AVALIAÇÃO DA VINHAÇA LÍQUIDA EM SUBSTITUIÇÃO À ÁGUA NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS CONFINADOS

MÁRIO DE BENI ARRIGONI

Zoolecnista

ORIENTADOR: Prof. Dr. ANTONIO CARLOS SILVEIRA

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título
de Mestre em Agronomia, Área de
concentração: Nutrição Animal e
Pastagens.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Setembro - 1990

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCAP/USP

Arrigoni, Mário de Beni
A776a Avaliação da vinhaça líquida em substituição à
 água na terminação de bovinos confinados. Pira-
 cicaba, 1990.
 121p.

Diss. (Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Água na alimentação animal - Substituição 2.
Bovino - Alimentação 3. Bovino - Confinamento 4. Vi-
nhaca na alimentação animal - Avaliação I. Escola
Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 636.2084

AVALIAÇÃO DA VINHAÇA LÍQUIDA EM SUBSTITUIÇÃO À ÁGUA NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS CONFINADOS

MÁRIO DE BENI ARRIGONI

Zoolecnista

Aprovado em: 15 de outubro de 1990

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Antonio Carlos Silveira	- FMVZ/UNESP
Prof. Dr. Wilson Roberto Soares Mattos	- ESALQ/USP
Prof. Dr. Raul Machado Neto	- ESALQ/USP

Prof. Dr. ANTONIO CARLOS SILVEIRA
ORIENTADOR

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, SILVIO E LUIGINA,
pelo exemplo de dedicação,
amor e apoio,

MEU RECONHECIMENTO

Aos meus irmãos, RENATO, MARIA TERESA,
ENRICO E MARIA LUISA,
pela nossa união e amizade,

OFEREÇO

A MÔNICA, MARIAH E LUISA,
pela motivação, compreensão e carinho,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

- Ao Prof. Dr. Antonio Carlos Silveira pelo constante incentivo, amizade e orientação.
- À Companhia Agrícola Pedro Ometo-Usina da Barra, especialmente para os Engenheiros Agrônômicos Luiz Geraldi Filho, Massahiro Naguno e José Reinaldo Gil, pela oportunidade e presteza para a execução deste trabalho.
- Ao Prof. Luiz Roberto Furlan pela demonstração sempre presente de nossa amizade.
- Ao Prof. Claudinei Parré pela grande colaboração e companherismo.
- Ao Prof. Dr. Paulo Roberto Curi pelo valioso auxílio nas análises estatísticas.
- Ao Prof. Dr. Wilson Roberto Soares Mattos pelas importantes sugestões.
- Aos Companheiros Dino Potiens Filho pelo indispensável apoio e José Luis Barbosa de Souza pela incansável colaboração nos serviços de digitação.
- Aos Biólogos e Técnicos Lourenço Rubio Mira, Maria Salete Sartori, Maria Rita de Cássia, Vera Lúcia Rodrigues João, Clóvis Reinaldo Silva Fonseca, Neide Vendramini Nyr, Neuci Cassinelli e Maria Regina Tenor Forlin, pela dedicação e eficiência nas análises laboratoriais
- Aos Colegas Dirlei Antonio Berto, José Luiz Moraes Vasconcelos, João Ratti Junior, Sidney do Império, Celso Martins e alunos da X turma de Zootecnia, pela imprescindível ajuda na condução dos hábitos etológicos.
- Às Bibliotecárias Regina Tiemi Nishiyama Enilze de Souza Nogueira Volpato pela correção nas referências bibliográficas.
- À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudo.

SUMÁRIO

	PÁGINA
LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE TABELAS.....	vi
RESUMO.....	viii
SUMMARY.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	3
2.1. Subprodutos de fermentação da cana-de- açúcar.....	3
2.1.1. <i>Levedura</i>	3
2.1.2. <i>Vinhaça</i>	7
2.2. Desempenho de bovinos Nelore e Canchim em confinamento.....	14
2.3. Utilização de neutralizadores da acidez ruminal.....	26
2.4. Parâmetros etológicos.....	32
2.5. Perfil metabólico.....	40
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	47
3.1. Instalações e animais.....	47
3.2. Tratamentos experimentais.....	49
3.3. Manejo alimentar.....	52
3.4. Pesagem dos animais.....	53

3.5. Parâmetros etológicos.....	53
3.6. Perfil metabólico.....	55
3.7. Método estatístico.....	56
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	59
4.1. Desempenho dos animais.....	59
4.2. Parâmetros etológicos.....	77
4.3. Perfil metabólico.....	87
5. CONCLUSÕES.....	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
APÊNDICE.....	103

LISTA DE FIGURAS

	PÁGINA
1. Representação gráfica da evolução do Peso Vivo..	62
2. Demonstração gráfica do Ganho de Peso Total.....	66
3. Demonstração gráfica do Ganho de Peso nas três fases de avaliação.....	70
4. Demonstração gráfica do Ganho de Peso diário, consumo de matéria seca e conversão alimentar..	76
5. Representação gráfica dos Parâmetros Etológicos.	78
6. Representação gráfica do número de vezes de acesso ao cocho de sal.....	85
7. Representação gráfica do número de vezes de acesso ao bebedouro.....	86

LISTA DE TABELAS

	PÁGINA
1. Valores bioquímicos do sangue, considerados normais para bovinos.....	43
2. Número de animais por lote e peso vivo inicial.....	48
3. Grupos Genéticos e tratamentos experimentais...	49
4. Composição bromatológica da silagem de milho e da cana-de-açúcar.....	51
5. Composição bromatológica da levedura líquida.....	51
6. Análise percentual da vinhaça líquida na matéria original.....	51
7. Peso Vivo: médias e desvios padrão em cada grupo, nos momentos de avaliação.....	60
8. Peso Vivo: Análise estatística, hipóteses testadas, estatísticas calculadas e comentários.....	59
9. Ganho de Peso Total: médias e desvios padrão nos seis grupos experimentais. Média geral de cada raça e de cada tratamento.....	64
10. Ganho de Peso Total: Análise estatística, hipóteses testadas, estatísticas calculadas e comentários.....	64

11. Ganho de Peso(kg/Fase) dos animais: médias e desvios padrão em cada grupo, nas três fases de avaliação.....	69
12. Ganho de Peso por Fase: Análise estatística, hipóteses testadas, estatísticas calculadas e comentários.....	69
13. Valores médios de ganho de peso diário, consumo de matéria seca e conversão alimentar..	72
14. Valores médios (min) dos parâmetros etológicos.	77
15. Tempo de Alimentação/kg de ganho de peso (min/kg): médias e desvios padrão em cada fase de avaliação.....	80
16. Tempo de Alimentação/kg ganho: Análise estatística, hipóteses testadas, estatísticas calculadas e comentários.....	80
17. Valores médios e desvios padrão para os parâmetros bioquímicos do sangue, para os seis tratamentos	88

AVALIAÇÃO DA VINHAÇA LÍQUIDA EM SUBSTITUIÇÃO À ÁGUA NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS CONFINADOS

AUTOR: MARIO DE BENI ARRIGONI

ORIENTADOR: Prof. Dr. ANTONIO CARLOS SILVEIRA

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo avaliar a substituição da água pela vinhaça líquida, considerando-se o desempenho dos animais; parâmetros etológicos como: tempo de alimentação, ruminação, ócio, número de vezes de acesso ao cocho de sal e bebedouro; e perfil metabólico analisando as concentrações de glicose, uréia, ácido úrico, proteína total, albumina, creatinina, sódio, potássio e cálcio, em bovinos de dois grupos genéticos: Nelore e Canchim, em fase de terminação em confinamento, totalizando 243 animais. Os tratamentos experimentais foram: Nelore recebendo água - Nel(A); Nelore recebendo vinhaça+óxido de magnésio- Nel(V); Nelore recebendo vinhaça + bicarbonato de sódio+óxido de magnésio- Nel(V+B), sendo os mesmos tratamentos para o grupo Canchim, assim identificados: Can(A); Can(V) e Can(V+B). Todos os tratamentos receberam a mesma dieta, composta de 70% de silagem de milho e 30% de cana-de-açúcar picada, *ad libitum* e acrescida de 1 Kg de milho desintegrado e 7,2 litros de levedura líquida. As pesagens foram realizadas a cada 28 dias, num período total de 90 dias. Em cada tratamento foram sorteados e indentificados 5 animais

controle, utilizados para as observações dos parâmetros etológicos e coleta de sangue para o perfil metabólico. O desempenho dos animais da raça Canchim foi superior ($P<0,01$) aos Nelore, notadamente no ganho de peso com uma tendência a melhor conversão alimentar. A vinhaça líquida quando associada ao bicarbonato de sódio+óxido de magnésio, promoveu melhor desempenho para ambas as raças ($P<0,01$), sem interferir nos hábitos etológicos e perfil metabólico, podendo substituir integralmente a água de beber para bovinos em confinamento, nas condições do presente estudo.

EVALUATION OF MOLASSES SOLUBLE IN SUBSTITUTION OF WATER IN FEEDLOT

AUTHOR: MARIO DE BENI ARRIGONI

ADVISER: Prof. Dr. ANTONIO CARLOS SILVEIRA

SUMMARY

This study had the objective to evaluate the substitution of water by molasses soluble considering: the animal's performance, behaviour parameters such as: feeding, rumination and idle time, period of the animal had access to salt mixture and drinking and metabolites compounds as glucose, urea, uric acid, total protein, albumin, creatinine, sodium, potassium and calcium two hundred and forty three animals of two genetic groups, (Nelore and Canchim) were used in a feed lot for 90 days. The treatments were : Nelore in water-Nel(A); Nelore in molasses soluble+magnesium oxide-Nel(V) and Nelore in molasses soluble + sodium bicarbonate+magnesium oxide- Nel(V+B). The same treatments were given to the Canchim group identified as: Can(A); Can(V) and Can(V+B). The diet was composed of 70% of corn silage and 30% of chopped sugar cane *ad libitum* and added with 1kg of ground corn and 7,2 liters of (soluble) yeast. The results showed a higher weight gain ($P<0,01$) of the Canchim group with the following daily gain (g/day): Nel(A)-1,16; Nel(V)-1,20; Nel(V+B)-1,32; Can(A)-1,30; Can(V)-1,31 and Can(V+B)-1,44 kg/day with significant differences ($P<0,05$) among all the treatments

within the Nelore group and between Can(V+B) and the other ones. The use of molasses solubles did not alter the animal's behaviour as well as the blood metabolites. It can be used in placed of water according to this study. The results of this study suggest that the molasses solubles can replace drinking water in feed lot.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, no processo de produção de carne bovina, a terminação em confinamento vem cercado-se de grande importância, principalmente nas regiões onde a engorda tradicional a pasto foi substituída por monoculturas. Esta situação é característica do Estado de São Paulo em que a elevada valorização das terras impõe a necessidade de uma máxima produtividade pecuária, principalmente com o confinamento de bovinos de corte. Sua implantação permite uma melhoria nos índices zootécnicos em termos da taxa de desfrute do rebanho, bem como na produção de carcaças de melhor qualidade, quer para o consumo interno quer para exportação.

As pesquisas neste campo, colocam em destaque o interesse das usinas de açúcar e álcool no sentido de diversificar suas atividades, analisando a viabilidade do confinamento de bovinos com a utilização de seus próprios subprodutos de industrialização. Entretanto, para atingir tal objetivo, conhecimentos prévios sobre o tipo de animal a

ser utilizado e os subprodutos passíveis de serem aproveitados são de grande importância.

A utilização destes subprodutos, na maioria das vezes, está vinculada a tratamentos físicos e/ou químicos, os quais exigem grandes investimentos que podem torná-los economicamente inviáveis, quando utilizados na alimentação animal. Por outro lado, alguns subprodutos podem ser aproveitados *in natura* como é o caso da vinhaça, não requerendo tais investimentos. Seu uso contribuiria também para a diminuição do efeito no ambiente deste resíduo poluente, desde que não interfira na performance animal.

Assim, constituiu o objetivo deste trabalho, avaliar o efeito da utilização de vinhaça líquida em substituição à água na alimentação de bovinos em confinamento, dos grupos genéticos Nelore e Canchim, nos parâmetros de desempenho animal, comportamento e perfil metabólico através da análise de alguns componentes bioquímicos do sangue.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Utilização de subprodutos de fermentação de cana-de-açúcar

2.1.1. *Leveduras*

Os microrganismos representam uma fonte promissora de alimentos não convencionais e dentre eles, as leveduras destacam-se pelo seu potencial de produção (BERTO, 1985). Segundo PINOTTI (1985) e RHEINBOLDT *et alii* (1987), a produção de levedura de sangria no processo de industrialização do álcool pode variar de 6 a 8 kg de levedura seca por hectolitro de etanol produzido, dependendo da eficiência do processo de fermentação. De acordo com MAZZONE (1989), a produção brasileira de álcool na safra 1988/89 foi de 12,33 bilhões de litros, possibilitando um grande potencial de produção de levedura seca.

No processo de produção de álcool, as leveduras de recuperação podem ser obtidas de diferentes fontes: leite ou creme de leveduras, fundo de dorna e vinhaça ou vinhoto.

A levedura, além de promover a fermentação alcoólica, é uma ótima fonte de proteína, ergosterol e vitaminas do complexo B, exceção feita à cianocobalamina, constituindo-se em fonte alternativa de proteína. O conteúdo protéico na levedura é bastante variável, sendo que, aquela produzida por nossas destilarias, não atingem os teores descritos na literatura internacional, ficando em torno de 27 a 32%. Essa fração nitrogenada contém em média 70-80% de aminoácidos ou proteína verdadeira, e os restantes 20-30% são representados por ácidos nucleicos (8-12%), amônia (6-8%), além de aminoácidos livres, glucosaminas, galactosaminas, glutathione e lecitina (BOIN et alii, 1987).

O manejo de um alimento sob a forma seca, como, por exemplo transporte, armazenamento e misturas com ingredientes, assim como seu fornecimento para os animais, é menos trabalhoso que o alimento líquido. Todavia, a secagem envolve uso de energia e investimentos em equipamentos, o que poderá elevar o custo do subproduto (BERGAMASHINE et alii, 1987).

Embora a literatura seja farta em dados sobre o uso de concentrados a partir de levedura cultivada em substratos diversos, são escassos os trabalhos específicos com o gênero *Saccharomyces*, provenientes da fermentação alcoólica de cana-de-açúcar, fornecidas para ruminantes, seja na forma de levedura seca ou líquida.

MACHADO et alii (1984), com o objetivo de

avaliar o valor nutritivo da levedura (*Saccharomyces sp*) para vacas em lactação, forneceu, por 160 dias, concentrados com até 37% de substituição da proteína da dieta. Os autores concluíram neste experimento que houve maior eficiência digestiva e maior produção de proteína do leite, não sendo observadas alterações metabólicas a nível de rúmen, bem como na composição do leite, permitindo com esses resultados a recomendação da levedura seca no arração de vacas em lactação.

Com o objetivo de conhecer o valor da levedura desidratada de cana-de-açúcar, bem como suas limitações como fornecedora da fração protéica em rações concentradas destinadas à suplementação de vacas em lactação, REICHERT et alii (1984), trabalhando com vacas mestiças substituindo o farelo de algodão, parcial e totalmente pela levedura seca, concluíram que não houve diferenças entre tratamentos quanto ao consumo de alimentos e produção de leite.

Trabalhando com bovinos em confinamento, COSTA (1983) procurou avaliar o efeito de substituição da cama de frango pela levedura seca sobre o ganho de peso, consumo e conversão alimentar de bovinos, encontrando tendência de melhor desempenho dos animais nos tratamentos com maiores níveis de substituição, ou seja, até 45% da cama de frango substituída por levedura seca.

SANTANA & SOUZA (1984), com o objetivo de testar a viabilidade de uso de levedura seca, na quantidade

de 1,6 kg/cab/dia com 28,04% de proteína bruta na alimentação de bezerros desmamados, encontraram ganhos de 0,721 kg/dia contra 0,638 kg/animal/dia para o tratamento com melaço-uréia à 10%. Os autores citam que as destilarias de álcool no Brasil, deixam de processar aproximadamente 225 mil toneladas de levedura de dorna, não aproveitando este alimento para o arração animal.

O fornecimento de levedura líquida para animais é o que apresenta menor custo de processamento, porém, durante o armazenamento, pode sofrer alterações devido o período de estocagem. Com o objetivo de quantificar o efeito dessas alterações sobre a composição da levedura líquida, BERGAMASCHINE et alii (1987a) concluíram que os teores de matéria seca tiveram tendência, apesar de não significativa de um acréscimo durante o período de armazenamento sob os tratamentos físico (vapor) e físico-químico (vapor + 0,3 e 0,6% de amônia). Encontraram também uma elevação no nitrogênio total após os tratamentos, o qual foi decrescendo com o tempo de armazenamento. Em outro experimento, BERGAMASCHINE et alii (1987b) estudaram a influência dos tratamentos acima descritos nos teores de nitrogênio solúvel, amoniacal e não protéico da levedura, encontrando que a aplicação exclusiva de vapor foi suficiente para conservar a levedura líquida por 30 dias de armazenamento, onde, no tratamento testemunha, os teores de nitrogênio solúvel, amoniacal e não protéico elevaram-se com

o passar do tempo, indicando degradação protéica da levedura.

HARRISON et alii (1988), avaliaram os efeitos da suplementação de vacas em lactação quanto à fermentação ruminal e à população microbiana, com leveduras do gênero *Saccharomyces cerevisiae*, desenvolvidas em vários substratos, inclusive melaço. A conclusão da pesquisa foi de que os tratamentos em que os animais receberam a levedura, apresentaram mudanças nas atividades metabólicas da microflora ruminal, aumentando as concentrações de bactérias celulolíticas no rúmen comparadas com o tratamento controle. Mas, a pequena variação na concentração de amônia e a quantidade de microrganismos, sugerem que a fermentação ruminal é bastante estável nos animais que receberam levedura.

Na obtenção de levedura à partir da vinhaça, por meio de centrifugação, verifica-se que após a secagem, a mesma apresenta aproximadamente a mesma composição química obtida por desvio do leite de levedo, exceto pelo teor de minerais que tende a ser mais elevado. Segundo BOIN (1987), esta levedura recuperada apresenta baixa palatabilidade, prejudicando seu consumo pelos animais.

2.1.2. Vinhaça

A vinhaça, restilo ou vinhoto, é um subproduto

da destilação do vinho, durante o processo de fabricação do álcool e segundo STUPIELLO *et alii* (1977), apresenta teores elevados de potássio, sendo relativamente pobre em nitrogênio, magnésio e enxofre. Conforme os dados fornecidos por VEDA (1980) e considerando o rendimento médio de subprodutos, a produção de vinhaça é da ordem de 12-14 litros para cada litro de álcool produzido. Entretanto, devido à esta grande quantidade produzida, a vinhaça é altamente poluidora, quando lançada nos recursos naturais pois, reduz o oxigênio da água destruindo a microflora e a microfauna aquáticas (RASOVSKY, 1973).

Quanto à utilização da vinhaça concentrada, há na literatura autores que justificam sua utilização na alimentação animal desta forma, como URBAN (1976) que destaca três principais motivos: 1) Aproveitamento da sua riqueza em substâncias orgânicas e minerais. 2) Proteção dos recursos hídricos regionais contra a poluição e 3) A obtenção de vinhaça concentrada como xarope estável a ser aplicada como fertilizante e componente para ração animal que, além de sua palatabilidade, também confere aumento no poder de aglutinação. Anteriormente, CROCHET (1967) recomendou a utilização de vinhaça na forma líquida devido à maior facilidade de manipulação e redução do custo de produção, caso venha a compor parte da alimentação de bovinos.

Atualmente, a vinhaça é utilizada como

fertilizante em substituição total ou parcial à adubação mineral, e trata-se de um material que contém, entre seus componentes sólidos, alta porcentagem de matéria orgânica e potássio, além de apreciáveis quantidades de outros elementos nutrientes de plantas (GLÓRIA, 1976).

Além do emprego como fertilizante em culturas de cana-de-açúcar (PENATTI et alii, 1988, FERREIRA & MONTEIRO, 1987), a vinhaça, desde que complementada com nitrogênio, pode ser aplicada em capineiras (VETTERLE et alii, 1986) e pastagens (MEIRELLES et alii, 1983) e também, na produção de biogás por digestão anaeróbica (CAMPOS & GONCALVES, 1981 e LAMPOGLIA & ROSSEL, 1985).

Outra finalidade da vinhaça é seu uso na composição de rações, na forma concentrada (60° Brix), que após passar por um processo de centrifugação e secagem, apresenta-se com característica farinácea, de coloração escura e em média com 30% de proteína bruta, 7,84% de umidade, 13% de fibra e expressiva quantidade de potássio (11,31%). Seu potencial de produção é de aproximadamente 400 g de material seco por metro cúbico de vinhaça processada, o que significa em termos de Brasil uma produção anual de mais de 84 milhões de toneladas (PINOTTI, 1985).

Na literatura são raros os trabalhos que investigam o potencial da vinhaça líquida tal como é o resíduo das destilarias de álcool e segundo PINOTTI (1985), para cada litro de álcool produzido são eliminados em média,

14 litros de vinhaça, com cerca de 5% de matéria seca ou sólidos totais. Conseqüentemente, o volume de água a ser removido torna o material economicamente inacessível à maiores aplicações tecnológicas. VELOSO (1985), cita que dentre os resíduos da agroindústria canavieira, a vinhaça além de apresentar o maior teor de água (94 a 96%), é corrosiva, portanto de uso limitado quando fornecida *in natura* para os animais.

Ammerman *et alii*¹, citado por SANTANA (1984), relataram que os resultados de trabalhos conduzidos na Flórida, utilizando a vinhaça concentrada, nos seguintes níveis: 0, 3, 10 e 15% numa dieta à base de milho e soja para novilhos de sobreano, sendo o ganho de peso dos bovinos maior para o tratamento testemunha. A análise química da vinhaça concentrada neste experimento, na matéria seca, foi 11,6% de potássio, 8,69% de proteína bruta, 2,06% de cálcio, 0,16% de fósforo e 1,07% de magnésio. Os autores concluíram que a vinhaça concentrada poderia ser utilizada em rações para suprir a exigência de manutenção de novilhos em épocas críticas.

No tocante ao valor nutritivo da vinhaça concentrada, SAMPAIO *et alii* (1989), conduziram trabalho de digestibilidade, utilizando animais da raça holandesa com peso vivo inicial de 150 kg e níveis de 0, 5, 10 e 15% do

¹ AMMERMAN, C. B. *et alii*. In: Congresso Internacional de Nutrição, XI, Rio de Janeiro. Resumos. Rio de Janeiro, União Internacional Ciências de Nutrição, 1978, p. 319

subproduto em substituição ao milho desintegrado com palha e sabugo. Os autores concluíram que levando-se em consideração os teores de NDT e a digestibilidade da fibra e da proteína bruta, torna-se interessante a utilização de até 10% de vinhaça seca em substituição ao milho desintegrado com palha e sabugo.

ZEOULA et alii (1986), trabalhando com a vinhaça concentrada em associação à palha de soja e de feijão fornecidas para carneiros, concluíram que os tipos de palhas e os níveis de vinhaça (10 e 30%) não influíram no consumo voluntário da matéria seca e da energia digestível. No entanto, a ingestão de proteína digestível sofreu influência do tratamento, sendo que o menor consumo foi obtido com rações contendo palha de soja e vinhaça concentrada ao nível de 10%.

A substituição do melaço pela vinhaça concentrada, foi objetivo do estudo desenvolvido por PUPO et alii (1982), empregando os níveis de 0, 7, 14 e 21% na matéria seca. Os resultados mostraram que a adição de vinhaça reduziu linearmente o consumo de matéria seca e o ganho de peso, mas, não influenciou na conversão alimentar, digestibilidade aparente da matéria seca e da matéria orgânica das dietas. Embora os ganhos de peso obtidos tenham sido inferiores ao melaço, segundo os autores, estes podem ser considerados satisfatórios, particularmente em 7 e 14% de substituição e concluíram que os efeitos depressivos da

vinhaça concentrada sobre o desempenho dos animais foram devidos ao sub-consumo, decorrente de sua baixa palatabilidade.

A vinhaça concentrada quando utilizada em substituição ao melaço, pode resultar em uma redução na suplementação protéica para rações de bovinos e se viabiliza quando os níveis aproximam-se de 33 a 66% na base da matéria natural (PIEKARSKI, 1983).

Segundo CAHMI (1979), a fermentação da vinhaça, visando a produção de proteína através da atividade biológica aeróbica do levedo *Torula utilis* ou outras espécies microbianas, é mais uma alternativa para sua utilização. Entretanto, para fermentação aeróbica, a vinhaça é normalmente deficiente em fosfato e nitrogênio, devendo ser suplementada com sais de amônia e fósforo. A utilização da vinhaça como substrato para crescimento fúngico, pode originar na produção final, uma biomassa com 30% de proteína bruta, eliminando também algumas restrições nutricionais da vinhaça *in natura* (ARAÚJO et alii, 1976).

WALISZEWSKI (1989), cita que a composição química das vinhaças concentradas dependem de diferentes fatores, tais como: origem e caráter químico do melaço, tipo de levedura, método de condução da fermentação alcoólica e o equipamento, manejo e concentração final das vinhaças e, segundo os autores, a vinhaça concentrada representa uma fonte de macro e microelementos minerais que reduziriam o

custo final dos alimentos balanceados, podendo também ser utilizada como aglutinante de rações peletizadas em substituição ao melaço.

LACORTE (1987), trabalhando com bovinos em confinamento, testou o uso de levedura seca ou concentrado de vinhaça, associada ao bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado (BAH) em comparação com rações também à base de BAH, contendo farelo de algodão como fonte de proteína. As rações formuladas continham 30% BAH e 12,7% da fonte de proteína (farelo de algodão ou concentrado de vinhaça ou levedura), 17,84% de milho e 12,5% de cana picada. O ganho de peso médio foi de 843, 989 e 580 g/cabeça/dia, para rações contendo farelo de algodão, levedura e concentrado de vinhaça, respectivamente, sendo significativamente superior para a levedura e a torta de algodão.

CAIELLI (1984), utilizou a vinhaça líquida em mistura com palha e sabugo de milho, numa proporção de 50:50 na matéria original com o objetivo de avaliar o consumo e a digestibilidade. Observou que níveis crescentes de vinhaça na dieta, levaram a uma diminuição no consumo de matéria seca, utilizando carneiros castrados da raça ideal.

LEME *et alii* (1982), desenvolveram um ensaio onde foram testados quatro tratamentos, comparando-se a substituição do feno por torta de filtro mais bagaço e a adição da vinhaça na base de 4 litros/animal/dia. Os autores

concluíram que não houve efeito significativo com a adição de vinhaça no consumo de alimento, ocorrendo também um decréscimo no ganho de peso vivo, sendo que alguns animais apresentaram distúrbios digestivos durante o experimento, atribuídos às alterações que possam ter ocorrido com o subproduto durante o arraçãoamento.

PARRÉ *et alii* (1989), avaliaram o efeito da utilização de vinhaça líquida como fonte de nutrientes para bovinos em confinamento. A ração era composta de silagem de milho, levedura líquida e sal mineral à vontade para os tratamentos: A - animais consumindo água e B- animais consumindo vinhaça líquida ao invés de água. A vinhaça líquida apresentou a seguinte composição: 3,7% de matéria seca, 0,28% de nitrogênio, 0,08% de fósforo, 2,2% de potássio, 0,4% de cálcio, 0,18% de magnésio, 12 ppm de zinco, 7 ppm de manganês e pH = 4,12. A análise dos dados revelou um maior ganho de peso para o tratamento B (73,43 kg) em relação ao tratamento A (57,73 kg). Os autores ressaltaram que houve tendência dos animais do tratamento B apresentarem uma menor ingestão de mistura mineral.

2.2. Desempenho de bovinos Nelore e Canchim em confinamento

Segundo PEIXOTO (1987), os três principais elementos do processo de produção de bovinos de corte em confinamento são: os animais, os alimentos e as instalações,

sendo que os primeiros têm maior destaque, pois representam a própria base da exploração. A escolha dos animais destinados ao confinamento assume grande importância, principalmente na identificação de indivíduos portadores de atributos capazes de garantir um bom desempenho. Sabe-se porém que os animais disponíveis para confinamento, em nosso meio pecuário, apresentam uma grande diversidade em função do ambiente criatório anterior e da presença de tipos genéticos muito variados.

Neste sentido, HEDRICK (1972) cita que numerosas comparações têm sido feitas entre as principais raças de corte, leite e seus mestiços. Em geral, tais estudos revelaram que existem diferenças entre esses vários grupos genéticos em relação as características como: peso, maturidade, taxa de crescimento, quantidade e distribuição de gordura corporal e total de carne comercializável produzida por unidade animal. Aparentemente, cada indivíduo tem um potencial inato para crescer e se desenvolver de uma maneira característica, se colocado em um ambiente adequado e submetido a uma dieta apropriada.

A produção de bovinos de corte apresenta duas fases distintas: reprodução e produção de carcaças, sendo que esta última inclui principalmente, as características de rapidez e eficiência de crescimento, tamanho, alto rendimento e quantidade elevada de carne na carcaça (CARTWRIGHT, 1970). O peso, associado à idade e à estatura

corporal, é considerado o mais importante fator influenciando a proporção de músculos, ossos e gordura no organismo animal, bem como a distribuição e localização da gordura (Fox², citado por PEIXOTO, 1987).

Os ganhos de peso alcançados pelos animais apresentam composição química diferente, conforme o peso e a idade dos indivíduos durante o confinamento, e como decorrência, acabam refletindo sobre os custos de produção. Experimentos conduzidos por MORRISON (1956), demonstraram que o custo do quilo de ganho de peso aumenta à medida que o animal se torna mais gordo. Assim, um novilho magro, de 335 kg de peso vivo, para alcançar o peso de 568 kg, isto é, ganhar 233 kg, apresentou nesse ganho a seguinte composição: gordura 46%, proteína 12% e água 40%. Mas, para repetir este ganho a partir do peso alcançado e chegar aos 800 kg de peso vivo, o seu novo ganho de 233 kg já passou a acusar composição muito diferente: gordura 68%, proteína 7% e água 22%. Portanto, a gordura representou mais de 2/3 do total, a água menos de 1/4 e a proteína relativamente muito pouco.

A preferência dos confinadores recai sobre animais erados, com aproximadamente 30 a 35 meses de idade, com pesos entre 330 a 350 kg, ou 11 a 12 arrobas, tendo como principal justificativa o menor período de tempo utilizado

2 FOX, D.G. Factors affecting carcass grade. Beef Cattle Manual (FS4320), Cooperative Extension Service, Michigan State University. 1981.

no confinamento e, portanto, menores gastos com a alimentação dos animais mais erados, quando comparado ao dos mais jovens (PEIXOTO, 1987).

Os zebuínos constituem a maior parte do rebanho nacional. Notadamente, a raça Nelore é a mais representativa e a que vem sendo alvo de seleção e melhoramento genético para ganho de peso. Algumas particularidades, porém, tornam-se fatores limitantes para que se atinjam índices de ganhos semelhantes aos bovinos europeus quando terminados em confinamento. Entre estes fatores, o menor metabolismo basal (VILLARES, 1984), coloca-se em posição de destaque pois é traduzido pela diminuição da produção de calor corporal, menor ingestão de alimentos e menor utilização da energia alimentar, em relação as raças taurinas.

MCDOWELL (1963), desenvolveu estudos comparativos entre taurinos e zebuínos das raças Jersey e Red Sind, respectivamente duas raças de porte equivalente, a fim de avaliar as dimensões dos segmentos do aparelho digestivo. O autor encontrou que o omaso e abomaso dos zebuínos são 20 a 30% menores do que dos taurinos, bem como os intestinos que apresentam reduções de 8 a 13% menores que os taurinos. Ressalta que o zebuíno tende a ingerir menos alimentos, mesmo quando lhe é oferecido quantidade de nutrientes de alta apetibilidade. Também, LEXO et alii (1985), comparando o comprimento do intestino delgado de bovinos Nelore e Holandês, encontraram valores diferentes e

da ordem de 35,75 m e 42,44 m, respectivamente.

ALLEONI et alii (1985), encontraram valores inferiores quanto ao consumo de alimentos, conversão alimentar e ganho de peso para os zebuínos (Guzerá e Nelore) quando comparado com a raça Charolesa e a Canchim, sendo que as quantidades de matéria seca ingerida foram de 67,8 e 82,3 g/dia $PV^{0,75}$ respectivamente, para zebuíno e taurino, ressaltando assim as diferenças entre os grupos genéticos.

VALADARES FILHO et alii (1985), investigando a digestão total e parcial da matéria seca em bovinos alimentados com duas proporções de volumoso: concentrado (60:40 e 40:60) à base de silagem de sorgo, encontraram dentre outros resultados, que os animais Nelore apresentaram coeficientes semelhantes quando as rações continham 40 ou 60% de concentrado, enquanto os demais grupos (1/2, 5/8 e 3/4 Holandês-Zebu) apresentaram melhor digestibilidade da matéria seca nas dietas com maior percentual de concentrado. Os autores sugerem que a maior digestão da matéria seca obtida pelo Nelore na dieta com maior percentual de volumoso, pode ser devido à sua maior capacidade de fermentar a celulose e a hemicelulose.

Neste sentido, MOORE et alii (1975) abordaram este assunto em um experimento envolvendo 6 raças: Aberdeen-Angus, Hereford, Barzona (Africander x Hereford x Santa Gertrudis x A. Angus), Santa Gertrudis, Brahman e Shorthorn; com o objetivo de determinar as diferenças em relação à

capacidade de utilização de três raças distintas quanto ao nível energético (alto, médio e baixo), e constantes na relação energia/proteína. Na dieta de alta energia, os novilhos Hereford superaram significativamente os Brahman quanto ao aproveitamento da matéria seca e energia digestível e as demais raças, apresentaram desempenho semelhante à Brahman. Sob dieta de baixa energia, os animais Brahman apresentaram uma maior digestibilidade da matéria seca e da energia, comparativamente ao Hereford e Barzona, enquanto que as outras raças não diferiram significativamente ao Brahman. Embora não conclusivos, os resultados evidenciaram possíveis diferenças na população microbiana do retículo-rúmen entre taurinos e zebuínos em relação à degradação da celulose.

RAZOOK (1982), com o objetivo de avaliar comparativamente as características econômicas em machos, produtos de cruzamento de vacas Nelore com touros das raças Canchim, Santa Gertrudis, Caracu, Holandesa e Pardo Suiço, terminados em confinamento, encontrou diferenças significativas quanto ao peso vivo alcançado pelos cruzados em relação aos puros Nelore, com superioridade de 30 e 62 kg para os mestiços Canchim x Nelore e Holandês x Nelore, respectivamente.

PACOLA et alii (1983), utilizando 48 garrotes da raça Nelore, com idade média de 26 meses e peso médio de 352 kg, confinados, por um período de 112 dias, estudaram o

ganho de peso e o consumo de matéria seca. As dietas eram compostas de ponta de cana-de-açúcar queimada, palha de soja e farelo de algodão, nas seguintes proporções: A = 65:35:0; B = 68:29:3; C = 71:23:6 e D = 74:18:8. Os ganhos de peso em kg/cabeça/dia foram: 0,098; 0,320; 0,459 e 0,611, respectivamente. Os consumos de matéria seca/100 kg PV foram: 1,88; 1,94; 2,05 e 2,17. A análise estatística evidenciou diferença significativa para o ganho de peso, entre todos tratamentos.

Trabalhando com novilhos zebuínos confinados, alimentados com silagens consorciadas de milho com soja anual, ZAGO et alii (1985), avaliaram o ganho de peso e o consumo de matéria seca, durante um período de 98 dias. Os resultados encontrados para ganho de peso foram da ordem de 0,570 kg/dia e o consumo médio de matéria seca de 13,13 kg/dia, para o lote que recebeu a silagem consorciada, contra 0,265 kg/dia e 10,63 kg/dia, respectivamente, para lote testemunha, sem silagem consorciada.

VELOSO (1972), comparou o desenvolvimento de animais inteiros das raças Nelore e Lavínia durante 70 dias de confinamento, obtendo animais prontos para abate com dois anos de idade, havendo superioridade da raça Lavínia sobre a Nelore, fato este relacionado pelo autor ao efeito da heterose. Em outro estudo, VELOSO et alii (1975) comparando o desempenho em confinamento de novilhos Nelore e Pitangueiras com 17 meses de idade, observaram uma melhor

resposta dos animais da raça Pitangueiras, apresentando maiores ganhos de peso ($1,107 \times 0,937$ kg/dia) e eficiência de conversão ($6,64 \times 6,92$ kg MS/kg de ganho).

CÉSAR et alii (1981), compararam animais cruzados Nelore $\times$ Marchigiana e Nelore $\times$ Chianina que apresentaram desempenho semelhante em confinamento, porém, superiores à raça Nelore tanto em ganho de peso médio diário (mestiços $1,217$ kg $\times$ Nelore $0,930$ kg) como na eficiência de conversão alimentar ($9,6 \times 11,4$ kg MS/kg de ganho).

Peacock et alii³, citado por PEIXOTO (1987), estudaram durante quatro anos o desempenho das raças Brahman, A. Angus, Charolês e seus cruzamentos, mantidas em confinamento. O ganho de peso médio diário foi menor para o A. Angus e Brahman ($0,867$ e $0,872$ kg, respectivamente). Os ganhos para o Charolês e os vários grupos dos mestiços variaram de $1,016$ a $1,053$ kg/dia. Os pesos finais e os pesos de carcaça mostraram uma significativa vantagem do Charolês e seus mestiços em relação ao Brahman.

A maneira mais rápida e eficiente de se aumentar a produtividade de carne no Brasil é através do cruzamento de taurinos e zebuínos, pois pelo efeito da heterose e da complementariedade genética, é possível beneficiar os aspectos produtivos, destacando-se a precocidade, uma vez que a engorda de animais jovens,

³ PEACOCK, F.M.; KIRK, W.G.; CARPENTER, J.W.; KOOGER, M. & PALMER, A.Z. In: Crossbreeding Beef Cattle, Series 2, Univ. of Florida Press, Gainesville. 1973.

além de mais econômica, é mais rápida (Wilham ⁴, citado por CHAGAS, 1987).

Dentre as raças formadas por cruzamentos envolvendo taurinos e zebuínos para formação de bimestiços, a raça Canchim (5/8 Charolês, 3/8 Zebu x 5/8 Charolês, 3/8 Zebu) vem apresentando ótimo desempenho, principalmente quando os animais são terminados em confinamento. Os resultados de ganho de peso, neste sistema de terminação, quando comparados às raças que a originou, são iguais ou melhores à Charolesa e, superiores às zebuínas (Nelore, Guzerá e Indubrasil) envolvidas no esquema de cruzamento.

ALLEONI et alii (1980), estudando o efeito de raça (Guzerá, Nelore, Canchim e Charolês) na ingestão de alimentos, digestibilidade e ganho de peso, concluíram que, embora com resultados não significativos, houve uma tendência de maior ingestão, maior ganho de peso e melhor conversão alimentar para os animais com sangue europeu, ressaltando que o confinamento destes revelou resultados economicamente superiores. Assim sendo, DALY (1977), classificou a herdabilidade de algumas características produtivas em baixa (< 25%), média (25 - 50%) e alta (acima de 50%), portanto, o consumo de alimento em confinamento foi considerado de média herdabilidade, enquanto o ganho de peso

⁴ WILHAM, R.L. In: Breeding for Beef. Peebles. Proceedings... Peebles, p. 15-31. 1971.

bem como sua eficiência foram consideradas de alta herdabilidade.

HADDAD (1978), comparou animais das raças Canchim e Charolês quanto à eficiência de utilização dos nutrientes. Os resultados indicaram que a raça Canchim foi significativamente superior quanto à digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, fibra bruta, extrato etéreo, extrativos não nitrogenados e celulose.

Os animais da raça Canchim submetidos às provas de ganho de peso em confinamento realizadas pelo Instituto de Zootecnia do Estado de São Paulo, segundo ALENCAR (1986), apresentaram ganho médio diário de 0,924 g com peso vivo ajustado de 427 kg aos 460 dias de idade.

Trabalhando com bezerros da raça Canchim após a desmama, com 236 kg de peso vivo médio, VIEIRA (1975) obteve ganhos de 1,067 kg/dia após 154 dias de confinamento, sob regime de ração completa.

OLIVEIRA et alii (1984), estudando a influência do ambiente no desenvolvimento ponderal da raça Canchim, citam que a partir da desmama, o desenvolvimento do animal depende exclusivamente do seu potencial genético para ingerir e digerir os alimentos disponíveis. Os autores concluíram que os efeitos de origem ambiental, mês e ano de nascimento e a idade da vaca, revelam-se importantes causas de variação sobre praticamente todos os pesos, do

nascimento aos 24 meses de idade, contribuindo, portanto, para encobrir em parte as diferenças genéticas entre os os indivíduos.

Com o objetivo de estudar a viabilidade da utilização do feijão guandú na engorda de bovinos em confinamento, MANZANO *et alii* (1988) utilizaram 45 animais da raça Canchim, não castrados e com peso médio de 292 kg aos 22 meses de idade, distribuídos em três tratamentos: I (0%), II (55%) e III (65%) de feijão guandú na matéria seca das rações. Os resultados mostraram valores de 1,140; 1,110 e 0,900 kg/dia para ganho de peso; 9,629, 9,297 e 8,406 kg/MS/dia de consumo alimentar e 8,447, 8,378 e 9,344 para conversão alimentar, para os tratamentos I, II e III, respectivamente.

ALENCAR *et alii* (1989), com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de animais das raças Canchim e Nelore em regime de pasto, estudaram os ganhos de peso médio diário durante o período das águas, da seca e total, e os pesos vivos ao final destes períodos. Os resultados mostraram que os animais da raça Canchim ganharam em média, mais peso durante o período total (0,530 x 0,495 kg/animal/dia) e apresentaram maior peso vivo ao final de todos os períodos, sendo 283 x 255 kg para primeira estação das águas; 294 x 269 kg para a estação das secas e 459 x 413 para a segunda estação das águas.

ESTEVEES et alii (1987), estudaram a substituição da espiga de milho desintegrada com palha e sabugo (MDPS) pela polpa de citrus peletizada (PCP) na engorda de bovinos Canchim, que apresentavam peso vivo médio de 330 kg e idade média de 24 meses, distribuídos nos seguintes tratamentos: I = 33,7% de cana-de-açúcar, 35,1% de espiga de milho desintegrada com palha e sabugo, 13,8% de farelo de soja e 17,41% de farelo de trigo. Nos tratamentos II e III, os autores substituíram 50 e 100% do MDPS pela PCP, durante um período de 121 dias. O ganho médio diário foi de 1,60, 1,75 e 1,71 kg para I, II e III, sendo o tratamento II significativamente superior ao I. Para o consumo e conversão alimentar, não houve diferenças estatísticas significativas.

Trabalhando com torta de filtro rotativo, utilizada em diferentes proporções para compor rações completas oferecidas a novilhos mestiços zebu x europeu, PROCKNOR et alii (1981) e PACOLA et alii (1983), observaram redução no consumo, menores ganhos, menor eficiência alimentar e menores coeficientes de digestibilidade à medida que se aumentava a proporção deste subproduto nas dietas. Os autores concluíram ser possível utilizar dietas com até 40% de torta de filtro na matéria seca, para bovinos terminados em confinamento, havendo porém, necessidade de elevada complementação protéica na ração.

2.3. Utilização de neutralizadores da acidez ruminal

Os ruminantes digerem os alimentos através da fermentação microbiana do primeiro estômago, ou seja, no rúmen. Aqui, os microrganismos presentes produzem grandes quantidade de ácidos graxos voláteis, à medida que fermentam o alimento que consomem. A acidez resultante deve ser normalizada ou neutralizada e, caso isto não ocorra, a principal atividade microbiana pode ser prejudicada ou em casos extremos impedida totalmente. Essa neutralização é normalmente desencadeada pela saliva do animal, liberada durante a ruminação, que contém, dentre outros compostos bicarbonato de sódio (PHELPS, 1988). Segundo esse autor, na moderna produção pecuária é comum o fornecimento de rações com alta porcentagem de grãos, os quais são rapidamente fermentados no rúmen numa velocidade tal que a produção de saliva, passa a ser insuficiente no sentido de neutralizar este meio, sendo que o resultado é uma redução da fermentação microbiana, seguida de uma mudança nas relações quantitativas entre os ácidos produzidos e uma redução na ingestão de alimentos.

Segundo ERDMAN et alii (1980), a diminuição do efeito da acidificação do pH do rúmen pela adição de compostos tamponantes, principalmente daqueles animais recebendo dietas ricas em grãos e baixa em volumosos, mostra-se vantajosa. Esse efeito é mais acentuado quando se associa o bicarbonato de sódio ao óxido de magnésio.

PHELPS (1988), descreveu um trabalho no qual foi incluído 250 g de bicarbonato de sódio/dia para novilhas da raça Jersey. Essas novilhas, em comparação ao lote que não recebeu tratamento, tiveram melhor produção de leite e os ensaios revelaram que a principal causa foi a melhor digestibilidade da proteína, ocorrida pela menor degradação no rúmen devido a presença do bicarbonato adicional, com valores de 66,1% comparada com 49,1% no lote testemunha. Em outros ensaios, o pesquisador adicionou 350 g de bicarbonato de sódio para vacas Holstein e demonstrou um aumento na ingestão de matéria seca na forma de silagem de milho da ordem de 14,9 kg contra 13,9 kg para os animais do lote testemunha, sendo também obtidas respostas favoráveis na produção de leite e no teor de gordura. A perda de peso pós-parto (8 semanas), também foi menor, da ordem de 13 e 44 kg, respectivamente. O mesmo autor recomenda que, para vacas leiteiras, deve-se adicionar de 200 a 250g de bicarbonato de sódio/cabeça/dia no concentrado ou sobre a silagem, sendo que para bezerros desmamados e de sobreano a recomendação é de 100 g/dia.

A adição dos compostos tamponantes, como o carbonato e o bicarbonato de sódio e potássio, bem como outros produtos como por exemplo óxido de magnésio, tem mostrado eficiência na redução dos distúrbios associados com as rápidas mudanças na dieta, bem como maior oferta e ingestão destas pelos bovinos (KILMER et alii, 1979). ERDMAN

et alii (1980), alimentando vacas com 1,5% de bicarbonato de sódio e 0,8% de óxido de magnésio misturados à ração, em que o volumoso era constituído por feno de alfafa, observaram um aumento significativo no teor de gordura e na produção de leite.

DONKER & MARX (1980), trabalhando com 62 vacas holandesas utilizando bicarbonato de sódio suplementar encontraram um aumento na ingestão de volumosos durante a lactação, com maior produção de leite e porcentagem de gordura, associados ao maior ganho de peso em relação às vacas controle.

ANDRIGUETO & FLEMING (1986), forneceram para vacas de leite 0,5% de bicarbonato de sódio e 0,2% de óxido de magnésio na dieta. Esses autores verificaram que o óxido de magnésio aumentou o pH fecal em 0,8, diminuindo significativamente o trânsito intestinal com melhor absorção de nutrientes a nível de intestino delgado. Concluíram que a adição destes compostos tamponantes mostrou-se vantajosa na alimentação de vacas leiteiras, resultando num aumento de 3,14% na produção de leite e 1,7% na produção de gordura.

CAMPOS NETO et alii (1989), com o objetivo de avaliar o efeito tamponante do bicarbonato de sódio, forneceram 200 g durante 60 dias para vacas leiteiras em produção. Foram encontradas diferenças significativas e positivas para consumo de silagem, porcentagem de gordura e produção de leite.

EICKELBERGER *et alii* (1985), trabalhando com vacas Holstein, após quatro semanas de parição, acrescentaram ao concentrado 0 e 2% de bicarbonato de sódio e 5% de óxido de magnésio, sendo o volumoso constituído de feno de alfafa de boa qualidade, com uma relação entre volumoso e concentrado de 50:50 na dieta. Os autores não encontraram diferenças na produção de leite, porcentagem de gordura e na ingestão de matéria seca. Para este último parâmetro, o consumo de concentrado foi diminuindo com a adição dos tamponantes; concluindo que a adição do bicarbonato e óxido de magnésio não melhorou a performance das vacas no início da lactação.

Nesta mesma linha de pesquisa, ARAMBEL *et alii* (1988), com objetivo de determinar a eficiência do bicarbonato de sódio e óxido de magnésio fornecidos para vacas em início de lactação, utilizaram as seguintes porcentagens: 0,4% de óxido de magnésio, 0,8% de bicarbonato de sódio, sendo que todos os tratamentos recebiam 53% de concentrado e 47% de feno de alfafa. Os autores concluíram que a adição desses tamponantes em dietas contendo adequadas quantidades de fibra e, dependendo da forma física da ração, não desencadeiam efeitos de incremento na produção de leite ou no teor de gordura, podendo até diminuir a eficiência de produção de leite no início da lactação.

WEST *et alii* (1987), testando diferentes porcentagens de tamponantes, ou seja: 1,5% de bicarbonato de

sódio, 1,25% de carbonato de sódio e 1,85% de carbonato de potássio na dieta, encontraram aumento na ingestão da matéria seca e maior digestibilidade da fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácida (FDA) em relação aos animais controle. O volume do rúmen, osmolalidade e o "turn-over" líquido não foram afetados pelos tratamentos. A porcentagem molar do acetato foi maior, resultando em maior relação acetato:propionato nos animais que receberam 1,85% de carbonato de potássio, comparativamente aos demais tratamentos.

ERDMAN (1988), em revisão sobre a utilização de compostos tamponantes (NaHCO_3 , MgO e K_2CO_3) em dietas de vacas de leite, citou que os trabalhos envolvendo alimentação a base de forragens de baixa qualidade, apresentaram aumento de pH ruminal, da relação molar acetato:propionato e da porcentagem de gordura no leite. Entretanto, nos trabalhos que utilizaram dietas contendo até 30% na matéria seca de forragens, os efeitos dos tamponantes no pH ruminal e na produção de gordura do leite são menos pronunciados. Nos estudos onde a silagem de milho foi utilizada como volumoso exclusivo, a adição de bicarbonato de sódio aumentou a ingestão em 0,5 kg/dia e incrementou a produção de gordura com média de 1,1 kg/dia. Entretanto, quando a base da alimentação, nos trabalhos citados envolviam feno de alfafa, alfafa picada ou "haylage", participando da fração volumosa da dieta (parcial ou

total), praticamente não houve resposta, não se justificando a inclusão desses compostos na alimentação dos animais, pois, segundo o autor, dietas contendo 14% de FDA, 44% de bicarbonato de sódio ou 20 g de óxido de magnésio são equivalentes entre si em relação à resposta na produção de gordura, sendo que a cada ponto de aumento percentual no teor de fibra da ração deve corresponder uma menor utilização de compostos tamponantes.

ERDMAN & SHARMA (1989), com o objetivo de estudar o efeito de fornecimento de culturas de levedura com ou sem bicarbonato de sódio (0,75% na MS), na resposta de produção de leite de vacas alimentadas à base de silagem de milho (40%) e concentrado (60%), apresentaram a seguinte conclusão: a levedura e o bicarbonato de sódio não apresentaram efeitos na ingestão da matéria seca e produção de leite. No entanto, houve uma tendência para aumento na porcentagem de proteína do leite e na produção de gordura, quando comparado com os demais tratamentos.

A inclusão de compostos tamponantes em dietas líquidas de baixo pH (3,6 a 4,5), notadamente colostro fermentado para bezerros, tem apresentado resultados satisfatórios quanto ao consumo e ganho de peso. LIZIEIRE & CAMPOS (1986), com o objetivo de testar o uso de bicarbonato de sódio adicionado ao colostro fermentado, como agente melhorador do consumo, submeteram bezerros mestiços aos seguintes tratamentos: A = leite integral; B = colostro

fermentado sem aditivo e C = colostro fermentado mais 40 g de bicarbonato de sódio. Os autores citam que a aceitabilidade do colostro fermentado é prejudicada quando o pH deste alimento diminui para níveis abaixo de 4,0, e uma vez corrigido, pode apresentar boas respostas no crescimento e no ganho de peso dos bezerros, tornando-se uma prática recomendável.

FRANZOLIN NETO *et alii* (1989), testaram diferentes níveis (0, 1, 2 e 3% na MS) de tamponantes (bicarbonato de sódio e óxido de magnésio) adicionados ao concentrado, sobre a digestibilidade *in vivo* de rações com bagaço hidrolizado de cana-de-açúcar, fornecidas para ovinos. Os resultados obtidos, apesar de não significativos, demonstraram uma tendência na melhoria dos coeficientes de digestibilidade e consumo de matéria seca, bem como, um aumento linear na digestibilidade dos nutrientes (fibra bruta, extrativos não nitrogenados e proteína bruta), devido a adição de níveis crescentes dos tamponantes.

2.4. Parâmetros etológicos

O estudo do comportamento e hábitos dos bovinos vem ganhando importância na investigação científica, consignando técnica e métodos para extrair as práticas de manejo à medida que se intensificam as explorações, visando maior produtividade e maior precisão dos ensaios experimentais.

ENCARNAÇÃO (1987), destaca que dentre as várias razões de se estudar o comportamento dos animais domésticos, o estabelecimento da forma mais eficaz e econômica de alimentá-los, envolve diversos fatores que influem consideravelmente na produtividade e no bem estar animal. Um desses fatores é a hierarquização social em bovinos, onde o peso e a idade parecem ser os principais fatores determinantes de dominância. SCHEIN & FOHRMANN (1955), observando vacas de primeira lactação, obtiveram altas correlações entre categoria social e peso ($r = 0,87$) e categoria social e idade ($r = 0,93$).

Observações na Alemanha de Theidemann ⁵, citado por ENCARNAÇÃO (1987), com novilhos de diferentes raças de corte, estabulados, com idade entre 9 e 18 meses encontrou correlações entre categoria social e peso de $r = 0,86$ e categoria social e idade de $r = 0,71$.

Outros fatores como tamanho e forma dos chifres, temperamento, sexo, raça e saúde, são importantes critérios para o posicionamento social dentro do rebanho. Para a formação de lotes, principalmente em regime de confinamento, é conveniente que se escolha grupos homogêneos, com animais de peso e idade aproximados e da mesma raça, sendo que os de temperamento mais agressivo devem ser excluídos. Uma vez definida a hierarquia social no rebanho, a ordem é estável e as posições respeitadas e os atritos estarão novamente presentes se animais estranhos são

introduzidos no grupo. Daí a importância de se manter lotes fixos durante a fase de engorda (ENCARNAÇÃO, 1987).

Quanto ao comportamento alimentar, animais dominantes e subordinados se revezam junto ao cocho e bebedouro, quando a quantidade de alimento, água e espaço são suficientes. Thiedemann⁵, citado por ENCARNAÇÃO (1987), encontrou baixas correlações entre categoria social e tempo de consumo de forragem ($r = -0,007$ a $0,17$) e entre categoria social e tempo de ruminação ($r = 0,04$ a $0,05$).

Segundo MIRANDA (1983), os estudos de comportamento dos bovinos se intensificaram nos trópicos. Entretanto, a literatura é ainda bastante limitada devido à dificuldade nas realizações dos estudos, pois, exigem a observação contínua durante 24 horas.

Em geral, as atividades observadas nos estudos são: tempo de alimentação, de ruminação, repouso ou ócio, ingestão de água e de sal; sendo que as últimas duas são geralmente controladas pelo número de vezes da atividade.

CUNHA (1963), procurou examinar as características de comportamento de bovinos Charolês, Zebu e seus cruzamentos, em observações de 13 horas diárias. Os resultados mostraram que Zebu e Charolês são distintos quanto ao tempo de alimentação, ruminação e ócio. Os animais cruzados apresentaram um comportamento intermediário, sendo

⁵ THEIDEMAN, D. Das Sozialverhalten von jungmastbullen in Lauslfstall unter besonderer Berücksichtigung der Sozialen Rangordnung. Rer. Nat. Diss. Kiel, Tese. 1971.

que a variável mais discrepante foi o tempo de ruminação para o grau de sangue 5/8 Charolês x 3/8 Zebu. O autor concluiu que a seleção artificial para carne induz os híbridos a se aproximarem do Charolês quanto ao ganho de peso, porém, quanto ao comportamento, assemelham-se aos zebuínos.

Em sistemas extensivos de produção, as interações agonísticas, ou seja, de disputas, são de menor importância. Os lotes são criados em áreas maiores, onde cada animal mantém sua individualidade e suas necessidades vitais, podendo evitar a proximidade e o atrito com animais dominantes, onde o consumo de forragem pode ser facilmente garantido.

Dentre os vários autores, citados por MIRANDA (1983), cujo principal enfoque de seus trabalhos foi o comportamento de bovinos em condições de pastejo, mereceu destaque o de Winter et alii⁶. Os autores, após revisão de inúmeros trabalhos, demonstraram que os resultados obtidos apresentam grande variação de autor para autor e levaram à conclusões opostas para situações idênticas. Atribuíram estas divergências à reduzida duração dos períodos de observação, falta de repetições e ao pequeno número de animais submetidos ao estudo. Criticaram também, a deficiência de detalhes na descrição das condições em que

⁶ WINTER, P. et alii. Studies of the grazing behaviour of taurine and zebuine cattle in Bangladesh. Animal Research and development, Tubingen, 12: 26-77. 1980.

são realizadas as pesquisas (raças, métodos de registro, períodos observados, informações climáticas, etc.) e as conclusões nelas obtidas segundo os autores, devem ser consideradas como de pouca confiabilidade.

COSTA *et alii* (1983), citam que o estudo dos hábitos de bovinos se reveste de grande importância quando pretende-se aprimorar técnicas de manejo ou avaliar os efeitos climáticos sobre esses animais. Os mesmos autores, observaram 10 vacas da raça Holandesa por períodos de 24 e 48 horas ininterruptas em 10 dias alternados, nas atividades de: pastejo, ruminação e ócio. Encontraram em média valores de 6:30 horas para o pastejo; 7:30 horas para ruminação e 10 horas para ociosidade. A predominância de pastejo, foi no período diurno, com três ciclos bem caracterizados, seguidos sempre por um ciclo de ruminação.

NASCIMENTO (1974), em um estudo comparativo sobre hábitos de novilhas bubalinas e zebuínas em pastagens, constatou em um período de 24 horas de observação que fêmeas bubalinas pastaram e ruminaram maior tempo (620 e 616 minutos), quando comparadas com as zebuínas (452 e 521 minutos).

Com relação aos bovinos confinados, GONYON & STRICKLIN (1984), citam que os animais nessas condições também apresentam ciclos de alimentação e ruminação, que podem ser alterados pela competição no espaço da linha de cocho, ressaltando a importância do estudo do comportamento

no dimensionamento das instalações e no número de cabeças para a formação de lotes.

STROUP *et alii* (1987), trabalhando com 30 novilhos confinados durante 140 dias, constataram variações cíclicas nos tempos de alimentação conforme a mudança da dieta. Os autores concluíram que estas variações podem ocorrer nas 24 horas do dia e ao longo do período de confinamento. Portanto, pode-se minimizar as conclusões tendenciosas, observando o comportamento alimentar durante 24 horas consecutivas e no mínimo a cada 28 dias, num período de 140 dias de confinamento.

LUCCI (1969), observou o comportamento de bovinos Gir em confinamento, recebendo silagem de sorgo ou feno de pangola à vontade. Os parâmetros observados foram: tempo de ingestão e ruminação, apontando que o tempo gasto para alimentação com a silagem apresentou 26 minutos a mais que os animais alimentados com feno, e o tempo de ruminação foi praticamente o mesmo.

Alguns estudos tem demonstrado o efeito da frequência e tempo utilizado na alimentação, principalmente na produção de leite e ganho de peso. GIBSON (1984), revisou diversos experimentos de comportamento e frequência de alimentação em vacas e encontrou aumentos de 2,7 e 7,3% na produção de leite e porcentagem de gordura, respectivamente, à medida que foi aumentada a frequência de alimentação de uma para duas vezes por dia.

ERDMANN *et alii* (1989), trabalhando com vacas de leite, testaram o efeito da restrição no tempo de alimentação sobre consumo de silagem e produção de leite. Utilizaram quatro tratamentos, ou seja, 8, 12, 16 ou 20 horas/dia de disponibilidade de alimentos, submetendo os lotes a duas proporções de silagens, 40 e 60%. Os resultados encontrados demonstram que aumentando o tempo de acesso à alimentação de 8 para 20 horas, há um aumento no total de matéria seca ingerida de 23,5 a 27,7 kg/dia, porém, este aumento não foi representativo quando a ingestão de matéria seca foi expressa em consumo por peso metabólico.

Quanto ao aumento de peso, houve uma melhora de 0,35 para 0,66 kg/dia com aumento do tempo de alimentação. Outros parâmetros estudados neste experimento foram tempo de ruminação e mastigação, os quais não sofreram influência do tempo de disponibilidade de alimento, porém com o aumento da porcentagem de silagem de 40 para 60%, estes parâmetros sofreram acréscimos. Os autores concluíram que vacas de leite não requerem mais que 8 horas de disponibilidade de alimento, desde que neste período o consumo de silagem seja à vontade e sua distribuição feita no mínimo de duas vezes.

FRÉ *et alii* (1983), trabalhando com bubalinos confinados observaram, dentre outros, os seguintes parâmetros: tempo gasto na alimentação, ruminação, permanência em pé e deitado e na frequência de ingestão de água. Os animais foram observados durante 9:30 horas e com

os seguintes valores médios encontrados: 227 minutos para alimentação, ou seja, 39,89% do tempo observado e 89 minutos para a ruminação, representando 15,63% e uma frequência de ingestão de água de 12 vezes.

Estudando o comportamento de búfalos em estabulação livre, alimentados com silagem de milho (lote 1) e silagem de milho + cana-de-açúcar numa proporção de 50:50 (lote 2), BIANCHINI (1986), observou o tempo de ingestão de alimentos, ruminação e ócio desses animais. O período de observação foi de 48 horas ininterruptas, com o acompanhamento da temperatura e umidade relativa do ar. Os resultados mostraram diferenças significativas quanto ao tempo de alimentação e ócio (325 e 437 minutos e 482 e 356 minutos, respectivamente para os lotes 1 e 2). O tempo de ruminação foi maior, porém não significativo para o lote 2, ou seja, 627 e 653 minutos. O autor concluiu que a diferença entre os volumosos utilizados alterou o comportamento alimentar e que a temperatura e a umidade relativa do ar não interferiram no consumo de alimentos.

Em um estudo de adaptabilidade de diferentes grupos genéticos em confinamento, citado no Relatório Técnico Anual do CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE GADO DE CORTE - CNPGC (1985), foram observados 30 novilhos com idade média de 34 meses, sendo: 10 Nelore, 4 Ibajé, 6 1/2 sangue Chianina x Nelore (Chi x Nel), 4 1/2 Charolês x Nelore (Cha x Nel) E 6 1/2 Simental x Nelore (Sim x Nel), durante 4 dias

consecutivos, no tocante às atividades de ingestão de alimentos, ruminação, ócio e frequência no bebedouro e no cocho de sal, como também a relação do tempo de consumo de forragem/ganho de peso médio diário, expressa em min/kg.

Para estes parâmetros etológicos foram constatadas algumas diferenças entre os grupos genéticos, a saber: os bovinos Ibagé e 1/2 Sim x Nel dispenderam maior tempo alimentando-se (344 e 312 minutos/dia, respectivamente), sendo que os demais grupos foram semelhantes entre si (266, 247 e 259 minutos/dia, respectivamente para Nelore, Chi x Nel e Cha x Nel). Ibagé e 1/2 Cha x Nel foram os que ruminaram maior tempo (540 e 550 minutos), enquanto que o Nelore apresentou o menor tempo de ruminação (433 minutos). Não houve diferença entre os grupos quanto à frequência de beber água e os Nelore, 1/2 Sim x Nel e 1/2 Chi x Nel foram os que mais procuraram o cocho de sal. A relação tempo de alimentação/ganho diário de peso mostra uma melhor eficiência para os grupos 1/2 Cha x Nel (504 minutos/kg/ganho); 1/2 Sim x Nel (624 minutos/kg/ganho) e Ibagé (701 minutos/kg/ganho) e foram os grupos que também obtiveram maiores ganhos de peso: 0,520; 0,500 e 0,490, respectivamente. Os autores citam que houve influência da temperatura ambiental nos parâmetros coletados.

2.5. Perfil metabólico

A tendência da moderna criação animal, impõe

severas tensões sobre a atividade metabólica do indivíduo tentando assegurar, a um baixo custo, animais altamente produtivos. Além disso, é necessário considerar a possibilidade de alterações no equilíbrio metabólico dos animais pelo emprego de novos tipos de alimentos e pela introdução de métodos não convencionais de criação animal (BACILA, 1980).

A interpretação dos níveis sanguíneos -bioquímicos dos animais pode ser de auxílio valioso para o conhecimento da atividade nutricional dos mesmos. A alteração em alguns parâmetros pode estar relacionada, muitas vezes, com a dieta que o animal vem recebendo. Neste sentido, pode apresentar em sua composição altos níveis ou mesmo carência dos diversos nutrientes. Existem diferenças fisiológicas entre animais da mesma espécie e entre espécies, sendo a interação do animal com o meio em que vive um fator importante desta variabilidade (ESEQUIEL *et alii*, 1989).

PAYNE *et alii* (1970), introduziram o teste de perfil metabólico com base na determinação dos seguintes componentes sanguíneos: hemoglobina, glicose, uréia, albumina, globulina, proteína total, fosfato inorgânico, cálcio, magnésio, potássio e sódio, utilizando para tanto 2400 vacas de diversos rebanhos, obtendo os valores médios destes componentes do sangue, os quais permitiram estabelecer o perfil metabólico normal dos animais.

Determinaram em outros cinco lotes, criados com alimentação e em condições clínicas diversas, os mesmos componentes acima citados e compararam com os valores considerados normais. Verificaram, entre outros resultados, uma influência do nível nutricional, composição da dieta e produção de leite em alguns componentes sanguíneos, notadamente glicose, uréia, albumina e potássio.

Os valores considerados como normais, para alguns componentes sanguíneos são apresentados na Tabela 1, adaptada de PAYNE *et alii* (1970) e KANEKO (1980).

De acordo com KANEKO (1980), o perfil protéico do soro é constante, porém, pode ser influenciado pelo nível nutricional, idade e estado fisiológico do animal, como também pelo sexo, stress, perda de fluídos orgânicos e por hormônios que apresentam efeitos anabólicos ou catabólicos sobre as proteínas séricas.

Cornelius & Kaneko ⁷, citado por BOSE (1982), relatam que as proteínas do plasma parecem ser extremamente sensíveis às influências nutricionais e as vitaminas, carboidratos e lipídios devem influir sobre o perfil da proteína plasmática, uma vez que se relacionam com seu metabolismo.

BARCELOS *et alii* (1989a), estudaram os efeitos de dieta e clima em bubalinos, zebuínos, taurinos e seus

⁷ CORNELIUS, C. E. & KANEKO, A. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. Academic Press. New York. 1966.

Tabela 1. Valores bioquímicos do sangue, considerados normais para os bovinos.

Proteínas totais (g/dl)	7,0 - 8,5
Albumina (g/dl)	3,03 - 3,55
Globulina (g/dl)	3,00 - 3,48
Glicose (mg/dl)	45 - 75
Uréia (mg/dl)	12 - 17
Ácido úrico (mg/dl)	0 - 2
Creatinina (mg/dl)	1 - 2
Cálcio (mg/dl)	9,7 - 12,4
Sódio (meq/l)	132 - 152
Potássio (meq/l)	3,9 - 5,8

Adaptado de PAYNE et alii, 1970 e KANEKO, 1980).

mestiços, quanto ao nível de proteínas séricas (proteína total, albuminas e globulinas). Os animais confinados receberam quatro rações diferentes: na proporção de volumoso:concentrado (60:40 e 40:60) e na fonte de volumoso (feno de capim-gordura picado e silagem de sorgo). Os resultados encontrados acusaram efeito significativo da ração sobre proteína total e albuminas, porém não foram observadas diferenças significativas entre grupos genéticos quanto à percentagem de albumina. Houve, porém, uma tendência dos búfalos, Nelore e os 5/8 Holandês-Zebu apresentarem maior percentagem de albumina em relação aos animais 3/4 Holandês-Zebu, 1/2 Holandês-Zebu e Holandês.

Alguns trabalhos tiveram por objetivo determinar os níveis séricos de albumina em relação a raça,

como o de SINGLA & LUNDRI (1981), que não encontraram diferenças significativas nos valores de albumina em vacas mestiças Pardo-Suiça e Sahiwal. Já SHAFFER et alii (1981), afirmaram que vacas holandesas apresentaram menor concentração de albumina do que vacas Guernsey, Jersey e Pardo-Suiça.

PIRES & FERNANDES (1983), com o objetivo de avaliar o comportamento de vacas de corte quanto à variação de peso, produção de leite e níveis plasmáticos de glicose, observaram um decréscimo no peso das vacas da ordem de 0,32 kg/dia, no período compreendido até 150 dias pós-parto. Também foi observada uma redução contínua na produção de leite e estes resultados relacionaram-se com uma redução diária na concentração plasmática de glicose, da ordem de 0,74 mg/100 ml, atingindo os valores de 60 mg/100 ml no final do período experimental.

As variações nos níveis de minerais no sangue de bovinos está relacionada com a condição fisiológica dos animais. Neste sentido, LANE et alii (1968) avaliou a composição mineral do sangue de vacas Guernsey, encontrando variação nos níveis de minerais relacionadas com a época do ano, período de gestação e lactação e também efeitos de linhagem para sódio e potássio. Não foram observadas diferenças na composição mineral do sangue em relação a nível de produção de leite, com valores muito semelhantes. Houve efeito da idade, onde vacas jovens apresentaram

menores níveis de potássio.

DOWNIE & GELMAN (1976), avaliando o nível sérico de glicose em vacas pós-parto, concluíram que a correlação entre níveis de glicose no plasma e peso vivo não eram constantes, principalmente sob dietas de baixo valor energético.

URIARTE *et alii* (1988), estudaram alguns parâmetros bioquímicos do sangue de ovinos, entre eles: glicose, uréia, creatinina, proteínas totais, albumina e cálcio, relacionando-os com a percentagem de prenhez, peso dos cordeiros e peso das matrizes. Os lotes foram submetidos a dois níveis nutricionais: sem e com suplementação à pasto (lote 1 e lote 2). Os resultados encontrados mostram uma diferença significativa, quanto ao nível de glicose da ordem de $0,36 \pm 0,09$ e $0,54 \pm 0,17$ g/l, respectivamente para os lotes 1 e 2. Nos demais parâmetros, não houve alterações, sendo que os valores médios encontrados para uréia, creatinina, cálcio, proteínas totais, albumina e cálcio foram de 0,55 (g/l), 1,25 (mg/100 ml), 12,4 (mg%), 11,0 (g/dl) e 12,4 (mg%), respectivamente.

WILSON & DINKEL (1969), estudaram a correlação entre idade e peso ao abate de novilhos Hereford em confinamento, e vários componentes bioquímicos do sangue. Os resultados indicaram que, após 274 dias de alimentação, os ganhos de peso foram semelhantes para as várias classes de peso vivo e idade e que, houve um aumento no nível de

creatinina sérica durante o período experimental, apresentando uma correlação de 0,34 e variando de 1,39 para 1,48 mg/100 ml ($P < 0,05$).

BOSE (1982), trabalhando com bovinos da raça Canchim em fase de crescimento, avaliou a influência de diferentes regimes alimentares e níveis nutricionais nos valores de alguns componentes do sangue como: proteína total, cálcio e uréia. Os resultados encontrados para proteína total permaneceram entre 5,92 e 6,32 g/dl. Para o cálcio, os níveis encontrados foram de aproximadamente 11,33 mg/100 ml, não sendo encontrado efeito dos tratamentos sobre este parâmetro, ficando este valor dentro do intervalo considerado normal (9 a 12 mg/100 ml). A uréia também apresentou valores dentro da média, ou seja, de 11,11 mg/l. Para este componente, o autor encontrou, em algumas coletas, níveis mais altos que o valor médio, relacionando tal fato com o período de perda de peso, originando um aumento no catabolismo protéico dos tecidos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido na Companhia Agrícola Pedro Ometo - Usina da Barra, em Barra Bonita, São Paulo.

3.1. Instalações e animais

O módulo experimental apresentava as dimensões de 200 m de comprimento por 20 m de largura, dividido em seis repartições para o alojamento dos bovinos. Utilizou-se o sistema de confinamento a céu aberto, com uma disponibilidade de 0,75 m de comedouro por animal e uma área disponível de 15 m²/animal.

Os bebedouros eram do tipo australiano, com dois metros de diâmetro, e permitiram o livre acesso dos animais para um consumo "*ad libitum*", o mesmo acontecendo com o cocho coberto para sal mineral.

O piso foi encascalhado e compactado, sendo recoberto com cama de bagaço de cana-de-açúcar, a fim de se

evitar injúrias físicas ao casco dos animais e ao redor dos bebedouros e na linha de cocho, apresentava uma calçada de concreto de 2,0 m de largura.

Foram utilizados 243 bovinos, devidamente identificados com brincos, sendo 128 da raça Nelore e 115 Canchim, com idades variando de 24 a 36 meses para ambos os grupos raciais, distribuídos em lotes e com peso inicial conforme Tabela 2.

Tabela 2. Número de animais por lote e peso vivo médio inicial.

Lote	Número animais	Grupo Genético	Peso Vivo Médio Inicial(kg)
1	50	Nelore	366,9
2	53	Nelore	370,3
3	25	Nelore	375,3
4	45	Canchim	334,0
5	45	Canchim	330,2
6	25	Canchim	318,6

Os animais acima descritos permaneceram cerca de seis meses em regime de pasto (Dezembro a Maio) recebendo sal mineral juntamente com uma suplementação protéica à base de levedura seca de cana-de-açúcar, apresentando nestes meses ganhos médios de 0,365

kg/animal/dia, sem ocorrência de períodos de perda de peso pelos animais.

3.2. Tratamentos experimentais

O período experimental teve a duração de 110 dias, sendo 20 dias de adaptação e 90 dias de coleta dos dados, iniciando em 12 de junho de 1989 e com término em 10 de setembro de 1989.

Após a retirada dos animais do pasto, visando o confinamento, os mesmos foram vermifugados com 1,0 ml de Invomec para cada 50 kg de peso vivo, vacinados contra aftosa e distribuídos nos seguintes tratamentos, conforme a Tabela 3.

Tabela 3. Grupos genéticos e tratamentos experimentais.

Lote	Grupo Genético	Tratamentos
1	Nelore	Água (Nel A)
2	Nelore	Vinhaça (Nel V)
3	Nelore	Vinhaça + bicarbonato de sódio (Nel V+B)
4	Canchim	Água (Can A)
5	Canchim	Vinhaça (Can V)
6	Canchim	Vinhaça + bicarbonato de sódio (Can V+B)

A dieta, para todos os tratamentos, era composta de um volumoso à base de 70% de silagem de milho e 30% de cana-de-açúcar picada. O concentrado era fornecido na base de 7,2 litros de levedura líquida (21% MS), correspondendo a 1,5 kg de levedura seca; e 1,0 kg de milho em grão desintegrado, o que representou um nível protéico na dieta de 12%.

A silagem de milho foi amostrada semanalmente, através de amostras parciais com aproximadamente 10 kg, as quais eram armazenadas em sacos de polietileno e mantidas sob congelamento à -15°C. Posteriormente, das amostras parciais retirou-se uma amostra composta, que foi submetida à análise bromatológica, com periodicidade mensal, cujos resultados encontram-se na Tabela 4.

As Tabelas 5 e 6 mostram a composição média da levedura líquida e da vinhaça líquida, respectivamente; sendo que a vinhaça foi analisada diariamente e a levedura líquida mensalmente.

Todos os animais tiveram acesso à mistura mineral, de maneira *ad libitum*, cuja composição era de 60% de farinha de osso autoclavada, 30% de sal comum e 10% de um concentrado comercial de macro e microminerais.

Tabela 4. Composição percentual da silagem de milho e da cana-de-açúcar*

	Cana-de-açúcar	Silagem de milho
Matéria seca (%)	28,87	38,94
Proteína Bruta (%)	2,98	6,37
Fibra Bruta (%)	35,89	30,33
Extrato Etéreo (%)	2,21	3,61
Matéria Mineral (%)	4,40	3,23

* -Laboratório de Bromatologia do D.M.N.A. - FMVZ- Botucatu.

Tabela 5. Composição percentual da levedura líquida

Matéria seca (%)	19,80
Proteína Bruta (%)	11,36
Fibra Bruta (%)	0,35
Extrato Etéreo (%)	0,63
P ₂ O ₅ (%)	0,40
Potássio (%)	0,10
Cálcio (%)	0,01
Magnésio (%)	0,01

Tabela 6. Composição percentual da vinhaça líquida* na matéria original

pH	4,12
Matéria seca (%)	3,70
Proteína Bruta (%)	1,75
Fósforo (%)	2,20
Cálcio (%)	0,50
Magnésio (%)	0,19
Potássio (%)	2,20
Zinco (ppm)	11
Manganês (ppm)	7

* - Laboratório Químico da Usina da Barra S.A.

3.3. Manejo alimentar

Na distribuição da ração, composta de silagem de milho, cana-de açúcar picada e milho desintegrado, foi utilizado um vagão forrageiro da marca Penha (VF-6000), sendo que este foi tarado e três vezes por semana, a quantidade fornecida para cada lote era pesada. Diariamente, antecipando o primeiro dos três tratos, pesava-se a sobra de alimentos no cocho, estimando-se assim o consumo do lote.

Um vagão tanque distribuía a levedura líquida sobre a ração três vezes ao dia, controlando-se a quantidade fornecida para cada lote (7,2 l/animal/dia). Esta levedura líquida era obtida diretamente por sangria de dorna, passando então por um processo de aquecimento, com o objetivo de inativar o crescimento das leveduras, permitindo seu armazenamento por dois a três dias no próprio tanque de distribuição.

Para os tratamentos Nel(V+B) e Can(V+B) foram fornecidas 120 g de bicarbonato de sódio, 15 g de óxido de magnésio e 15 g de sal comum por cabeça/dia, distribuídos sobre a ração. Para os tratamentos Nel(V) e Can(V) forneceu-se também o óxido de magnésio e sal comum nas mesmas quantidades.

Para os tratamentos que recebiam vinhaça líquida nos bebedouros ao invés de água, o consumo foi obtido, utilizando-se uma régua graduada, através da qual estimava-se o volume diário consumido. Os bebedouros tinham

capacidade para 8.000 litros, sendo que cada centímetro correspondia à 129 litros.

Diariamente, completava-se o volume do bebedouro com a vinhaça, utilizando-se um vagão tanque. Por ser um sistema de confinamento a céu aberto, nos dias em que ocorreram precipitações pluviométricas, não foi considerado o consumo de vinhaça líquida.

3.4. Pesagem dos animais

Após o período de adaptação, os animais foram pesados individualmente, antes de receberem o primeiro trato do dia, sendo considerado este peso como sendo o peso inicial. Mensalmente e durante o período experimental, os animais foram pesados até a pesagem final, decorridos 90 dias de confinamento.

3.5. Parâmetros etológicos

O estudo dos parâmetros etológicos, visou avaliar o efeito dos tratamentos utilizados sobre o comportamento alimentar dos animais. Durante o período de adaptação ao confinamento, os lotes foram devidamente remanejados a fim de manter a estabilidade social, através de grupos homogêneos com animais de peso e idades aproximados, dentro de cada raça. Objetivando evitar alterações nessa estabilidade (ENCARNAÇÃO, 1987), os lotes foram mantidos inalterados durante todo o período experimental. Foram

sorteados e identificados em cada tratamento, cinco animais controle, de modo a representarem os demais, para efeito das observações dos parâmetros etológicos e perfil metabólico.

A avaliação dos parâmetros etológicos foi realizada durante 24 horas ininterruptas em cada fase experimental, permitindo uma melhor análise dos resultados (MIRANDA, 1983), a fim de minimizar as possíveis variações ambientais ao longo do período de confinamento (STROUP et alii, 1987). Para facilitar as observações noturnas, a coleta de dados deste parâmetro foi realizada durante os períodos de lua cheia. Cada observador controlou cinco animais, através de planilha, onde foram anotados os minutos utilizados na alimentação, bebedouro (água ou vinhaça), cocho de mistura mineral, ruminação e ócio (valores calculados).

Também foram anotadas, a cada hora, a temperatura e a umidade relativa do ar nos dias de observação. Realizou-se também, durante todo período experimental, a coleta de dados de temperatura e precipitação diárias. (Figura 1 e 2 e Tabelas 1 a 3 do APÊNDICE).

Por ocasião do abate dos animais, coletou-se amostras de vísceras (rim e fígado), as quais destinaram-se à análise patológica comparativa entre os tratamentos, realizada no Laboratório de Anatomia Patológica - FMVZ - UNESP, Botucatu.

3.6. Perfil metabólico

Os animais controle (5 em cada tratamento) foram submetidos à coleta mensal de sangue, num total de quatro coletas, as quais coincidiam com os dias das pesagens, sendo que a primeira coleta foi realizada na pesagem inicial. Os animais foram identificados com uma numeração de 1 a 5, utilizando-se tinta especial. O sangue coletado da jugular foi colocado em dois tubos de ensaio distintos. Um deles, com uma gota de anticoagulante fluoreto de sódio para cada 4 ml de sangue, foi destinado para a análise de glicose no plasma. O outro tubo foi utilizado para analisar proteínas totais, albumina, uréia, ácido úrico, creatinina, sódio, potássio e cálcio no soro sanguíneo.

A análise de glicose foi executada após três horas da coleta, sendo o sangue centrifugado e o plasma separado a 3000 unidades por kg por oito minutos em centrífuga Excelsa da Fanem, no Laboratório da Faculdade de Medicina, UNESP, Campus de Botucatu. A leitura da concentração de glicose foi feita pelo método de digestão enzimática.

Também para a obtenção do soro, o sangue coletado foi centrifugado seguindo a mesma rotina acima descrita e o soro foi armazenado em tubos de ensaio os quais foram mantidos à uma temperatura de -15°C , para posterior análise. Os componentes desta fração foram analisados pelo

aparelho RA-1000 de leitura direta.

3.7. Método estatístico

O delineamento experimental foi inteiramente aleatorizado como um fatorial composto de dois fatores: raças (Nelore e Canchim) e tratamentos (água, vinhaça e vinhaça com bicarbonato).

Algumas variáveis foram medidas em quatro momentos e outras em três fases.

1. Variáveis medidas em quatro momentos (M1: 1^a coleta; M2: 2^a coleta; M3: 3^a coleta, M4: 4^a coleta) foram: peso vivo, glicose, potássio, sódio, cálcio, uréia, creatinina, albumina, proteína e ácido úrico.

2. Variáveis medidas em três fases (F1: de M1 a M2, F2: de M2 a M3 e F3: de M3 a M4): para ganho de peso e parâmetros etológicos.

Para cada uma das variáveis foram elaboradas tabelas contendo a média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) em cada tratamento e em cada momento ou fase e, uma figura contendo os valores médios dos tratamentos ao longo do tempo (gráfico de Perfil).

Para as variáveis, tais como: tempo de ruminação, tempo de alimentação, acesso ao cocho de sal, acesso aos bebedouros e ócio foi utilizada transformação raiz quadrada do dado original, para melhor adequação à análise estatística. Para estas variáveis as tabelas contém

a média ($\bar{x}$) e o desvio padrão (s) na escala transformada e a média reconvertida à escala original ($X_{rec} = x^2$). O gráfico de Perfil foi feito utilizando-se as médias reconvertidas.

Para a avaliação estatística dos dados foi empregada a Análise de Perfil (MORRISON, 1967), método de análise multivariada que possibilita levar em conta a estrutura de dependência entre os valores, que se verifica quando a mesma unidade é avaliada ao longo do tempo.

Foram estudados os seguintes testes:

a) Interação entre raças, tratamentos e momentos.

b) Interação entre raça e momento em cada um dos três tratamentos, separadamente.

c) Igualdade dos perfis de Nelore e Canchim em cada um dos tratamentos, separadamente.

d) Diferença entre raças em cada um dos momentos, para cada tratamento, separadamente.

e) Interação entre tratamento e momento na raça Nelore e, a seguir em Canchim.

f) Igualdade dos perfis de tratamentos em Nelore e, a seguir, em Canchim.

g) Diferença entre tratamentos em cada um dos momentos, para cada raça, em separado;

h) Diferença entre momentos em cada um dos seis grupos, separadamente.

Em cada hipótese testada, foi calculada a

estatística F e seu nível de significância (P). A significância da estatística foi considerada quando $P < 0,05$ e quando $0,05 < P < 0,10$ foi referida tendência a significância. Os contrastes entre médias foram realizados pelo teste de Tukey para $\alpha = 0,05$.

Para o ganho de peso total foi realizada a análise de variância para fatorial inteiramente aleatorizado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Desempenho dos animais

A evolução das médias de peso vivo (PV), bem como o comportamento dos animais ao longo do período de confinamento são apresentados na Tabela 7, Figura 1 e respectivo resumo da análise de variância na Tabela 8.

Pela análise da variância pode-se constatar que de maneira geral, o peso vivo não sofreu influência dos tratamentos experimentais.

Entretanto, os animais da raça Nelore apresentaram maior peso inicial (371 kg) ($P < 0,01$) do que os da raça Canchim (327 kg), tendência esta que se manteve até o final do período experimental.

A maior diferença ($P < 0,01$) de peso vivo entre as raças se deu no momento 1 (44 kg), e a menor no momento 4 (32 kg), à semelhança dos resultados encontrados por PEACOCK *et alii* (1973) e RAZOOK (1982), demonstrando desde logo a maior habilidade de ganho de peso da raça Canchim. Este fato pode ser melhor ilustrado na Figura 1, onde se observa um

comportamento convergente das curvas, notadamente na fase final do experimento.

A preferência dos confinadores por animais zebuínos com peso ao redor de 350 kg, foi evidenciada por PEIXOTO (1987), e pode ser atribuída à maturidade tardia deste grupo genético bem como a pequena capacidade de ingestão de alimentos destes animais quando novos, imposta pelo menor arqueamento de suas costelas, como comprovaram ALLEONI *et alii* (1985), que observaram consumos de 67,8 g/dia $PV^{0,75}$ para animais Nelore e 82,3 g/dia $PV^{0,75}$ para animais Charolês e Canchim, evidenciando a menor habilidade de consumo do primeiro grupo genético.

Tabela 7. Peso Vivo(Kg). Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) em cada grupo, nos momentos de avaliação.

TRATAMENTO	MOMENTOS			
	1	2	3	4
Nel-(A)	367 $\pm$ 25	407 $\pm$ 28	447 $\pm$ 31	473 $\pm$ 34
Nel-(V)	370 $\pm$ 34	415 $\pm$ 35	455 $\pm$ 40	480 $\pm$ 41
Nel-(V+B)	376 $\pm$ 40	426 $\pm$ 45	465 $\pm$ 48	496 $\pm$ 50
Can-(A)	330 $\pm$ 36	368 $\pm$ 39	412 $\pm$ 43	449 $\pm$ 44
Can-(V)	334 $\pm$ 38	370 $\pm$ 43	415 $\pm$ 47	454 $\pm$ 45
Can-(V+B)	318 $\pm$ 34	365 $\pm$ 38	411 $\pm$ 38	450 $\pm$ 42

Tabela 8 Peso Vivo: Análise estatística, hipóteses testadas, estatísticas calculadas e comentários

HIPÓTESE	ESTATÍSTICA	COMENTÁRIO
Interação entre raça tratamento e momento	F= 9,57 P< 0,01	Os perfis dos 6 grupos não são similares.
Interação entre raça e momento em água	F=12,80 P< 0,01	As raças não apresentam comportamento similar.
Diferença entre raças em água, em cada momento separadamente	M ₁ :F=34,70; P<0,01 M ₂ :F=31,26; P<0,01 M ₃ :F=13,88; P<0,01 M ₄ :F=16,03; P<0,01	Nelore>Canchim em todos os momentos.
Interação entre raça e momento em vinhaça	F=14,3 P<0,01	As raças não apresentam perfis similares.
Diferença entre raças em vinhaça, em cada momento separadamente	M ₁ :F=24,45; P<0,01 M ₂ :F=32,57; P<0,01 M ₃ :F=20,11; P<0,01 M ₄ :F= 9,04; P<0,01	Nelore>Canchim em todos os momentos.
Interação entre raça e momento, em vinh+Bic	F=7,54 P<0,01	As raças não apresentam perfis similares.
Diferença entre raças em Vinh+Bic, em cada momento separadamente	M ₁ :F=30,49; P<0,01 M ₂ :F=26,55; P<0,01 M ₃ :F=19,43; P<0,01 M ₄ :F=12,05; P<0,01	Nelore>Canchim em todos os momentos.
Interação entre tratamento e momento em Nel.	F=2,98 P>0,05	Os perfis dos 3 tratamentos são similares
Igualdade dos perfis dos tratamentos em Nel.	F=1,96 P>0,10	No conjunto dos momentos, perfis iguais
Diferença entre tratamentos em Nel., em cada momento separadamente	M ₁ :F= 0,68; P>0,50 M ₂ :F= 2,47; P>0,10 M ₃ :F= 1,83; P>0,10 M ₄ :F= 2,67; P>0,10	Nel(A)=Nel(V)=Nel(V+B) em todos os momentos
Interação entre tratamento e momento em Can.	F=2,11 P>0,05	Os perfis dos 3 tratamentos são similares
Igualdade entre tratamento, em Can.	F= 0,26 P> 0,50	No conjunto dos momentos, perfis iguais
Diferença entre tratamentos em Can., em cada momento separadamente	M ₁ :F= 1,57; P>0,10 M ₂ :F= 0,11; P>0,50 M ₃ :F= 0,09; P>0,50 M ₄ :F= 0,14; P>0,50	Can(A)=Can(V)=Can(V+B) em todos os momentos
Diferença entre momentos em cada grupo separadamente	Nel(A), Nel(V), Nel(V+B) Can(A), Can(V), Can(V+B)	Em todos os grupos M ₁ <M ₂ <M ₃ <M ₄ , com P<0,01

Figura 1. Demonstração gráfica da evolução do Peso Vivo

O ganho de peso total, bem como o ganho de peso diário (GPD) ao longo do período de confinamento encontram-se na Tabela 9.

Pela análise de variância, pode-se constatar uma influência significativa ($P < 0,01$) dos tratamentos experimentais e grupos genéticos sobre o ganho de peso total e diário. Esses resultados podem ser melhor visualizados na Tabela 10.

O ganho de peso de (122 kg) dos animais Canchim, independentes dos tratamentos, foi significativamente superior ($P < 0,01$) ao dos animais Nelore (110 kg), ou seja, um diferencial de 12 kg num período de 90 dias, correspondendo a um ganho diário de 1,222 kg/dia para Nelore e 1,355 kg/dia para Canchim.

A habilidade de apresentar melhor desempenho em sistema de confinamento, como demonstrou a raça Canchim, confirma o maior potencial de indivíduos originados de cruzamentos euro-indianos, frente à raças puras, notadamente as zebuínas, onde o efeito da heterose foi evidenciado no ganho de peso dos animais cruzados. Tal fato era esperado uma vez que o ganho de peso em confinamento é considerada uma característica de alta herdabilidade, isto é, acima de 50 %, conforme citação de DALY (1977). Resultados semelhantes foram observados por ALLEONI *et alii* (1980), VIEIRA (1985), ALENCAR (1986), ESTEVES *et alii* (1987) e MANZANO *et alii* (1988).

Tabela 9. Ganho de peso total (GPT) e ganho de peso diário (GPD) : Média e desvio padrão nos seis grupos experimentais. Média geral de cada raça e média geral de cada tratamento.

Tratamentos	Nelore		Canchim		Média geral	
	GPT	GPD	GPT	GPD	GPT	GPD
A	106±18	1,16	119±16	1,30	112	1,23
V	110±23	1,20	120±16	1,31	114	1,25
V+B	120±15	1,32	132±18	1,44	126	1,38
Média	110	1,22	122	1,35	---	----

Tabela 10. Ganho de peso total: Análise estatística, hipótese testadas, estatísticas calculadas e comentários

HIPÓTESE	ESTATÍSTICA	COMENTÁRIO
Interação entre raça tratamento e momento	F= 0,11 P> 0,50	Os perfis dos 6 grupos são similares.
Efeito de raça	F=23,40 P< 0,01	No conjunto dos tratamentos: Nelore < Canchim
Efeito de tratamento	F= 11,35 P< 0,01	No conjunto das raças: Água=Vinh.<Vinh.+Bicar.
Diferença entre raças em cada tratamento	Água Vinhaça Vinh.+Bicar.	Nelore<Canchim Nelore<Canchim Nelore<Canchim

O pior desempenho apresentado pelos animais da raça Nelore em relação ao Canchim, pode ser atribuído ao menor metabolismo basal dos zebuínos (VILLARES, 1984), bem como às menores dimensões dos segmentos do trato digestivo, tanto do omaso e abomaso (McDOWELL, 1963) como do intestino

delgado (LEÃO et alii 1985).

Ainda que o ganho de peso dos animais Nelore (1,22 kg/dia) tenha sido inferior aos do Canchim (1,35 kg/dia), encontram-se acima dos valores relatados na literatura, que variam de 0,611 a 0,937 kg/dia (VELOSO, 1975; CÉSAR et alii 1981; PACOLLA et alii 1983 e ZAGO et alii 1985).

Apesar de não ser detectada interação significativa entre raças e os tratamentos, estes últimos exerceram marcada influência no ganho de peso total.

Dessa forma, o ganho de peso médio de 126 kg dos animais tratados com vinhaça+bicarbonato ou seja, 1,400 kg/dia, superou ($P<0,01$) os tratados com água (112 kg) e vinhaça (114 kg), correspondente a 1,244 e 1,266 kg/dia respectivamente, que foram estatisticamente semelhantes. O mesmo comportamento se verificou dentro da raça Canchim. Entretanto, dentro da raça Nelore detectou-se também uma superioridade ($P<0,01$) do tratamento com vinhaça em relação ao tratamento com água. A interferência dos tratamentos experimentais no ganho de peso total das raças pode ser melhor visualizada na Figura 2.

A superioridade do tratamento com vinhaça pode ser atribuída pela riqueza em substâncias orgânicas e minerais apresentada por este subproduto, conforme mostrada pela sua análise na Tabela 6, e também ao efeito neutralizador no pH do rúmen, obtido pela adição de

Figura 2. Demonstração gráfica do ganho de peso total

bicarbonato de sódio+óxido de magnésio, conferindo assim maior estabilidade e condições favoráveis aos microrganismos, bem como ao óxido de magnésio, potencializando esse efeito (ERDMAN et alii, 1980).

Pela substituição da água de beber pela vinhaça líquida, os animais Nelore consumiram 19,7 l e os Canchim 18,1 l diários (Tabela 13), o que representa um acréscimo na ingestão de matéria seca e proteína, respectivamente, de 0,739 e 0,345 kg/dia para Nelore e 0,670 e 0,317 kg/dia para Canchim. Ao se adicionar bicarbonato de sódio, o consumo de vinhaça aumentou em ambos os grupos, ou seja, 22 l/dia para Nelore e 19,7 l/dia para Canchim, correspondendo a um acréscimo de 0,820 e 0,388 kg/dia de matéria seca e proteína bruta e de 0,730 e 0,345 kg/dia, respectivamente.

Como visto, a substituição da água pela vinhaça aumentou o nível nutricional da dieta, notadamente no tratamento vinhaça+bicarbonato, proporcionando ganho de peso mais elevado aos animais, independente de raça.

Entretanto, raças de maior potencial genético para ganho de peso respondem com maior intensidade a dietas de alto nível nutricional, como pode ser observado no presente trabalho, onde no tratamento vinhaça+bicarbonato, os animais Canchim ganharam 1,440 kg/dia contra 1,320 kg/dia dos Nelore, isto é, uma diferença de 0,120 kg/dia. ($P < 0,01$).

Ainda que a maioria dos trabalhos encontrados

na literatura (LEME et alii 1982; PUPO et alii 1982 e LACÔRTE, 1987), relaciona-se à utilização de vinhaça concentrada na alimentação dos bovinos, trazendo como consequência uma diminuição relativa no consumo de matéria seca e no ganho de peso, PARRÉ et alii (1989) por outro lado, utilizando a vinhaça líquida para bovinos confinados, encontraram maior ganho de peso para os animais que receberam esse subproduto.

O comportamento do ganho de peso por fase é mostrado na Tabela 11. Pela análise de variância (Tabela 12) pode-se constatar que de maneira geral, ocorreu uma interação significativa ($P < 0,05$) entre raças, tratamentos e fases. Dessa forma, no tratamento com água, os Nelore apresentaram ganho similares ao Canchim nas duas primeiras fases, porém inferior ($P < 0,01$) na última fase, com diferencial de 11,2 kg.

No tratamento com vinhaça os animais Nelore apresentaram na fase 1 um ganho de peso superior ($P < 0,01$) ao Canchim da ordem de 9,5 kg, invertendo esse comportamento nas fase 2 ($P < 0,05$) e 3 ($P < 0,01$), com vantagem para o Canchim da ordem de 6,2 e 13,1 kg respectivamente.

Finalmente, no tratamento de vinhaça + bicarbonato, os animais Nelore apresentaram ganho de peso similares ao Canchim na fase 1, mas inferiores estatisticamente ($P < 0,05$) nas fases 2 e 3, com 6,9 e 8,3 kg de vantagem para o Canchim.

Tabela 11. Ganho de peso dos animais (Kg/Fase)- Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) em cada grupo, nas fases de avaliação.

TRATAMENTO	FASES		
	1	2	3
Nel-(A)	40,3 $\pm$ 12,4	40,2 $\pm$ 11,0	25,6 $\pm$ 8,6
Nel-(V)	44,9 $\pm$ 12,4	39,4 $\pm$ 11,6	25,3 $\pm$ 9,4
Nel-(V+B)	49,8 $\pm$ 10,4	39,3 $\pm$ 8,3	30,4 $\pm$ 9,1
Can-(A)	38,0 $\pm$ 9,2	44,1 $\pm$ 10,6	36,8 $\pm$ 6,5
Can-(V)	35,4 $\pm$ 9,3	45,6 $\pm$ 12,0	38,4 $\pm$ 13,1
Can-(V+B)	46,9 $\pm$ 12,2	46,2 $\pm$ 9,7	38,7 $\pm$ 7,9

Tabela 12. Ganho de peso por fase: Análise estatística, hipóteses testadas, estatísticas calculadas e comentários

HIPÓTESE	ESTATÍSTICA	COMENTÁRIO
Interação entre raça tratamento e fase	F= 9,87 P< 0,05	Os perfis dos 6 grupos não são similares.
Interação entre raça e fase em água	F=10,98 P< 0,01	As raças não apresentam comportamento similar.
Diferença entre raças em água, em cada fase separadamente	F ₁ :F= 1,08;P>0,10 F ₂ :F= 3,07;P>0,10 F ₃ :F=50,91;P>0,01	Nelore=Canchim Nelore<Canchim Nelore<Canchim
Interação entre raça e fase em vinhaça	F=25,40 P<0,01	As raças não apresentam perfis similares.
Diferença entre raças em vinhaça, em cada fase separadamente	F ₁ :F=17,76;P<0,01 F ₂ :F= 6,56;P<0,05 F ₃ :F=32,72;P<0,01	Nelore>Canchim Nelore<Canchim Nelore<Canchim
Interação entre raça e fase, em vinh+Bic	F=4,79 P<0,05	As raças não apresentam perfis similares.

As diferenças de ganho de peso entre as raças, nas diversas fases e tratamentos experimentais, podem ser melhor visualizadas na Figura 3.

Figura 3. Demonstração gráfica do ganho de peso nas três fases de avaliação

Os ganhos de peso similares apresentados pelas raças na fase inicial do confinamento, poderiam ser atribuídos à suplementação a pasto recebida no período pré-experimental. Neste período, ainda que os lotes tivessem peso vivo diferentes (371kg para Nelore e 327 kg para Canchim) e portanto com exigências nutricionais também diferentes, receberam a mesma quantidade de suplemento, fato este, que poderia ter proporcionado um ganho compensatório ao Nelore nesta fase.

Esta observação vem comprovar a influência do ambiente criatório anterior, sobre o desempenho dos animais em confinamento, que segundo PEIXOTO (1987), pode ser minimizado pela uniformidade de manejo e arraçoamento no período pré-experimental.

O maior ganho de peso apresentado pelos animais Canchim em relação aos Nelore, nas fases 2 e 3, para os tratamentos com vinhaça e vinhaça+bicarbonato, se deve ao maior potencial genético da primeira, notadamente em dietas de alto nível nutricional, uma vez que o consumo de vinhaça aumenta a ingestão de nutrientes.

Pela Figura 3 observa-se também que, independente do tratamento, as raças apresentaram menor ritmo de ganho de peso, principalmente na fase final. Tal fato encontra suporte na literatura, onde MORRISON (1956), relatou uma diminuição no ganho de peso à medida que os animais se tornam mais gordos, quando então, a engorda é

decorrente do acúmulo de gordura, sendo um processo metabólico mais lento e oneroso.

Os valores médios de ganho de peso diário (GPD), consumo de matéria seca (CMS) e conversão alimentar (CA), são mostrados na Tabela 13.

Tabela 13. Valores médios do ganho de peso diário (GPD), consumo de matéria seca e conversão alimentar.

Tratamento	GPD kg/dia	Consumo de Vinhaça l/dia	Consumo de MS kg/dia	Conversão Alimentar kg MS/kg GPD
Nel-(A)	1,16	---	9,47	8,16:1
Nel-(V)	1,20	19,7	9,78	7,98:1
Nel-(V+B)	1,32	22,2	9,42	7,14:1
Can-(A)	1,30	---	9,50	7,30:1
Can-(V)	1,31	18,1	9,50	7,25:1
Can-(V+B)	1,44	19,7	9,35	6,49:1

O consumo de matéria seca, apresentou um comportamento semelhante para as raças Nelore e Canchim, com valores de 9,56 e 9,45kg/dia respectivamente. Os valores encontrados estão de acordo com os resultados de CÉSAR *et alii* (1981) para a raça Nelore e dos de MANZANO *et alii* (1989) para a Canchim.

Como os animais da raça Nelore e Canchim entraram no confinamento com pesos diferentes, transformando o consumo de alimento por unidade de peso metabólico,

verificam-se os consumos de 100,98 e 107,76g/PV^{0,75}, ou seja, 6,71% a mais para a raça Canchim, comprovando mais uma vez o efeito da heterose sobre a capacidade de ingestão, cuja herdabilidade é considerada média-alta (40%), segundo DALY (1977). Justificando em parte o maior ganho de peso obtido por esta raça.

Da mesma forma o consumo de matéria seca em função dos tratamentos, apresentou um comportamento semelhante, com valores de 9,48, 9,64 e 9,38 kg/dia respectivamente para água, vinhaça e vinhaça+bicarbonato.

Na literatura os resultados da utilização dos neutralizadores ruminais sobre o consumo de matéria seca são bastante variáveis. Os resultados da presente pesquisa estão de acordo com trabalhos de EICKELBERGER et alii (1985) e ERDMAN & SHARMA (1989) que trabalhando com vacas de leite não observaram aumento no consumo de matéria seca quando utilizaram compostos tamponantes na dieta.

Por outro lado, vários autores como KILMER et alii (1979), DONKER & MARX (1980), WEST et alii (1987), PHELPS (1988) e FRANZOLIN NETO (1989), que avaliaram o uso de neutralizadores ruminais sobre o desempenho de vacas de leite, encontraram aumentos significativos na ingestão de alimentos, como consequência de uma melhor fermentação microbiana.

Transformando os dados de consumo de alimento, nos tratamentos por unidade de peso metabólico, verifica-se

os valores de 104,87, 105,58 e 102,65 g/PV^{0.75} respectivamente para água, vinhaça e vinhaça+bicarbonato. Ainda que estes dados demonstram uma tendência de menor consumo de matéria seca no tratamento vinhaça+bicarbonato, se considerada a matéria seca fornecida pela vinhaça, 0,700kg no tratamento com vinhaça e 0,770 kg no vinhaça+bicarbonato, os consumo por unidade de peso metabólico corrigidos passariam a ser de 104,87, 113,18 e 111,05 g/PV^{0.75}, respectivamente para os tratamentos com água, vinhaça e vinhaça+bicarbonato.

Ainda que os tratamentos contendo vinhaça tenham propiciado um maior consumo de matéria seca, somente com adição de tamponantes é que pode-se lograr maior ganho de peso dos animais, ou seja, 13kg no período de 90 dias o que equivale a uma superioridade de 0,140kg/dia, em relação aos demais.

Os valores obtidos para a conversão alimentar, conforme Tabela 13, indicam valores de 7,76:1, 7,01:1 e 7,14:1, respectivamente para as raças Nelore e Canchim, o que representa dizer uma conversão alimentar 10,7% melhor para esta última.

Resultados de igual magnitude foram relatados por VELOSO (1972) e CÉSAR et alii (1981), onde animais da raça Nelore apresentaram menor eficiência de conversão alimentar em relação aos mestiços de zebu x europeu. Também, ALLEONI et alii (1980) e ALLEONI et alii (1985) encontraram

Figura 4. Demonstração gráfica do ganho de peso diário, consumo de matéria seca e conversão alimentar

6,62% melhor que o tratamento com água e 13% melhor que o tratamento vinhaça, ressaltando mais uma vez o efeito benéfico do neutralizador na eficiência da utilização dos alimentos. Estas considerações estão ilustrados na Figura 4, onde encontram-se os dados de ganho de peso, consumo de alimento e conversão alimentar.

4.2. Parâmetros etológicos

A análise de variância dos parâmetros etológicos, cujo resumo das médias encontra-se nas Tabelas 4 a 9 no APÊNDICE, não constatou diferenças significativas ($P > 0,10$), para nenhuma das fontes de variação estudadas.

Os valores médios para tempo de alimentação, ruminação, ócio e tempo de acesso ao cocho de sal e ao bebedouro, encontram-se na Tabela 14 e ilustrados na Figura 5.

Tabela 14. Valores médios (min) dos parâmetros etológicos por 24 horas de observação

Tratamentos	Alimentação	Ruminação	Ócio	Sal+bebedouro
Nel-(A)	226	406	782	26
Nel-(V)	223	276	915	26
Nel-(V+B)	221	386	791	42
Can-(A)	280	397	758	5
Can-(V)	253	358	814	15
Can-(V+B)	276	367	763	34

Figura 5. Representação gráfica dos parâmetros etológicos

Pelos valores médios de tempo de alimentação, nota-se que os animais Canchim apresentaram uma tendência de permanecer mais tempo nesta atividade do que os Nelore, com valores de 270 e 223 minutos respectivamente. Estes valores comparados ao trabalho citado no RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CNPGC (1985), demonstram uma semelhança de resultados para essas raças.

Os animais Canchim dispenderam 47 minutos a mais de que os Nelore na atividade de ingestão de alimentos, fato este que poderia estar associado ao maior consumo de alimento verificado para a raça Canchim ($107,76 \text{ g/PV}^{0,75}$) quando comparado ao Nelore ($100,98 \text{ g/PV}^{0,75}$). Estes valores vem colaborar com a afirmação de CUNHA (1963), de que os zebuínos e taurinos são distintos quanto ao tempo de alimentação e consumo de alimento.

Em confinamento, a habilidade de apresentar uma maior ingestão de alimento, pode refletir diretamente no ganho de peso do animal. No presente estudo, a raça Canchim por ter apresentado maior tempo de alimentação e maior consumo, apresentou consequentemente maior ganho de peso diário (1,355 kg/dia) em relação ao Nelore (1,222 kg/dia), independente do tratamento.

O tempo de alimentação neste sentido, também encontra-se relacionado com a conversão do alimento consumido em peso vivo, mostrado na Tabela 15 e respectiva análise de variância na Tabela 16, mostrando a relação entre

o tempo de alimentação por quilograma de ganho de peso. Na

Tabela 15. Tempo de Alimentação (min)/Kg de ganho de peso.
Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) em cada grupo, nas
fases de avaliação.

TRATAMENTO	FASES		
	1	2	3
Nel-(A)	174 $\pm$ 50	189 $\pm$ 80	242 $\pm$ 75
Nel-(V)	169 $\pm$ 15	157 $\pm$ 12	237 $\pm$ 102
Nel-(V+B)	146 $\pm$ 19	160 $\pm$ 32	190 $\pm$ 74
Can-(A)	277 $\pm$ 193	245 $\pm$ 116	163 $\pm$ 71
Can-(V)	236 $\pm$ 61	195 $\pm$ 60	172 $\pm$ 71
Can-(V+B)	271 $\pm$ 122	204 $\pm$ 53	199 $\pm$ 34

Tabela 16. Tempo de alimentação/kg ganho: Análise
estatística, hipóteses testadas, estatísticas
calculadas e comentários

HIPÓTESE	ESTATÍSTICA	COMENTÁRIO
Interação entre raça tratamento e fase	F= 1,48 P> 0,10	Os perfis dos 6 grupos são similares.
Interação entre raça e fase em água	F= 2,24 P> 0,10	As raças apresentam comportamento similar.
Diferença entre raças em água, em cada fase separadamente	F ₁ :F= 1,32; P>0,10 F ₂ :F= 0,78; P>0,10 F ₃ :F= 2,93; P>0,10	Nel(A)=Can(A) Nel(A)=Can(A) Nel(A)=Can(A)
Interação entre raça e fase em vinhaça	F= 2,83 P>0,10	As raças apresentam perfis similares.
Diferença entre raças em vinhaça, em cada fase separadamente	F ₁ :F= 5,66; P<0,05 F ₂ :F= 1,96; P>0,10 F ₃ :F= 1,39; P>0,10	Nel(V)<Can(V) Nel(V)=Can(V) Nel(V)=Can(V)
Interação entre raça e fase, em vinh+Bic	F= 2,05 P> 0,10	As raças apresentam perfis similares.
Diferença entre raças em Vinh+Bic, em cada fase separadamente	F ₁ :F= 5,25; P<0,05 F ₂ :F= 2,51; P>0,10 F ₃ :F= 0,06; P>0,50	Nel(V+B)<Can(V+B) Nel(V+B)=Can(V+B) Nel(V+B)=Can(V+B)

comparação dos resultados de tempo de alimentação por kg/ganho de peso, observa-se que houve uma tendência da raça Nelore em apresentar piores desempenhos, 163, 169 e 223 minutos/kg, no decorrer das fases experimentais, independente dos tratamentos. De maneira inversa a raça Canchim apresentou uma tendência a uma melhor eficiência, 261, 215 e 178 minutos/kg, o que propiciou um maior ganho de peso, responsável pelo menor diferencial de peso vivo entre as raças no final do experimento. Mais uma vez fica demonstrado a influência do peso vivo inicial na terminação de bovinos em confinamento. Assim sendo, os animais Nelore que por terem adentrado ao confinamento mais pesados que os Canchim (371 x 327 kg), tiveram sua terminação antecipada. Esta afirmação pode ser comprovada pelo menor diferencial de peso vivo entre essas raças (483 x 451kg) ao final do experimento; pelo maior tempo de alimentação gasto por kg de ganho ao final do experimento (223 min. x 178min.) para Nelore e Canchim e pela pior conversão alimentar no período experimental (7,76 x 7,01:1).

Estas considerações estão respaldadas pela literatura (MORRISON, 1956), que relata uma mudança no comportamento do ganho à medida que os animais se tornam mais pesados, trazendo como reflexo uma menor eficiência de ganho peso.

Tais resultados assemelham-se aos citados no RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CNPGC (1985), onde o estudo de

adaptabilidade dos diferentes grupos genéticos em confinamento, revelou semelhança no tempo de consumo de forragem para o Nelore e 1/2 Charolês-Nelore (266 e 259 minutos/dia). Porém, observa-se uma grande diferença quanto ao GPD (0,36 e 0,51 kg/dia, respectivamente), o que resultou numa maior relação tempo de consumo de forragem/GPD da ordem de 740 minutos/kg para a raça Nelore e 504 minutos/kg para o cruzado, destacando a maior eficiência deste último.

Quanto ao tempo de ruminação os valores para as duas raças foram próximos e da ordem de 356 e 374 minutos, respectivamente para Nelore e Canchim. Estes resultados estão bem abaixo dos encontrados no experimento citado no RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CNPGC (1985), que apontam valores de 433 minutos para o Nelore e 500 minutos para o 1/2 Charolês-Nelore. Os ingredientes que compõem a dieta, como feno ou silagem e, a qualidade destes quanto a fibrosidade, podem desencadear acréscimos nos tempos de alimentação e ruminação conforme LUCCHI (1969) e ERDMAN *et alii* (1989).

O tempo em ócio foi calculado a partir da somatória das atividades de tempo de alimentação, ruminação, acesso ao cocho de sal e acesso ao bebedouro, em complementação ao período de 24 horas, ou seja, 1.440 minutos. Entretanto, para a raça Nelore foi observado durante as coletas dos dados que, por apresentarem temperamento mais agressivo, dispendiam maior tempo nas interações agonísticas, o qual foi acrescido dentro do

parâmetro ócio.

Os animais da raça Nelore, independente do tratamento permaneceram em ócio aproximadamente 51 minutos a mais que os Canchim (829 x 778 minutos), representando uma diferença de 6,5%. Este maior período em ócio relaciona-se ao menor tempo de alimentação apresentado pela raça Nelore.

Os resultados encontrados, não considerando os valores absolutos, mas sim as respostas para as raças Nelore e Canchim, estão de acordo com CUNHA (1963) que comparou as características de comportamento de bovinos Charolês, Zebu e seus cruzamentos. Encontrou que, Zebu e Charolês apresentaram diferenças significativas quanto ao tempo de alimentação, ruminação e ócio. Porém, os animais cruzados apresentaram ganho de peso semelhante ao Charolês e maior que o Zebu, com comportamento alimentar semelhante aos zebuínos.

Também, o experimento citado no RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CNPGC (1985) aponta que, dentre os vários grupos genéticos estudados, os animais cruzados apresentaram maior ganho de peso, pois se alimentaram e ruminaram por um tempo maior que o Nelore, estando de acordo com as observações do presente estudo.

Com relação ao número de vezes de acesso ao cocho de mistura mineral, bem como ao bebedouro, os resultados apresentaram uma alta variabilidade como pode ser visto nas Tabela 7 e 8 do APÊNDICE e Figuras 6 e 7),

respectivamente.

Assim sendo, convém ressaltar que durante as observações, ficou evidente que o comportamento dos animais com relação a estes parâmetros, é muito irregular. Desta forma observou-se que além da frequência ser irregular, o consumo não é definido, pois alguns animais permanecem muito tempo no cocho ou bebedouro e consomem pouco, enquanto outros apresentam comportamento inverso.

Outro agravante em relação ao sal, é sua característica higroscópica, que altera a precisão na estimativa do consumo.

Estes fatos estão relacionados a alta variabilidade dos resultados obtidos, o que leva a inferir que esta metodologia não é a mais apropriada para avaliação do consumo de sal, água e vinhaça líquida.

Figura 6. Representação gráfica do número de vezes de acesso ao cocho de sal.

Figura 7. Representação gráfica do número de vezes de acesso ao bebedouro.

4.3. Perfil metabólico

A avaliação do perfil metabólico permitiu considerar as possíveis alterações que pudessem ocorrer no equilíbrio do organismo, provocadas pela introdução de vinhaça líquida, conforme considerações de BACILA (1980).

As análises de variância dos parâmetros bioquímicos da amostra de sangue analisado, cujos resumos das médias encontram-se nas Tabelas 10 a 18 do APÊNDICE, não detectou diferenças significativas ($P > 0,10$) para nenhuma das fontes de variação estudadas.

Os valores médios para glicose, uréia, ácido úrico, proteína total, albumina, creatinina, sódio, potássio e cálcio, encontram-se na Tabela 17.

Os resultados mostraram igualdade de valores em relação ao intervalo considerado normal por PAYNE et alii (1970) e KANEKO (1980), demonstrando desde logo que os tratamentos com vinhaça não interferiram no perfil metabólico.

Observa-se na Tabela 17 uma tendência a maiores valores de glicose, para todos os tratamentos em relação aos citados na literatura, de forma similar ao ocorrido com o ganho de peso, evidenciando o alto nível nutricional das dietas utilizadas neste experimento, em relação aos citados na literatura. Este fato é melhor evidenciado quando se considera os tratamentos experimentais, independente de raça, onde se observa uma tendência a níveis crescentes de

Tabela 17. Valores médios e desvios padrão para os parâmetros bioquímicos do sangue, para os seis tratamentos.

	TRATAMENTOS					
	Nel(A)	Nel(V)	Nel(V+B)	Can(A)	Can(V)	Can(V+B)
GLICOSE (mg/dl)	84±11	87±11	92±9	79±13	90±11	89±10
URÉIA (mg/dl)	12±3	12±3	14±2	9±3	11±2	11±3
AC. ÚRICO (mg/dl)	1,27±0,2	1,22±0,1	1,23±0,2	1,28±0,2	1,32±0,1	1,31±0,3
PROT. TOTAL (g/dl)	7,00±0,4	7,01±0,4	7,04±0,3	7,11±0,5	6,84±0,5	6,86±0,3
ALBUMINA (g/dl)	3,06±0,1	2,96±0,1	3,09±0,1	3,06±0,2	3,13±0,2	3,10±0,1
CREATININA (mg/dl)	1,74±0,2	1,58±0,2	1,52±0,2	1,57±0,1	1,55±0,2	1,53±0,2
SÓDIO (meq/dl)	142±3	143±4	145±3	128±28	147±6	145±7
POTÁSSIO (meq/l)	4,3±0,5	4,4±0,2	4,3±0,4	3,8±0,9	4,5±0,3	4,5±0,2
CÁLCIO (mg/dl)	9,7±0,5	9,9±0,4	9,8±0,4	9,9±0,5	10,0±0,5	10,3±0,2

glicose, 81,5, 88,5 e 90,5 mg/dl, respectivamente, para os tratamentos com água, vinhaça e vinhaça+bicarbonato, à semelhança do ocorrido com o GPD, com valores de 1,244, 1,266 e 1,400 kg/dia.

Com relação ao ácido úrico observou-se que ingestão de vinhaça não alterou sua concentração sérica, apesar dos animais terem ingerido em média 19,9 l de vinhaça e mais 7,2 l de levedura, ambas ricas em ácidos nucleicos. Isto permite inferir que a riqueza deste composto, nestes subprodutos, não interferem no metabolismo dos ruminantes.

Pela avaliação da composição média da levedura

e da vinhaça líquida, conforme Tabela 4 e 5, observa-se um elevado nível de potássio que, segundo EZEQUIEL *et alii* (1989), poderia alterar a concentração deste componente no sangue. Os resultados do presente estudo não demonstraram tal efeito, onde a maior concentração de potássio na dieta não influenciou seu nível sérico, tão pouco a integridade anatômica dos rins, constatada através de exames patológicos.

Esta situação de normalidade pode ser atribuída à inclusão de 15 g diárias de cloreto de sódio para os tratamentos com vinhaça líquida, o que garantiria um equilíbrio entre os íons sódio e potássio.

Ao final, como não foram constatadas diferenças significativas ($P > 0,10$) no comportamento das raças Nelore e Canchim, bem como possíveis efeitos da utilização de vinhaça líquida, associada ou não ao bicarbonato de sódio, sobre o perfil metabólico dos animais, não existe contra indicação na substituição da água pela vinhaça líquida na terminação de bovinos em confinamento.

5. CONCLUSÕES

Nas condições da presente pesquisa, a análise dos resultados permitiu as seguintes conclusões:

1- Por adentrarem ao confinamento com peso vivo mais elevado, os animais da raça Nelore apresentaram menor eficiência de ganho ao longo do período.

2- A vinhaça líquida corrigida com bicarbonato de sódio + óxido de magnésio, por elevar o nível da fração nitrogenada na dieta, favoreceu o desempenho da raça Canchim, que apresenta maior potencial genético para ganho e consumo de alimento.

3- A vinhaça líquida, quando corrigida com bicarbonato de sódio + óxido de magnésio, promoveu maior ganho de peso e melhor conversão alimentar, sem alterar o comportamento e o metabolismo, podendo substituir integralmente a água de beber de bovinos terminados em regime de confinamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRIGUETTO, J.M. & FLEMING, J.S. Tampões na alimentação de vacas leiteiras. *Rev. Gado Holandês*, (43):43, 1986.
- ALENCAR, M.M.; CORRÊA, L.A.; GODOY, R.; COSTA, J.L. Desenvolvimento de animais Canchim e Nelore em regime de pasto. *Rev. Pesq. agropec. bras.*, 24:1335-8, 1989.
- ALMEIDA, L. Vinhaça: fonte de proteína - *Brasil açuc.* Vol:23-4, 1970.
- ARAMBEL, M.J.; WIEDMEIER, R.D.; CLARK, R.C.; BONAN, R.L.; WATERS, S.L. Effect of sodium bicarbonate and magnesium oxide in an alfafa-based total mixed ration fed to early lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 71:159-163, 1988.
- ARAÚJO, N. de Q.; VISCONTI, A.S.; CASTRO, H.F. de; SILVA, H.G. da; FERRAZ, M.H.A.; SALES FILHO, H. Produção de biomassa fúngica de vinhoto. IN: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE TRATAMENTO DE VINHOTO, 4, Rio de Janeiro, 1976 *Anais...* Rio de Janeiro, Entidade, 1976. p.11-2.
- BACILA, M. *Bioquímica Veterinária*. São Paulo J.M. Varela, 1980. 534p.

- BARCELOS, A.F.; GARCIA, J.A.; MORAES, G.H.K de; MOREIRA, A.M. Reações fisiológicas de bubalinos, zebuínos, taurinos e seus mestiços sob efeito de clima e dieta. III. Proteínas séricas. *Rev. Soc. bras. Zootec.*, 18:211-20, 1989.
- BERGAMASCHINE, A.F.; MATTOS, W.R.S.; BOSE, M.L.V.; D'ARCE, R.D. Tratamentos físico, físico-químico e tempo de armazenamento da levedura líquida (*Saccharomyces spp*) de destilarias de álcool. I. Matéria seca e nitrogênio total. *Rev. Soc. bras. Zootec.*, 15:533-8, 1986.
- BERGAMASCHINE, A.F.; MATTOS, W.R.S.; BOSE, M.L.V.; D'ARCE, R.D. Tratamentos físico, físico-químico e tempo de armazenamento da levedura líquida (*Saccharomyces spp*) de destilarias de álcool. II. Nitrogênio solúvel, amoniacal e não protéico. *Rev. Soc. bras. Zootec.*, 15:533-8, 1986.
- BERTO, D.A. *Levedura seca de destilaria de álcool de cana-de-açúcar (Saccharomyces spp) na alimentação de leitões em recria*. Piracicaba, 1985. 133p. (Tese-Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo).
- BIANCHINI, R.F. *Relatório de estágio técnico profissional*. Lages, Universidade para o Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina, Centro Agro-Veterinário, 1986. 46p.
- BOIN, C.; MATTOS, W.R.S.; D'ARCE, R.D. Cana-de-açúcar e seus subprodutos na alimentação animal. Campinas, Fundação Cargill, v.2, 1987. p.805-56.
- CAIELLI, E.L. Emprego da vinhaça na alimentação de ruminantes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21, Belo Horizonte, 1984. *Anais...* Belo Horizonte Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.312, 1984.

- CAHMI, J.D. Tratamento do vinhoto, subproduto da destilação de álcool. *Brasil açúc.* (1):18-23, 1979.
- CASSIDA, K.A.; MULLER, L.D.; SWEENEY, T.F. Sodium sesquicarbonato for early lactation dairy cows fed corn silage based diets. *J. Dairy Sci.*, (71):381-7, 1988.
- CAMPOS, M.P. & GONÇALVES, L.V.F. Produção de biogás por digestão anaeróbica do vinhoto. *Brasil açúc*, (47), 1981.
- CAMPOS NETO, O.; LAVEZZO, W.; LAVEZZO, O.E.N.M.; RIBEIRO, U.F.F.; RAMOS, A.A. Efeito tamponante do bicarbonato de sódio em vacas leiteiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, Porto Alegre, 1989. *Anais...* Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1989. 139p.
- CÉSAR, S.M.; BOIN, C.; BARBOSA, C. Efeito do tipo de animal e do nível energético da ração no desempenho de bovinos não castrados em confinamento. *Bol. Ind. Anim.*, 38:1-7, 1981.
- CHAGAS, E.C. *Cruzamento como método de melhoramento em bovinos de corte*. Bagé, EMBRAPA-CNPO, 1987. v.2, 433p. (Coletânea de Pesquisa)
- COSTA, M.J.R.P.; MESQUITA, S.C.; JUNQUEIRA FILHO, A.A.; PANGANI, S.C.; STEFANI, V.M. Comportamento de vacas Holandesas em pastagens. In: ENCONTRO PAULISTA DE ETOLOGIA, 1, Jaboticabal, 1983. *Anais...* Jaboticabal, Entidade, 1983 p.251.
- COSTA, T.A.F. *Substituição da cama de frango pela levedura seca em rações para bovinos confinados*. 1983 Jaboticabal. p.67. (Tese - Mestrado - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista).

- CROCHET, S.L. Blackstrap molasses major economic factor in cattle operation at. U.S. sugar corp. *Sug. J.*, January, 1967.
- CUNHA, R.A. Estudo sobre o comportamento de exemplares da raça Charolesa, zebu e descendentes de seus híbridos. *An. Acad. bras. Ciên.*, (Rio de Janeiro), 35:215-39, 1963.
- DALY, J.J. *Breeding for beef production*. Tech Bull nº7, QLD Dept. Prim. Ind. (1977)
- DONKER, J.D. & MARX, G.D. Sodium bicarbonate in diets for milking Holstein. *J. Dairy Sci.*, 63:931, 1980.
- DOWNIE, J.G. & GELMAN, A.L. The relationship between changes in bodyweight plasma glucose and fertility in beef cows. *Vet. Rec.*, (99):210-2, 1976.
- EICKELBERGER, R.C.; MULLER, L.D.; SWEENEY, T.F.; ABRAMS, S.M. Addition of buffers to high quality alfafa hay-based diets for dairy cows in early lactation. *J. Dairy Sci.*, 68:1722-1731. 1985.
- ENCARNAÇÃO, R. de O. Etologia aplicada à produção. *An. Etol.*, 5:149-158, 1987.
- ERDMAN, R.A.; BOTTS, R.U.; HEMPEN, R.W.; BULL, L.S. Effect of dietary sodium bicarbonate and magnesium oxide on production and physiology in early lactation. *J. Dairy Sci.*, 63:923, 1980.
- ERDMAN, R.A. Dietary buffering requirements of the lactating dairy cow: a review. *J. Dairy Sci.*, 71:3246-66, 1988.
- ERDMAN, R.A.; MORELAND, T.W.; STRICKLIN, W.R. Effect of time of feed access on intake and production in lactating dairy cow. *J. Dairy Sci.*, 72:1210-16, 1989.

- ERDMAN, R.A. & SHARMA, B.R. Effect of yeast culture and sodium bicarbonate on milk yield composition in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 72:1929-32, 1989.
- ESTEVES, S.N.; MANGANO, A.; NOVAES, N.J. Substituição da espiga de milho desintegrada com palha e sabugo pela polpa de citrus peletizada na engorda de bovinos Canchim. *Rev. Soc. bras. Zootec.*, 16: 507-516. 1987.
- EZEQUIEL, P.A.; TORRES, C.A.A.; COELHO DA SILVA, J.F.; CASTRO, A. C. G. de; FONSECA, A. F.; CARDOSO, R. M.; EZEQUIEL, J. M. B. Concentrações plasmáticas de triiodo tironina (T3), tiroxina (T4) e glicose em bovídeos submetidos a diferentes dietas. *Rev. Soc. bras. Zootec.*, 18:375-83, 1989.
- FERREIRA, E.S. & MONTEIRO, A.O. Efeitos da aplicação da vinhaça nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. *Bol. téc. Coopersucar*, (36), 1987.
- FORBES, J.M. The voluntary feed intake of farms animals. Butterworths, *British Library*, 1986 205p.
- FRANZOLIN NETO, R.; ZANETTI, M.A.; HERLING, V.R.; LIMA, M.L.P. Efeitos de diferentes níveis de dois compostos tamponantes sobre a digestibilidade de rações contendo bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado como volumoso. *Rev. Soc. bras. Zootec.*, 18:456-61, 1989.
- FRÉ, C.A.; BACCARI JR., F.; CARIOLA, A.L.F.; MARTINS, V.R.A. Aspectos do comportamento de bubalinos em confinamento. In: ENCONTRO PAULISTA DE ETOLOGIA, 1, Jaboticabal, 1983. *Anais...* Jaboticabal, p.253, 1983.
- GIBSON, J.P. The effects of frequency of feeding on milk production of dairy cattle; an analysis of published results. *Anim. Prod.*, 38:181, 1984.

- GLÓRIA, N.A. *Emprego de vinhaça para fertilização*. Piracicaba, Codistil, 1976 31p..
- GONYON, H.W. & STRICKLIN, R. Diurnal behavior patterns of feedlot bulls during winter and spring in northern latitudes. *J. Anim. Sci.*, 58:1075, 1984.
- HARRISON, G.A.; HEMKEN, R.W.; DANSON, R.A.; HARMON, R.J. Influence of addition of yeast culture suplement to diets of lactating cows on ruminal fermentation and microbial populations. *J. Dairy Sci.*, 71:2967-73, 1988.
- HEDRICK, H.B.1e type and body composition of maximum efficiency. *J. Anim. Sci.*, 34:870-74, 1972.
- KANEKO, J.S. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 3^a ed., New York, Academic Press, 1980, 83p.
- KILMER, L.K.; MULLER, L.D.; WANGNESS, P.J. Sodium bicarbonate addition to rations of pre-partum and post-partum dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 62:231, 1979.
- LACORTE, M.C.F. *Desempenho de bovinos confinados com ração à base de bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado, levedura e vinhaça, subprodutos da indústria de açúcar e álcool*. Piracicaba, 1987, 56p. (Tese - Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo).
- LAMPOGLIA, T.C. & ROSSELL, C.E.V. Biodigestão de vinhaça com reatores de fluxo ascendente com manta de iodo. *Bol. Téc. Coopersucar*, 33:53, 1985.
- LANE, A.G.; CAMPBELL, J.R.; KRAUSE, G.F. Blood mineral composition in ruminants. *J. Anim. Sci.*, 27:766-70, 1968.

- LEÃO, M.I.; VALADARES, R.F.D.; COELHO DA SILVA, F.; VALADARES, S.C. e TORRES, R.A. Biometria do trato digestivo de bubalinos e bovinos. *Rev. Soc. bras. Zootec.* 14:559-64, 1985.
- LEME, P.R.; YOSHINA, J.J.; NARDON, R.F. Torta de filtro, bagaço de cana e vinhaça na alimentação de bovinos em confinamento. *Zootecnia São Paulo*, 20:205, 1982.
- LIZIEIRE, R.S. & CAMPOS, D.F. Colostro fermentado com bicarbonato de sódio para bezerros leiteiros. *Rev. Soc. bras. Zootec.*, 15:432-8, 1986.
- LUCCI, C.S. Observações preliminares sobre o comportamento apresentado por bovinos confinados da raça Gir alimentados com silagem ou feno. *Bol. Ind. Anin.*, 26:181-8, 1969.
- MACHADO, P.F.; LIMA, V.D.A.; D'ARCE, R.D.; MATTOS, W.R.S.; MACHADO, M.A.F.T Valor nutritivo da levedura (*Saccharomyces spp*) para vacas em lactação. *Rev. Soc. bras. Zootec.*, 13:509-19, 1984.
- MANZANO, A; NOVAES, N.J.; ESTEVES, S.N.; VITTI, G.C. Desempenho de novilhos Canchim alimentados com guandú (*Cajanus cajan* (L) Millsp) em confinamento. *Rev. Soc. bras. Zootec.*, 17:110-118 1988.
- MAZZONE, J. En encrucijada la industria sucro-alcohol de Brasil. *Sug azuc.*, 84:158-64, 1989.
- MEIRELLES, N.M.F.; ABRAMIDES, P.L.G.; BIANCHINI, D.; VALARINI, M.J.; CASAGRANDE, D.V. Efeito da aplicação de vinhaça em ecossistema de pastagem. I. Solo. *Zootecnia*, São Paulo, 2:323-42, 1983.

- MIRANDA, R.M. Comportamento de bovinos em pastagens. ENCONTRO PAULISTA DE ETOLOGIA, 1, Jaboticabal, 1983. *Anais...* Jaboticabal, 1983. p.217-38.
- MORRISON, D.F. *Multivariate Statistical Methods*, New York, McGraw Hill, 1967, 338p.
- MORRISON, F.B. *Feeds and Feeding*. 22. ed., New York, Morrison, 1956.
- NASCIMENTO, C.N.B. Hábitos de novilhas bubalinas em pastagem de terra firme. *Bol. téc., IPEAN/EMBRAPA*. 59:27-53, 1974.
- OLIVEIRA, J.A.; DUARTE, F.A. de M.; LOBO, R.B. Estudo do desenvolvimento ponderal de bovinos da raça Canchim. Influência do ambiente. *Rev. Soc. bras. Zootec.*, 13:30-9, 1984.
- PACOLA, L.J.; CAIELLI, E.L.; MATTOS, J.C.A. Ponta de cana-de-açúcar queimada mais palha de sorgo na engorda de bovinos confinados. *Bol. Ind. Anim.*, 40:195-9, 1983.
- PACOLA, L.J.; PROCKNOR, M.; REICHERT, R.H.; RAZOOK, A.G.; MATTOS, J.C.A.; CAIELLI, E.L. Torta de filtro de usina açucareira na engorda de bovinos em confinamento. *Bol. Ind. Anim.*, 40:207, 1983.
- PARRÊ, C.; SILVEIRA, A.C.; GERALDI FILHO, L.; NAGUNO, M.; GIL, J.R.; RAMOS, A.A. Efeito do uso de vinhaça líquida para bovinos em confinamento; estudo preliminar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, Porto Alegre, 1989. *Anais...* Porto Alegre, 1989 p.166.
- PAYNE, J.M.; DEW, S.M.; MANSTON, R.; FAUL, K.M. The use of a metabolic profile test in dairy herds. *Vet. Rec.* 87:150-8, 1970.

- PHELPS, A. Quanto normalizador para sus vacas. *Agric. Am.* 37(4):29-32, 1988.
- PIEKARSKI, P.R.B. Valor nutritivo da vinhaça concentrada e do melaço na alimentação de bovinos em confinamento. Viçosa, 1983. 49p, (Tese - Mestrado Universidade Federal de Viçosa).
- PINOTTI, R.F. Produção de bagaço de cana, levedura e vinhaça nas usinas de açúcar e álcool. In: SIMPÓSIO SOBRE APROVEITAMENTO DE SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 1, Botucatu, 1985. *Anais...* Botucatu, Fac. Med. Vet. Zootec., 1985, p.1-22.
- PIRES, C.C. & FERNANDES, L.C. de O. Variação de peso e níveis plasmáticos de glicose, produção de leite e pesos dos terneiros durante o pós-parto de vacas de corte. *Rev. Soc. bras. Zootec.*, 12:61-7. 1983.
- PROCKNOR, M.; LEME, P.R.; PACOLA, L.J. Torta de filtro de usina açucareira na alimentação de ruminantes: produção, composição e digestibilidade. *Bol. Ind. anim.*, 38:107, 1981.
- PUPO, N.I.H.; CAMPOS, J.; COELHO DA SILVA, F.; CASTRO, A.C.G. Substituição do melaço pela vinhaça concentrada na alimentação de novilhos de corte em regime de confinamento. *Rev. Soc. bras. Zootec.*, 11:375-94, 1982.
- RASOVSKY, E.M. Álcool destilarias. 2^a ed. Rio de Janeiro, Editor, 1973. 384p. (coleção canavieiras).
- REICHERT, R.H.; VELOSO, L.; PACOLA, L.J.; PINOTTI, R.; PROCKNOR, M. Utilização da levedura desidratada de cana-de-açúcar na alimentação de vacas leiteiras. *Bol. Ind. Anim.*, 41:73-7, 1984.

RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL, EMBRAPA, CNPGC - Campo Grande, 1985
p.249-51.

RHEINBOLDT, P.H.H.; LEIMER, K.H.; ROSSELI, C.E.V. Sangria e
secagem de levedura - processo CTC. *Bol. téc.
Coopersucar*, 39:8-12, 1987.

SAMPAIO, A.A.M.; VIEIRA, P. de F.; OLIVEIRA, M.D.S.; KRONKA,
S.N. Determinação da digestibilidade de rações com
diferentes níveis de vinhaça seca para bovinos. *Pesq.
agropec. bras.*, 24:1339-42, 1989.

SANTANA, J. & SOUZA, S.O. Subprodutos da cana-de-açúcar.
Inf. agropec., 10:22-7, 1984.

SCHEIN, M.W. & FOHRMANN, M.H. Social dominance relationship
in the herd of dairy cattle. *Br. J. anim. Behav.*,
3:45-55, 1955.

SHAFFER, L.; ROUSSEL, J.D.; KOONCE, K.L. Effects of age,
temperature-season and breed on blood characteristics of
dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 64:62-70, 1981.

SINGLA, S.K. & LUNDRI, R.S. Note on some haematological
parameters and serum proteins of lacting Brown Swiss x
Sahiwal cows. *Indian J. Anim. Sci.*, 51:55-8, 1981.

STROUP, W.W.; NIELSEN, M.K.; GOSEY, S.A. Cyclic variation in
cattle feed intake data; characterization and
implications for experimental design. *J. Anim. Sci.*,
64:1638-47, 1987.

STUPPIELLO, P.; PEIXE, C.A.; MONTEIRO, M.L.; SILVA, L.H.
Efeito da aplicação da vinhaça como fertilizante na
qualidade da cana-de-açúcar. *Bras. açuc.*, 90:41, 1977.

URBAN, E. Concentração de vinhaça. In: SEMINÁRIO
INTERNACIONAL SOBRE TRATAMENTO DO VINHOTO, 4, Rio de
Janeiro, 1976. *Anais...* Rio de Janeiro, p.45-52, 1976.

- URIARTE, G.; BONINO, J.; GAYGERO, C.; OFICIALDEGRU, R.
Algunos parametros bioquimicos sanguineos en ovejas, y
sus relaciones con la nutricion e indices productivos.
Prod. ovina, 1:47-57. 1988.
- VELOSO, L. Estudo comparativo sobre o desenvolvimento de
animais Nelore e Lavinia, manejados em pasto e
posteriormente no confinamento. *Bol. Ind. anim.*,
29:35-44, 1972.
- VELOSO, L.; BOIN, C.; ROCHA, G.L. Novilhos Pitangueiras
comparados a novilhos Nelore em confinamento. *Bol. Ind.
anim.*, 32:15-21, 1975.
- VELOSO, L. Subprodutos da agroindústria canavieira na
alimentação de ruminantes. In: SIMPÓSIO SOBRE
APROVEITAMENTO DE SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA NA
ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 1, Botucatu, 1985. *Anais...* Botucatu,
Fac. Med. Vet. Zootec., 1985. p.70-90, 1985.
- VETTERLE, C.P.; NASCIMENTO Jr., D.; SILVA, D.J.; OBEID,
S.A.; RIBEIRO, A.C.; BRAJA, J.M. Uso da vinhaça como
fertilizante em capineira de capim-Elefante (*Pennisetum
purpureum*, Schum), variedade Cameroun e Mineirão, 2º
ano. *Rev. Soc. bras. Zootec.*, 15:475-85, 1986.
- VIEIRA, P.F. *Estudo comparativo sobre a recria de bovinos de
corte submetidos a diferentes regimes de alimentação em
confinamento e pastagem*. Piracicaba, 1975. 82 p. (Tese -
Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", Universidade de São Paulo).
- VILLARES, J.B. Zebu e produtividade de bovinos nos trópicos.
IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
ZOOTECNIA, 21, Belo Horizonte, 1984. *Anais...* Belo
Horizonte, 1984. 76p. (anexo)

- WALISZEWSKI, R.R. & GARCIA, J.M.V.Z. Valor nutritivo de las vinazas concentradas. *Tecnol. avipec.*, (19):19-22, 1989.
- WEST, J.M.; COPPOCK, C.E.; NAVE, D.H.; LABORE, J.M.; GREENE, L.W. Effects of potassium carbonate and sodium bicarbonate on rumen function in lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 70:81-90, 1987.
- WILSON, L.L. & DINKEL, C.A. Blood composition of Hereford steers. I. Levels of certain constituents at weaning and slaughter ages. *J. anim. Sci.*, 28:1085-1081. 1969.
- ZAGO, C.P.; OBEID, J.A.; GOMIDE, J.A. Desempenho de novilhos zebu alimentados com silagens consorciadas de milho (*Zea mays*, L.) com soja anual (*Glycine max* (L.) Merrill). *Rev. Soc. bras. Zootec.*, 14:439-446. 1985.
- ZEOULA, L.M.; COELHO DA SILVA, J.F.; SILVA, D.J.; SILVA, M.A. Valor nutritivo das palhas de soja e de feijão em associação com vinhaça concentrada. *Rev. Soc. bras. Zootec.*, 15:326-37, 1986.

APENDICE

Tabela 1. Temperaturas máximas e mínimas diárias do períodos experimental.

Dias	JUNHO		JULHO		AGOSTO		SETEMBRO	
	max	min	max	min	max	min	max	min
1	26,5	15,0	30,0	14,5	23,0	7,0	21,5	14,5
2	30,0	15,5	30,0	15,5	25,5	10,0	24,0	10,0
3	27,0	14,0	23,5	11,0	27,0	11,5	23,5	10,5
4	27,0	13,5	28,5	14,0	28,0	13,5	25,0	14,0
5	30,0	14,0	27,0	10,0	24,0	14,0	20,0	12,0
6	29,0	15,0	15,0	6,5	24,5	8,5	23,0	13,0
7	30,5	18,5	18,5	10,0	24,5	9,0	25,0	14,5
8	26,5	15,0	19,5	7,0	26,0	12,0	30,0	19,0
9	27,5	18,0	19,0	7,5	28,0	12,0	29,5	17,0
10	26,0	13,5	22,0	8,0	24,5	7,5	16,0	29,5
11	15,0	11,5	23,0	8,0	25,0	10,0	32,5	18,0
12	19,5	15,3	23,5	7,5	22,0	11,0	32,0	19,0
13	22,5	10,5	26,5	8,5	24,0	8,5	27,0	19,5
14	22,0	9,5	27,5	10,5	26,0	10,0	24,0	15,0
15	23,0	11,5	23,5	10,0	28,5	11,0	23,5	11,5
16	20,0	11,5	23,0	8,0	29,5	11,5	25,0	8,5
17	23,5	12,0	24,5	9,5	30,0	13,0	22,5	9,5
18	23,5	12,0	26,0	9,5	32,0	15,0	25,0	10,5
19	27,5	13,0	26,5	9,0	32,0	17,0	28,5	13,5
20	23,0	11,0	27,0	9,0	31,0	17,5	28,5	14,0
21	23,0	11,0	28,0	9,0	29,0	18,0	31,0	14,5
22	28,0	11,5	27,0	8,0	30,5	16,0	31,5	16,0
23	38,0	13,0	29,5	10,0	32,5	14,5	35,0	21,0
24	23,0	15,0	30,0	16,0	33,0	19,0	35,0	19,5
25	23,0	11,0	23,0	16,0	29,5	13,5	20,0	12,0
26	24,0	11,0	22,0	15,5	27,5	14,5	20,5	12,5
27	24,0	11,5	29,5	18,0	29,0	15,5	24,5	14,0
28	19,0	9,0	27,5	11,5	22,5	11,0	27,0	15,0
29	23,0	10,0	29,5	18,5	27,0	13,0	28,5	14,5
30	22,5	10,5	18,5	15,0	29,5	17,5	27,5	13,0
31			26,0	7,5	32,0	18,5		

Tabela 2. Umidade relativa diária referente ao período experimental.

Dias	JUNHO		JULHO		AGOSTO		SETEMBRO	
	6h	17h	6h	17h	6h	17h	6h	17h
1	88	70	88	58	87	59	100	100
2	89	65	100	61	87	52	100	52
3	100	65	90	73	88	52	87	47
4	89	65	88	61	69	47	88	54
5	89	57	89	75	79	56	100	91
6	100	76	77	53	71	57	100	75
7	89	61	87	57	87	52	100	70
8	90	70	76	48	88	53	100	59
9	100	77	74	44	89	51	91	66
10	100	75	87	50	79	43	100	72
11	89	89	87	48	87	44	100	55
12	88	73	100	56	88	54	100	59
13	88	44	87	48	77	43	100	84
14	88	74	87	51	88	44	100	84
15	87	74	88	51	88	45	89	63
16	88	81	87	51	88	26	100	45
17	100	75	87	53	88	30	88	46
18	100	75	88	51	89	45	88	48
19	100	71	88	55	80	14	88	53
20	100	90	87	49	65	54	89	52
21	88	67	76	46	90	56	89	49
22	100	53	87	30	82	61	90	45
23	89	55	100	28	90	60	90	34
24	89	68	70	30	90	51	64	34
25	89	62	80	75	80	100	91	73
26	88	57	90	82	100	61	89	67
27	89	63	90	61	100	100	100	58
28	79	81	90	61	74	68	89	59
29	87	53	88	50	88	51	90	51
30	88	62	100	90	89	51	89	46
31	----	----	90	47	74	50	----	----

Tabela 3. Precipitação Pluviométrica (mm) durante o período de confinamento.

Dias	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO
1				6,7
2				
3				
4				
5				3,8
6				24,2
7	11,7			1,9
8				1,1
9				17,0
10	5,6			9,9
11	14,9			
12				11,2
13				2,7
14				0,8
15				
16	0,8			
17				
18				
19				
20				
21			14,4	
22			5,4	
23				
24	9,5			5,7
25		0,7	10,1	
26		12,3		1,0
27		4,7	5,6	
28	9,1	4,0		
29		6,3		
30		59,4		
31			0,8	
Total	51,6	87,4	36,3	86,0

Figura 1. Temperatura média durante as 24 horas do período de observação

Figura 2. Umidade relativa durante as 24 horas de observação

Tabela 4. Tempo de Alimentação (min/24h)- Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) e médias reconvertidas ($\bar{X}_{rec}$, valor entre parêntesis) em cada grupo, nas fases de avaliação.

TRATAMENTO	FASES		
	1	2	3
Nel-(A)	15,4 $\pm$ 1,6 (237)	15,6 $\pm$ 2,3 (244)	14,0 $\pm$ 1,2 (196)
Nel-(V)	15,7 $\pm$ 1,3 (247)	15,2 $\pm$ 1,0 (230)	13,9 $\pm$ 2,0 (193)
Nel-(V+B)	16,1 $\pm$ 1,5 (258)	14,7 $\pm$ 1,3 (217)	13,8 $\pm$ 0,6 (189)
Can-(A)	17,1 $\pm$ 1,5 (312)	17,9 $\pm$ 1,6 (322)	14,4 $\pm$ 3,3 (208)
Can-(V)	16,9 $\pm$ 0,6 (287)	16,5 $\pm$ 0,7 (273)	14,1 $\pm$ 1,3 (199)
Can-(V+B)	17,6 $\pm$ 1,6 (309)	16,4 $\pm$ 1,8 (268)	15,9 $\pm$ 2,0 (252)

Tabela 5. Tempo de Ruminação (min/24h). Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) e média reconvertida ($\bar{X}_{rec}$, valor entre parêntesis) em cada grupo, nas fases de avaliação.

TRATAMENTO	FASES		
	1	2	3
Nel-(A)	20,2 $\pm$ 0,3 (407)	20,0 $\pm$ 1,6 (399)	20,3 $\pm$ 1,0 (413)
Nel-(V)	17,5 $\pm$ 0,9 (306)	16,1 $\pm$ 1,6 (259)	16,3 $\pm$ 5,7 (264)
Nel-(V+B)	19,8 $\pm$ 2,7 (391)	19,6 $\pm$ 2,2 (384)	19,6 $\pm$ 2,2 (384)
Can-(A)	20,0 $\pm$ 0,3 (398)	20,1 $\pm$ 0,5 (406)	20,0 $\pm$ 1,8 (388)
Can-(V)	19,0 $\pm$ 1,3 (360)	17,9 $\pm$ 2,9 (320)	19,9 $\pm$ 0,6 (395)
Can-(V+B)	19,3 $\pm$ 2,2 (371)	18,6 $\pm$ 1,1 (346)	19,6 $\pm$ 3,1 (383)

Tabela 6. Tempo em Ócio (min). Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) e médias reconvertidas ($\bar{X}_{rec}$, valor entre parêntesis) em cada grupo, nas fases de avaliação.

TRATAMENTO	FASES		
	1	2	3
Nel-(A)	27,5 $\pm$ 1,4 (756)	27,8 $\pm$ 1,3 (772)	28,6 $\pm$ 0,6 (819)
Nel-(V)	29,6 $\pm$ 0,6 (876)	30,5 $\pm$ 1,2 (933)	30,6 $\pm$ 3,0 (937)
Nel-(V+B)	27,6 $\pm$ 2,3 (764)	27,5 $\pm$ 2,8 (756)	29,2 $\pm$ 1,5 (854)
Can-(A)	26,7 $\pm$ 1,2 (714)	26,4 $\pm$ 1,3 (695)	29,4 $\pm$ 1,8 (864)
Can-(V)	28,0 $\pm$ 1,0 (782)	28,7 $\pm$ 1,8 (822)	29,0 $\pm$ 0,9 (838)
Can-(V+B)	26,9 $\pm$ 2,5 (726)	28,2 $\pm$ 1,0 (795)	27,7 $\pm$ 3,1 (767)

Tabela 7. Número de vezes de acesso ao cocho de mistura mineral. Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) e médias reconvertidas (X_{rec} , valor entre parêntesis) em cada grupo nas fases de avaliação.

TRATAMENTO	FASES		
	1	2	3
Nel-(A)	2,59 $\pm$ 0,62 (7)	2,53 $\pm$ 0,52 (6)	1,96 $\pm$ 0,47 (4)
Nel-(V)	1,13 $\pm$ 0,81 (1)	1,01 $\pm$ 0,98 (1)	1,44 $\pm$ 0,95 (2)
Nel-(V+B)	1,48 $\pm$ 0,14 (2)	1,05 $\pm$ 1,06 (1)	0,75 $\pm$ 0,74 (1)
Can-(A)	1,92 $\pm$ 0,35 (4)	1,72 $\pm$ 0,21 (3)	1,58 $\pm$ 0,38 (2)
Can-(V)	1,29 $\pm$ 0,40 (2)	1,21 $\pm$ 0,81 (1)	0,68 $\pm$ 0,65 (0)
Can-(V+B)	1,98 $\pm$ 0,57 (4)	2,40 $\pm$ 0,73 (6)	1,89 $\pm$ 0,51 (4)

Tabela 8. Número de vezes de acesso ao bebedouro. Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) e médias reconvertidas X_{rec} , valor entre parentesis) em cada grupo nas fases de avaliação.

TRATAMENTO	FASES		
	1	2	3
Nel-(A)	1,58 $\pm$ 0,38 (2)	2,07 $\pm$ 0,40 (4)	1,84 $\pm$ 0,15 (3)
Nel-(V)	2,52 $\pm$ 0,22 (6)	2,95 $\pm$ 0,31 (9)	1,58 $\pm$ 0,93 (2)
Nel-(V+B)	2,08 $\pm$ 0,27 (4)	2,51 $\pm$ 0,61 (6)	1,81 $\pm$ 0,31 (3)
Can-(A)	1,78 $\pm$ 0,24 (3)	1,94 $\pm$ 0,54 (4)	1,88 $\pm$ 0,31 (4)
Can-(V)	1,83 $\pm$ 0,26 (3)	2,30 $\pm$ 0,35 (5)	1,80 $\pm$ 0,44 (3)
Can-(V+B)	2,49 $\pm$ 0,50 (6)	3,27 $\pm$ 0,59 (11)	2,82 $\pm$ 0,54 (8)

Tabela 9. Resumo da análise de variância para os parâmetros etológicos

HIPÓTESE	ALIMENTAÇÃO	RUMINAÇÃO	ÓCIO
Interação entre raça, tratamento e fase	F=1,35 P>0,10	F=0,35 P>0,50	F=1,13 P>0,10
Interação entre raça e fase em água	F=1,24 P>0,10	F=0,37 P>0,50	F=2,39 P>0,10
Diferença entre raças em água, em cada fase separadamente	F ₁ :F= 5,21;P=0,05 Nel < Can F ₂ :F= 3,43;P>0,10 Nel = Can F ₃ :F=0,08 ;P>0,50 Nel = Can	F ₁ :F= 1,21;P>0,10 Nel = Can F ₂ :F= 0,06;P>0,50 Nel = Can F ₃ :F=0,45 ;P>0,50 Nel = Can	F ₁ :F= 0,92;P>0,10 Nel = Can F ₂ :F= 2,90;P>0,10 Nel = Can F ₃ :F=0,88;P>0,10 Nel = Can
Interação entre raça e fase em vinhaça	F=1,26 P>0,10	F=0,48 P>0,50	F=0,02 P>0,50
Diferença entre raças em vinhaça, em cada fase separadamente	F ₁ :F= 3,99;P>0,10 Nel = Can F ₂ :F= 6,16;P<0,05 Nel < Can F ₃ :F=0,03 ;P>0,50 Nel = Can	F ₁ :F= 4,39;P>0,10 Nel = Can F ₂ :F= 1,46;P>0,10 Nel = Can F ₃ :F=2,03 ;P>0,10 Nel > Can	F ₁ :F= 9,61;P<0,05 Nel > Can F ₂ :F= 3,58;P>0,10 Nel = Can F ₃ :F=1,42 ;P>0,10 Nel = Can
Interação entre raça e fase em vinhaça+bicarb.	F=0,35 P>0,50	F=0,17 P>0,50	F=1,43 P>0,10
Diferença entre raças vinhaça+ bicarbonato em cada fase separadamente	F ₁ :F= 2,35;P>0,10 Nel = Can F ₂ :F= 2,72;P>0,10 Nel = Can F ₃ :F=5,26 ;P<0,05 Nel < Can	F ₁ :F= 0,11;P>0,50 Nel = Can F ₂ :F= 0,79;P>0,10 Nel = Can F ₃ :F=0,011;P>0,50 Nel = Can	F ₁ :F= 0,22;P>0,50 Nel = Can F ₂ :F= 0,27;P>0,50 Nel = Can F ₃ :F=0,95 ;P>0,10 Nel > Can

CONTINUAÇÃO DA TABELA 9.

HIPÓTESE	COCHO DE SAL	BEBEDOURO
Interação entre raça, tratamento e fase	$F=0,76$ $P>0,10$	$F=2,45$ $P<0,05$
Interação entre raça e fase em água	$F=0,58$ $P>0,50$	$F=0,52$ $P>0,50$
Diferença entre raças em água, em cada fase separadamente	$F_1:F=4,35;P=0,05$ Nel > Can $F_2:F=10,43;P<0,01$ Nel > Can $F_3:F=1,97;P>0,10$ Nel = Can	$F_1:F=0,97;P>0,10$ Nel = Can $F_2:F=0,18;P>0,50$ Nel = Can $F_3:F=0,06;P>0,50$ Nel = Can
Interação entre raça e fase em vinhaça	$F=1,07$ $P>0,10$	$F=4,11$ $P<0,05$
Diferença entre raças em vinhaça, em cada fase separadamente	$F_1:F=0,16;P>0,50$ Nel = Can $F_2:F=0,12;P>0,50$ Nel = Can $F_3:F=2,17;P>0,10$ Nel = Can	$F_1:F=20,38;P<0,01$ Nel > Can $F_2:F=9,63;P<0,05$ Nel > Can $F_3:F=0,23;P>0,50$ Nel > Can
Interação entre raça e fase em vinhaça+bicarb.	$F=1,33$ $P>0,10$	$F=1,31$ $P>0,10$
Diferença entre raças vinhaça+ bicarbonato em cada fase separadamente	$F_1:F=3,68;P>0,10$ Nel = Can $F_2:F=5,52;P<0,05$ Nel < Can $F_3:F=8,06;P<0,05$ Nel < Can	$F_1:F=2,60;P>0,10$ Nel = Can $F_2:F=4,65;P=0,05$ Nel < Can $F_3:F=12,99;P<0,05$ Nel > Can

Tabela 10. Glicose (mg/dl). Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) em cada grupo, nos momentos de avaliação.

TRATAMENTO	MOMENTOS			
	1	2	3	4
Nel-(A)	93 $\pm$ 13	73 $\pm$ 12	63 $\pm$ 4	107 $\pm$ 16
Nel-(V)	111 $\pm$ 14	72 $\pm$ 4	68 $\pm$ 14	98 $\pm$ 12
Nel-(V+B)	106 $\pm$ 15	84 $\pm$ 9	75 $\pm$ 5	105 $\pm$ 6
Can-(A)	86 $\pm$ 13	70 $\pm$ 13	56 $\pm$ 5	104 $\pm$ 21
Can-(V)	103 $\pm$ 21	85 $\pm$ 12	72 $\pm$ 6	101 $\pm$ 4
Can-(V+B)	106 $\pm$ 9	72 $\pm$ 5	73 $\pm$ 12	107 $\pm$ 16

Tabela 11. Uréia (mg/dl). Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) em cada grupo, nos momentos de avaliação.

TRATAMENTO	MOMENTOS			
	1	2	3	4
Nel-(A)	12 $\pm$ 3	11 $\pm$ 2	13 $\pm$ 3	12 $\pm$ 3
Nel-(V)	12 $\pm$ 3	11 $\pm$ 3	12 $\pm$ 2	14 $\pm$ 4
Nel-(V+B)	9 $\pm$ 3	12 $\pm$ 3	19 $\pm$ 3	16 $\pm$ 1
Can-(A)	9 $\pm$ 4	8 $\pm$ 2	10 $\pm$ 3	9 $\pm$ 2
Can-(V)	11 $\pm$ 1	9 $\pm$ 2	12 $\pm$ 3	13 $\pm$ 3
Can-(V+B)	8 $\pm$ 3	11 $\pm$ 4	11 $\pm$ 2	14 $\pm$ 3

Tabela 12. Ácido Úrico(mg/dl). Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) em cada grupo, nos momentos de avaliação.

TRATAMENTO	MOMENTOS			
	1	2	3	4
Nel-(A)	1,00±0,16	1,40±0,14	1,38±0,15	1,30±0,19
Nel-(V)	1,04±0,13	1,30±0,14	1,36±0,19	1,20±0,14
Nel-(V+B)	1,14±0,13	1,20±0,19	1,30±0,19	1,28±0,26
Can-(A)	1,02±0,22	1,50±0,32	1,30±0,29	1,32±0,19
Can-(V)	1,28±0,19	1,36±0,11	1,18±0,08	1,48±0,19
Can-(V+B)	1,40±0,29	1,44±0,33	1,24±0,34	1,18±0,29

Tabela 13. Proteínas Totais (g/dl). Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) em cada grupo, nos momentos de avaliação.

TRATAMENTO	MOMENTOS			
	1	2	3	4
Nel-(A)	7,04±0,25	7,02±0,40	7,06±0,49	6,90±0,31
Nel-(V)	6,92±0,65	7,08±0,45	7,06±0,27	7,00±0,10
Nel-(V+B)	7,32±0,34	6,98±0,34	6,96±0,17	6,90±0,19
Can-(A)	6,90±0,35	7,16±0,45	7,32±0,51	7,08±0,60
Can-(V)	6,80±0,67	6,92±0,48	6,60±0,48	7,04±0,37
Can-(V+B)	6,88±0,40	6,86±0,32	6,90±0,31	6,80±0,24

Tabela 14. Albumina (g/dl). Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) em cada grupo, nos momentos de avaliação.

TRATAMENTO	MOMENTOS			
	1	2	3	4
Nel-(A)	2,96 $\pm$ 0,09	3,08 $\pm$ 0,08	3,10 $\pm$ 0,07	3,12 $\pm$ 0,08
Nel-(V)	2,76 $\pm$ 0,24	2,94 $\pm$ 0,11	3,06 $\pm$ 0,13	3,08 $\pm$ 0,13
Nel-(V+B)	2,96 $\pm$ 0,13	3,00 $\pm$ 0,10	3,18 $\pm$ 0,22	3,24 $\pm$ 0,19
Can-(A)	2,80 $\pm$ 0,20	3,02 $\pm$ 0,16	3,22 $\pm$ 0,13	3,22 $\pm$ 0,13
Can-(V)	2,94 $\pm$ 0,11	3,10 $\pm$ 0,16	3,14 $\pm$ 0,23	3,34 $\pm$ 0,17
Can-(V+B)	3,04 $\pm$ 0,17	3,04 $\pm$ 0,06	3,16 $\pm$ 0,09	3,18 $\pm$ 0,04

Tabela 15. Creatinina (mg/dl). Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) em cada grupo, nos momentos de avaliação.

TRATAMENTO	MOMENTOS			
	1	2	3	4
Nel-(A)	1,56 $\pm$ 0,07	1,73 $\pm$ 0,19	1,70 $\pm$ 0,19	1,97 $\pm$ 0,19
Nel-(V)	1,44 $\pm$ 0,17	1,43 $\pm$ 0,10	1,52 $\pm$ 0,22	1,92 $\pm$ 0,36
Nel-(V+B)	1,53 $\pm$ 0,25	1,50 $\pm$ 0,22	1,46 $\pm$ 0,15	1,62 $\pm$ 0,15
Can-(A)	1,40 $\pm$ 0,12	1,46 $\pm$ 0,09	1,58 $\pm$ 0,14	1,85 $\pm$ 0,19
Can-(V)	1,43 $\pm$ 0,16	1,54 $\pm$ 0,24	1,45 $\pm$ 0,23	1,79 $\pm$ 0,31
Can-(V+B)	1,60 $\pm$ 0,35	1,52 $\pm$ 0,31	1,43 $\pm$ 0,09	1,59 $\pm$ 0,16

Tabela 16. Sódio (meq/l). Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) em cada grupo, nos momentos de avaliação.

TRATAMENTO	MOMENTOS			
	1	2	3	4
Nel-(A)	139 $\pm$ 3	142 $\pm$ 3	143 $\pm$ 3	143 $\pm$ 4
Nel-(V)	136 $\pm$ 5	140 $\pm$ 7	147 $\pm$ 2	148 $\pm$ 4
Nel-(V+B)	145 $\pm$ 3	143 $\pm$ 2	145 $\pm$ 4	146 $\pm$ 3
Can-(A)	128 $\pm$ 27	118 $\pm$ 31	138 $\pm$ 26	130 $\pm$ 27
Can-(V)	147 $\pm$ 4	146 $\pm$ 5	147 $\pm$ 8	148 $\pm$ 8
Can-(V+B)	142 $\pm$ 6	144 $\pm$ 9	146 $\pm$ 6	150 $\pm$ 9

Tabela 17. Potássio (meq/l). Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) em cada grupo, nos momentos de avaliação.

TRATAMENTO	MOMENTOS			
	1	2	3	4
Nel-(A)	4,1 $\pm$ 0,5	4,5 $\pm$ 0,5	4,5 $\pm$ 0,5	4,1 $\pm$ 0,3
Nel-(V)	4,4 $\pm$ 0,3	4,4 $\pm$ 0,2	4,6 $\pm$ 0,2	4,4 $\pm$ 0,3
Nel-(V+B)	4,3 $\pm$ 0,4	4,2 $\pm$ 0,3	4,3 $\pm$ 0,4	4,3 $\pm$ 0,6
Can-(A)	3,9 $\pm$ 1,0	3,5 $\pm$ 1,1	3,9 $\pm$ 0,8	3,7 $\pm$ 0,8
Can-(V)	4,7 $\pm$ 0,5	4,6 $\pm$ 0,2	4,3 $\pm$ 0,2	4,4 $\pm$ 0,4
Can-(V+B)	4,7 $\pm$ 0,1	4,5 $\pm$ 0,2	4,5 $\pm$ 0,3	4,3 $\pm$ 0,3

Tabela 18. Cálcio (mg/dl). Médias e desvios padrão ($\bar{X} \pm s$) em cada grupo, nos momentos de avaliação.

TRATAMENTO	MOMENTOS			
	1	2	3	4
Nel-(A)	9,6±0,4	9,7±0,2	9,6±0,7	9,8±0,6
Nel-(V)	9,5±0,6	10,0±0,3	10,1±0,4	10,1±0,3
Nel-(V+B)	9,8±0,4	9,6±0,3	9,9±0,5	9,9±0,4
Can-(A)	9,4±0,5	10,0±0,6	10,4±0,5	10,0±0,4
Can-(V)	10,0±0,7	10,2±0,3	9,6±0,7	10,2±0,3
Can-(V+B)	10,2±0,2	10,3±0,2	10,3±0,2	10,4±0,4

Tabela 19. Resumo da análise de variância para o perfil metabólico

HIPÓTESE	GLICOSE	URÉIA	ÁCIDO ÚRICO
Interação entre raça, tratamento e momento	F=1,34 P>0,10	F=3,30 P<0,05	F=3,66 P<0,05
Interação entre raça e momento em água	F=0,25 P>0,50	F=0,04 P>0,50	F=0,82 P>0,10
Diferença entre raças em água, em cada momento separadamente	M ₁ :F= 0,68;P>0,50 Nel = Can M ₂ :F= 0,16;P>0,50 Nel = Can M ₃ :F=11,31;P<0,01 Nel > Can M ₄ :F=0,07 ;P>0,50 Nel = Can	M ₁ :F= 1,67;P>0,10 Nel = Can M ₂ :F= 7,54;P<0,05 Nel > Can M ₃ :F=2,99 ;P>0,10 Nel = Can M ₄ :F=3,78 ;P>0,10 Nel = Can	M ₁ :F= 0,03;P>0,50 Nel = Can M ₂ :F= 0,42;P>0,50 Nel = Can M ₃ :F= 0,30;P>0,50 Nel = Can M ₄ :F= 0,03;P>0,50 Nel = Can
Interação entre raça e momento em vinhaça	F=1,22 P>0,10	F=0,29 P>0,50	F=5,23 P<0,05
Diferença entre raças em vinhaça, em cada momento separadamente	M ₁ :F= 0,54;P>0,50 Nel = Can M ₂ :F= 4,42;P>0,05 Nel = Can M ₃ :F=0,52 ;P>0,50 Nel = Can M ₄ :F=0,20 ;P>0,50 Nel = Can	M ₁ :F= 0,60;P>0,50 Nel = Can M ₂ :F= 0,85;P>0,10 Nel = Can M ₃ :F=0,02 ;P>0,50 Nel > Can M ₄ :F=0,07 ;P>0,50 Nel = Can	M ₁ :F= 5,24;P<0,05 Nel < Can M ₂ :F= 0,55;P>0,50 Nel = Can M ₃ :F= 3,60;P>0,10 Nel = Can M ₄ :F= 6,88;P<0,05 Nel = Can
Interação entre raça e momento em vinh+Bic	F=0,87 P>0,10	F=3,74 P<0,05	F=3,37 P<0,05
Diferença entre raças em vinh+ bicarb em cada momento separadamente	M ₁ :F= 0,01;P>0,50 Nel = Can M ₂ :F= 6,26;P<0,05 Nel > Can M ₃ :F=0,12 ;P>0,50 Nel = Can M ₄ :F=0,06 ;P>0,50 Nel = Can	M ₁ :F= 0,41;P>0,50 Nel = Can M ₂ :F= 0,45;P>0,50 Nel = Can M ₃ :F=22,82;P<0,01 Nel > Can M ₄ :F= 3,38;P>0,10 Nel = Can	M ₁ :F= 3,28;P>0,10 Nel = Can M ₂ :F= 2,01;P>0,10 Nel = Can M ₃ :F= 0,12 P>0,50 Nel = Can M ₄ :F= 0,34;P>0,50 Nel = Can

CONTINUAÇÃO DA TABELA 19

HIPÓTESE	PROTEÍNA TOTAL	ALBUMINA	CREATININA
Interação entre raça, tratamento e momento	F=1,41 P>0,10	F=1,65 P>0,05	F=1,84 P<0,05
Interação entre raça e momento em água	F=1,14 P>0,10	F=3,62 P<0,05	F=1,19 P>0,10
	M ₁ :F= 0,52;P>0,50 Nel = Can	M ₁ :F= 2,67;P>0,10 Nel = Can	M ₁ :F= 5,63;P<0,05 Nel > Can
Diferença entre raças em água, em cada momento separadamente	M ₂ :F= 0,27;P>0,50 Nel = Can M ₃ :F= 0,68;P>0,50 Nel = Can M ₄ :F= 0,36;P>0,50 Nel = Can	M ₂ :F= 0,53;P>0,10 Nel = Can M ₃ :F= 3,27;P>0,10 Nel = Can M ₄ :F= 2,08;P>0,10 Nel = Can	M ₂ :F= 8,09;P<0,05 Nel > Can M ₃ :F= 1,40;P>0,10 Nel = Can M ₄ :F= 1,01;P>0,10 Nel = Can
Interação entre raça e momento em vinhaça	F=0,83 P>0,10	F=0,74 P>0,10	F=0,82 P>0,10
	M ₁ :F= 0,08;P>0,50 Nel = Can	M ₁ :F= 2,28;P>0,10 Nel = Can	M ₁ :F= 0,01;P>0,50 Nel = Can
Diferença entre raças em vinhaça, em cada momento separadamente	M ₂ :F= 0,30;P>0,50 Nel = Can M ₃ :F= 3,43;P>0,10 Nel = Can M ₄ :F= 0,06;P>0,50 Nel = Can	M ₂ :F= 3,37;P>0,10 Nel = Can M ₃ :F= 0,45;P>0,50 Nel = Can M ₄ :F= 7,51;P<0,05 Nel < Can	M ₂ :F= 0,88;P>0,10 Nel = Can M ₃ :F= 0,21;P>0,50 Nel = Can M ₄ :F= 0,37;P>0,50 Nel = Can
Interação entre raça e momento em vinh+Bic	F=1,38 P>0,10	F=0,02 P>0,50	F=0,17 P>0,50
	M ₁ :F= 3,53;P>0,10 Nel = Can	M ₁ :F= 0,70;P>0,50 Nel = Can	M ₁ :F= 0,12;P>0,50 Nel = Can
Diferença entre raças em vinh+ bicarb em cada momento separadamente	M ₂ :F= 0,33;P>0,50 Nel = Can M ₃ :F= 0,15;P>0,50 Nel = Can M ₄ :F= 0,53;P>0,50 Nel = Can	M ₂ :F= 0,62;P>0,50 Nel = Can M ₃ :F= 0,04;P>0,50 Nel = Can M ₄ :F= 0,45;P>0,50 Nel = Can	M ₂ :F= 0,02;P>0,50 Nel = Can M ₃ :F= 0,16;P>0,50 Nel = Can M ₄ :F= 0,09;P>0,50 Nel = Can

CONTINUAÇÃO DA TABELA 19

HIPÓTESE	SÓDIO	POTÁSSIO	CÁLCIO
Interação entre raça, tratamento e momento	F=0,47 P>0,50	F=0,70 P>0,10	F=2,61 P<0,05
Interação entre raça e momento em água	F=0,46 P>0,50	F=0,80 P>0,10	F=3,99 P<0,05
Diferença entre raças em água, em cada momento separadamente	M ₁ :F= 0,70;P>0,50 Nel = Can M ₂ :F= 3,10;P>0,10 Nel = Can M ₃ :F= 0,19;P>0,50 Nel = Can M ₄ :F= 1,07;P>0,10 Nel = Can	M ₁ :F= 0,09;P>0,50 Nel = Can M ₂ :F= 3,82;P>0,10 Nel = Can M ₃ :F= 2,77;P>0,10 Nel = Can M ₄ :F= 1,74;P>0,10 Nel = Can	M ₁ :F= 0,68;P>0,50 Nel = Can M ₂ :F= 1,51;P>0,10 Nel = Can M ₃ :F= 4,06;P=0,05 Nel < Can M ₄ :F= 0,41;P>0,50 Nel = Can
Interação entre raça e momento em vinhaça	F=1,59 P>0,10	F=2,39 0,05<P<0,10	F=2,88 0,05<P<0,10
Diferença entre raças em vinhaça, em cada momento separadamente	M ₁ :F=13,48;P<0,01 Nel < Can M ₂ :F= 1,89;P>0,10 Nel = Can M ₃ :F= 0,01;P>0,50 Nel = Can M ₄ :F= 0,01;P>0,50 Nel = Can	M ₁ :F= 0,75;P>0,10 Nel = Can M ₂ :F= 3,24;P>0,10 Nel = Can M ₃ :F= 7,50;P<0,05 Nel > Can M ₄ :F= 0,07;P>0,50 Nel = Can	M ₁ :F= 1,22;P>0,10 Nel = Can M ₂ :F= 1,12;P>0,10 Nel = Can M ₃ :F= 2,10;P>0,10 Nel = Can M ₄ :F= 0,20;P>0,50 Nel = Can
Interação entre raça e momento em vinh+Bic	F=0,57 P>0,50	F=0,92 P>0,10	F=0,84 P>0,10
Diferença entre raças em vinh+ bicarb em cada momento separadamente	M ₁ :F= 0,84;P>0,10 Nel = Can M ₂ :F= 0,14;P>0,50 Nel = Can M ₃ :F= 0,09;P>0,50 Nel = Can M ₄ :F= 0,86;P>0,10 Nel = Can	M ₁ :F= 5,13;P=0,05 Nel < Can M ₂ :F= 2,54 P>0,10 Nel = Can M ₃ :F= 0,85;P>0,10 Nel = Can M ₄ :F= 0,01;P>0,50 Nel = Can	M ₁ :F= 3,62;P>0,10 Nel = Can M ₂ :F=28,49;P<0,01 Nel < Can M ₃ :F= 2,91;P>0,10 Nel = Can M ₄ :F= 5,42;P<0,05 Nel < Can