFLA, 1995. 68p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia)
- FEIJÓ, G.L.D.; SILVA, J.M.da; THIAGOL, R.L.S.de; ARRUDA, E.F. Efeito de níveis de concentrados na engorda de bovinos confinados. Desempenho de novilhos nelores. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. Anais...Fortaleza : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996, p.70-71.
- FIALHO, E.T.; BARBOSA, H.P. Alimentos alternativos para suínos. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 196p.
- FIGUEIREDO, L.A.de. et al. Níveis de substituição do farelo de algodão por soja grão para novilhos nelores em confinamento. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. Anais... Fortaleza : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.103-104.
- FISCHER, V.; PRATES, E.R.; MUHLBACH, P.R.F. Conservação e qualidade de resíduo úmido da pré-limpeza de arroz. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.24, n.1, p.31-37, jan/fev. 1995.
- FURTADO, D.A. Substituição da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L*) pela silagem de milho na alimentação de novilhas. Viçosa: UFV, 1987, 51p. (dissertação de mestrado).

- GARCIA,R. Amonização de forragens de baixa qualidade e a utilização na alimentação de ruminantes. In: SIMPÓSIO DE UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 1, 1992, São Carlos. Anais.. São Carlos : UEPAE/EMBRAPA, 1992. p.83-97.
- GOMES, F.P. Curso de Estatística Experimental, Piracicaba, 1990, ed.13 468p.
- GRANT,R.J. ; WEIDNER,S.J. Effect of fat from whole soybeans on performance of dairy cows fed rations differing in fiber level and particle size. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.75, n.10, p.2742-51, 1992.
- HERNANDEZ,M.R. et al. Avaliação de variedades de cana-de-açúcar através do estudo de desempenho com bovinos de corte. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 33, 1996, Fortaleza. Anais...Fortaleza :Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.88-89.
- HILL,T.M.; SCHIMIDT,S.P.; RUSSELL,R.W.; THOMAS,E.E.; WOLFE,D.F. Comparison of urea treatment with established methods of sorghum grain preservation and extent of starch digestion by cattle. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.69, n.11, p.4570-76, 1991.
- HOOVER,W.H. chemical factors involved in rumen fiber digestion. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.69, n.10, p.2755-2766, 1986.
- INDRANINGSIH, et al. Residual level of endosulfan insecticide in soil, soybean by products and possibility of the side effect of residue in livestock. *Penyakit-hewan*, Indonesia, v.22, n.40, p.133-137, 1990.
- JOHNSON,L.J.; CROSS.D.L; JENKINS,T.C.; KHALILAN,A.; REDMOND,L.M. Effect of ammonium carbamate on nutritive and preservative characteristics of high-moisture coastal bermudagrass hay. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.69, n.6, p.2608-2616, 1991.

- KULSHRESTHA, G.; SINGH, S.B.; GAUTAM, K.C. Residues of fluazifop-p-butyl following application to soybean. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, New Delhi, v.55, n.2, p.276-282, 1995.
- LARSON, S.A.; SCHULTZ, L.H. Effects of soybeans compared to soybeans oil and meal in the ration of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.53, n.9, p.1233-40, 1970.
- LENG, R.; NOLAN, J.V. Nitrogen metabolism en the rumen. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.67, n.5, p.1072-1089, 1984.
- LENG, R.A. Limitaciones metabólicas en la utilizacion de cana-de-açúcar y sus derivados para el crecimiento y produccion de leche en ruminantes. In: **SISTEMAS INTENSIVOS PARA PROTUCCION ANIMAL Y ENERGIA RENOVABLE COM RECURSOS TROPICALES**, Cali, 1988.
- LUDDEN, P.A.; CECAVA, M.J.; HENDRIX, K.S. The value of soybean hulls as a replacent for corn in beef cattle diets formulated with or without fat. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.73, n.9, p.2706-2711, 1995.
- LUDOVICO, A. Avaliação de dietas à base de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) e diferentes níveis de semente de algodão (*Gossypium Hirsutum* L.). Piracicaba: ESALQ, 1993. 117p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia)
- MATTOS, W. Rações para bovinos leiteiros. In: **ENCONTRO TÉCNICO DE GADO LEITERO DO ALTO URUGUAI CATARINENSE**, 1, 1996, Concórdia. **Anais...Concórdia** : Escola Agrotécnica Federal de Concórdia, 1997. p.21-30.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requeriment of beef cattle**. 5. ed. rev. Washington, 1976. n.4, 56p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requeriments of dairy cattle**, 6 ed. rev. Washington, 1988.

- PALMQUIST, D.L.; JENKINS, T.C.** Fat in lactation rations: review. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.63, n.1, p.1-14, 1980.
- PEREIRA, E.S.** Composição química e degradabilidade ruminal de silagens de capim elefante (*Pennisetum Purpureum, Shum*) cultivar cameroon com aditivos nutritivos. Lavras:UFLA 1995. 73p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia)
- PIRES, A.J.V.** Efeito da amônia anidra sobre a conservação e composição químico-bromatológica da quirera de milho (*Zea mays L.*) com alta umidade. Viçosa:UFV,1995. 70p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).
- PRESTON, T. R.** Nutritive value of sugar cane for ruminants. **Tropical Animal Production**, v.2, n 1, p 125 - 142, 1977.
- 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.
- PUZZI, D.** Manual de armazenamento de grãos. São Paulo: Ceres, 1977. 405p.
- RABELLO, T.G.** Grão de soja moído na alimentação de vacas lactantes. Viçosa: UFV, 1995. 114p.(Dissertação de Mestrado em Zootecnia)
- RAVELO, G.; GONZÁLEZ, F.; DEB HOVELL, F.D.** El efecto de alimentar por fistula ruminal caña de azúcar o afrecho de trigo sobre el consumo de caña de azúcar. **Producción Animal Tropical**, México, v.3, n.3, p.237-242, 1978.
- RESENDE, F.D. et al.** Rações com diferentes níveis de fibra em detergente neutro na alimentação de bovinos em confinamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.23, n.3, p.366-76, 1994.

- RUSSEL, J.B.; O'CONNOR,J.D.; FOX,D.G.; VAN SOEST,P.J.; SNIFFEN,C.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I ruminal fermentation. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.70, n.11, p.3551-61, 1992.
- SANTANA, J. L. *Manual de manejo de touros*. URUGUAINA/CABANHA AZUL, 1992. 28p
- SARRIES,G.A.; ALVES, M.C; OLIVEIRA,J.C.V. SANEST. *Sistema de análises estatística para DOS*. Piracicaba: ESALQ/CIAGRI, 1992. 58p. (Serie didática CIAGRI,6)-
- SILVESTRE, R.; HOVELL,F.D.D. Growth of fattening cattle given chopped sugar cane supplemented with different levels of wheat bran. *Tropial of Animal Production*, Santo Domingo, v.3, n.2, p.148-151, 1978.
- SILVA, D. J *Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos*.Viçosa: UFV, Imp Univ, 1990. 165p.
- TEIXEIRA, J.C. Processamento de bagaço de cana-de-açúcar através da auto-hidrolização. In: SIMPÓSIO DE UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 1, 1992, São Carlos. *Anais...* São Carlos : UEPAE/EMBRAPA,1992, p.137-148.
- TELXEIRA, J.C. *Nutrição de ruminantes*. Lavras: UFLA/FAEPE, 1992. p.53-65 . (a)
- VALADARES FILHO,C.V.de. Digestão pós-ruminal de proteína e exigências de aminoácidos para ruminantes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE DIGESTIBILIDADE EM RUMINANTES, 1, 1997, Lavras. *Anais...*Lavras : UFLA/FAEPE, 1997. p.87 - 113.
- 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.119-28, jan. 1967

**VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Ithaca : Constock Publish, 1982. 373p.**

**ZANOTELLI, F.O. Uréia: opção para transformar resíduo em carne e leite. A Granja, Porto Alegre, jun. 1991.**

**ZEOULA, L.M. Valor nutritivo das palhas de soja e de feijão em associação com vinhaça concentrada. Viçosa: UFV, 1984. 38p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).**

## **ANEXOS**

<b>ANEXO A</b>	<b>Página</b>
<b>TABELA 1A</b> Análises de variância das variáveis estudadas, tendo como fonte de variação os tratamentos (com três, cinco e quinze graus de liberdade, respectivamente para tratamentos, bloco e resíduo)	<b>52</b>
<b>TABELA 2A</b> Análises de variância das regressões lineares, das variáveis estudadas.	<b>52</b>

TABELA 1A. Análises de variância das variáveis estudadas, tendo como fonte de variação os tratamentos (com três, cinco e quinze graus de liberdade, respectivamente para tratamentos, bloco e resíduo)

Variável estudada	Média	CV(%)	QM	Prob.> F
Cons. MS % PV.	2,49	2,28	0,00228	0,056
Cons. MS UTM	111,62	1,96	2,90081	0,624
Cons. FDN % PV	1,11	2,30	0,05483	0,00001
Cons. FDN UTM	49,9	1,96	105,067	0,00001
Cons. EE % MS.	3,80	5,52	4,31168	0,0001
Cons. PB kg/cabeça/dia	0,987	2,76	0,01248	0,00013
Cons. PB UTM	10,92	3,185	2,00756	0,00014
Ganho peso kg/dia	0,968	14,41	0,01019	0,07616
Conversão alimentar	10,57:1	14,39	0,89583	0,76700
Eficiência alimentar	0,096	14,38	0,91670	0,70451
Benefícios / Despesas	1,032	14,27	0,16690	0,00274
Despesa / kg de PV. ganho	0,825	15,61	0,11151	0,00458

TABELA 2.A. Análises de variância das regressões lineares, das variáveis estudadas.

Variável estudada	QM	F	Prob. > F	coef. Det.
Cons. FDN % PV	0,16002	242,6	0,00001	0,974
Cons. FDN UTM	306,59	318,4	0,00001	0,973
Cons. EE % MS.	12,838	290,0	0,00001	0,992
Cons. PB kg/cabeça/dia	0,0067	9,107	0,00850	0,180
Cons. PB UTM	1,17124	140,1	0,00217	0,284
Benefícios / Despesas	0,49923	22,9	0,00042	0,997
Despesa / kg de PV. ganho	0,33285	20,04	0,00039	0,995



