

# AVALIAÇÃO DA VINHAÇA LÍQUIDA EM SUBSTITUIÇÃO À ÁGUA NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS EM CONFINAMENTO.

## 1. DESEMPENHO<sup>1</sup>

MÁRIO DE BENI ARRIGONI, ANTONIO CARLOS SILVEIRA, LUIZ ROBERTO FURLAN, CLAUDINEI PARRÉ, CINIRO COSTA e PAULO ROBERTO CURI<sup>2</sup>

**RESUMO** - O presente estudo teve por objetivo avaliar o desempenho de bovinos em fase de terminação em confinamento, recebendo vinhaça em substituição à água. Foram utilizados 243 bovinos de dois grupos genéticos, Canchim e Nelore, em um período experimental de 90 dias, com pesagens a cada 28 dias. O delineamento experimental foi o inteiramente aleatorizado, em um fatorial 2 x 3, sendo utilizadas duas raças - Nelore (Nel) e Canchim (Can) - e três tratamentos: água (A), vinhaça + óxido de magnésio (V) e vinhaça + óxido de magnésio + bicarbonato de sódio (V + B). A dieta para todos os tratamentos era composta de 70% de silagem de milho e 30% de cana-de-açúcar picada, *ad libitum*, acrescida de 1 kg e quireira de milho e 1,5 kg de levedura. Independentemente dos tratamentos, os animais Can revelaram maior ganho de peso ( $p > 0,01$ ) em relação aos Nel, com 1,35 e 1,22 kg/cab/dia, respectivamente. Considerando-se os tratamentos, ambas as raças apresentaram maior ganho de peso ( $p > 0,01$ ) no V + B, com 1,44 e 1,32 kg/cab/dia, para Can e Nel, respectivamente, em comparação aos demais: Can (A) = 1,30; Can (V) = 1,31; Nel (A) = 1,16 e Nel (V) = 1,20 kg/cab/dia. O tratamento V + B proporcionou ainda, uma tendência ( $0,05 < p < 0,10$ ) de melhor conversão alimentar, o que evidencia o efeito positivo da vinhaça, quando associada aos compostos neutralizadores do pH ruminal.

Termos para indexação: grupos genéticos, Canchim, Nelore, óxido de magnésio, bicarbonato de sódio, silagem de milho, cana-de-açúcar.

## EVALUATION OF CANE STILLAGE IN SUBSTITUTION OF WATER IN FINISHING FEEDLOT.

### 1. PERFORMANCE

**ABSTRACT** - During 90 days 243 finishing feedlot animals from two genetic groups, were weighed every 28 days in a randomized experimental procedure in a 2 x 3 factorial arrangement, with two breeds - Nelore (Nel) and Canchim (Can) - and three treatments: water (A), cane stillage + magnesium oxide (V) and cane stillage + magnesium oxide + sodium bicarbonate (V + B). The diet for all treatments was composed of 70% of corn silage and 30% of chopped sugar cane *ad libitum* plus 1 kg of ground corn and 1,5 kg of soluble yeast per animal. Results showed higher weight gain ( $P < 0,01$ ) of the Can group relation to those of Nel, having respectively 1,35 and 1,22 kg/head/day. Both Can and Nel groups showed higher weight gain ( $P < .01$ ) when fed with V + B, with 1,44 and 1,32 kg/head/day respectively when comparing to the other diets: Can (A) = 1,30; Can (V) = 1,31; Nel (A) = 1,16 and Nel (V) = 1,20 kg/head/day. The diet using V + B has also showed a tendency ( $.05 < P < .10$ ) of better food conversion thus showing positive effect of cane stillage when associated to the neutralizing compounds of the ruminal pH.

Index terms: genetic groups, Canchim, Nelore, magnesium oxide, sodium bicarbonate, corn silage, sugarcane.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 10 de maio de 1993.

Extraído da Dissertação apresentada pelo primeiro autor para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Nutrição Animal e Pastagens, na ESALQ-USP, Piracicaba, SP.

<sup>2</sup> Zoot., M.Sc., Eng.-Agr., Prof.-Titular; Zoot. M.Sc.; Eng.-Agr., M.Sc.; Zoot. Prof.-Ass. Dr.; Biól.-Prof.-Titular, respect., da FMVZ-UNESP, Campus de Botucatu, Caixa Postal 502, CEP 18618-000 Botucatu, SP.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, no processo de produção de carne bovina, a terminação em confinamento vem crescendo de grande importância, principalmente nas regiões onde as pastagens de engorda foram substituídas por monoculturas. Esta situação é ca-

racterística de algumas regiões do Estado de São Paulo, onde a elevada valorização das terras impôs a necessidade de aumento na produtividade através de sistemas agropecuários mais intensivos.

As pesquisas neste campo colocam em destaque o interesse das usinas de açúcar e álcool, visando a diversificar as atividades. Tem-se analisado a viabilidade do confinamento com a utilização de subprodutos da industrialização.

Na maioria das vezes, estes estão na dependência de tratamentos físicos ou químicos para que possam ser empregados na alimentação animal, exigindo, com isto, grandes investimentos para torná-los economicamente viáveis. Por outro lado, alguns subprodutos podem ser aproveitados *in natura*, como é o caso da vinhaça, resíduo ou vinhoto, que segundo Stuppello et al. (1977), apresenta teores elevados de potássio e baixos níveis de nitrogênio, magnésio e enxofre.

Pinotti (1985) revelou que a produção da vinhaça é da ordem de 12 a 14 litros para cada litro de álcool produzido, sendo altamente poluidora quando lançada nos rios, pois reduz o oxigênio da água, destruindo a microflora e microfauna aquáticas (Rasovski 1973).

A vinhaça tem sido amplamente empregada como fertilizante em culturas de cana-de-açúcar (Ferreira & Monteiro 1987). Quando complementada com N, pode ser aplicada em capineiras (Vetterle et al. 1986) e pastagens (Meireles et al. 1983) e, também, na produção de biogás por digestão anaeróbica (Lampoglia & Rossell 1985).

Na literatura, são poucos e conflitantes os trabalhos que investigam o potencial da vinhaça líquida visando à alimentação animal, pois, segundo (Veloso 1985), dentre os resíduos da agroindústria canavieira, a vinhaça, além de apresentar alto teor de água (94 a 96%), é corrosiva, portanto de uso limitado quando fonrecida *in natura* para os animais. Por outro lado, Parré et al. (1989) encontraram resultados favoráveis quanto ao ganho de peso de bovinos recebendo vinhaça líquida.

O presente estudo teve por objetivo avaliar a vinhaça líquida, acrescida de compostos tampo-nantes, como substituto da água para bovinos de

dois grupos genéticos (Canchim e Nelore), terminados em regime de confinamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

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

O delineamento experimental foi inteiramente aleatorizado, em um fatorial 2 x 3, sendo duas raças: Nelore (Nel) e Canchim (Can), e 3 tratamentos: água (A), vinhaça + óxido de (MgO) (V), e vinhaça + óxido de magnésio + bicarbonato de sódio (V + B).

Nos tratamentos com vinhaça, o óxido de magnésio, bicarbonato de sódio e sal comum, respectivamente, 15, 120 e 15 g/animal/dia, foram administrados juntamente com a dieta. No tratamento com água, o sal comum e mineral foram oferecidos *ad libitum* em cocho separado, bem como o sal mineral aos animais que receberam vinhaça.

O período experimental teve a duração de 110 dias, sendo 20 de adaptação e 90 de coleta de dados. Foram utilizados 243 bovinos, devidamente identificados com brincos, sendo 128 do grupo genético Nelore e 115 Canchim, com idades variando de 24 a 36 meses.

Após o período de adaptação, os animais foram pesados individualmente, antes de receberem o primeiro trato do dia, para obtenção do peso inicial, e mensalmente até o final do experimento, seguindo o mesmo critério.

Os animais foram distribuídos nos tratamentos em função do peso vivo, afim de formar lotes homogêneos. O peso vivo médio inicial dos animais Nelore era de 370 kg, e o dos animais Canchim, de 327 kg.

O confinamento era a céu aberto e dividido em módulos, com bebedouros australianos, piso encascalhado e recoberto com cama de bagaço de cana-de-açúcar. Neles eram alojados de 25 a 50 animais. Cada animal dispunha de 15 m<sup>2</sup> de área livre e 0,75 m de linha de cocho.

A dieta, para todos tratamentos, com aproximadamente 12% de PB, era composta de um volumoso à base de 70% de silagem de milho e 30% de cana-de-açúcar picada, e o concentrado de 7,2 litros de levedura líquida (21% de MS), correspondendo a 1,5 kg de levedura seca e 1,0 kg de quireira de milho.

A ração era fornecida duas vezes por dia, e antes do primeiro trato pesavam-se as sobras, estimando, assim, o consumo por lote. Um vagão-tanque distribuía a levedura líquida, controlando-se a quantidade fornecida para cada lote (7,2 litros/animal/dia). A levedura líquida era obtida diretamente por sangria de dorna,

permitindo seu armazenamento por até três dias, no próprio tanque de distribuição.

O consumo de vinhaça foi obtido diariamente, utilizando-se uma régua graduada nos bebedouros com capacidade para 8000 litros, em que a cada centímetro correspondiam 129 litros. Por ser um sistema de confinamento a céu aberto, nos dias em que ocorria precipitação pluvial não foi avaliado o consumo de vinhaça.

Semanalmente, aproximadamente 10 kg de silagem de milho eram amostrados, armazenados em sacos de polietileno e mantidos sob congelamento a -15 °C. Das amostras parciais retirou-se uma amostra composta, que foi submetida à análise bromatológica. Na Tabela 1 é mostrada a composição média da cana-de-açúcar, silagem de milho, levedura e vinhaça líquida.

Para avaliação estatística dos dados, empregou-se 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.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ganho de peso total (GPT), bem como o ganho de peso diário (GPD) ao longo do período de confinamento, são mostrados na Tabela 2. Pela análise de variância (Tabela 3) pode-se constatar uma influência significativa ( $P < 0,01$ ) dos tratamentos experimentais e dos grupos genéticos sobre o GPT e GPD. Entretanto, a interação raça x tratamentos sobre os parâmetros mencionados, não foi significativa.

Independentemente dos tratamentos, o ganho de peso de 122 kg dos animais Canchim foi significativamente superior ( $P < 0,01$ ) ao dos animais Nelore, de 110 kg. O diferencial de 12 kg/animal, no período de 90 dias, correspondeu a um ganho diário de 1,22 e 1,35 kg/dia, para Nelore e Canchim, respectivamente.

A habilidade da raça Canchim de apresentar melhor desempenho em sistema de confinamento confirma o maior potencial dos indivíduos originados de cruzamentos euro-indianos, diante de raças puras, notadamente as zebuínas. Entre outros fatores, 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% (Daly 1977). Resultados semelhantes foram observados

**TABELA 1. Composição bromatológica (%), nível de acidez e composição mineral média da cana-de-açúcar (CN), silagem de milho (SM), levedura (LV) e vinhaça líquida (VL).**

| Composição (%)  | CN    | SM    | LV    | VL    |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| Matéria seca    | 28,87 | 38,94 | 19,80 | 3,70  |
| Proteína bruta  | 2,98  | 6,37  | 57,37 | 47,29 |
| Fibra bruta     | 35,89 | 30,33 | 1,76  | -     |
| Extrato etéreo  | 2,21  | 3,61  | 3,18  | -     |
| Matéria mineral | 4,40  | 3,23  | -     | -     |
| pH              | -     | -     | -     | 4,12  |
| Potássio (%)    | -     | -     | 0,50  | 59,45 |
| Cálcio (%)      | -     | -     | 0,05  | 13,51 |
| Magnésio (%)    | -     | -     | 0,05  | 5,13  |
| Zinco (ppm)     | -     | -     | -     | 30    |
| Manganês (ppm)  | -     | -     | -     | 19    |

**TABELA 2. Ganho médio de peso total (GPT) e diário (GPD) e desvio padrão dos animais Nelore e Canchim, submetidos aos tratamentos Água (A), Vinhaça (V) e Vinhaça + Bicarbonato (V + B).**

| Tratamentos | Nelore |      | Canchim |      | Média |      |
|-------------|--------|------|---------|------|-------|------|
|             | 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 3. Ganho médio de peso total. Análise estatística, hipóteses testadas, estatísticas calculadas e comentários.**

| Hipótese                                    | Estatística           | Comentário   |
|---|-----------------------|--|
| Interação entre raças, tratamento e momento | F = 0,11<br>P > 0,50  | Os perfis dos 6 grupos são similares                     |
| Efeito de raça                              | F = 23,40<br>P < 0,01 | No conjunto dos tratamentos: Nelore < Canchim            |
| Efeito de tratamento                        | F = 11,35<br>P < 0,01 | No conjunto das raças: A = V < V + B.                    |
| Diferença entre raças em cada tratamento    | A<br>V<br>V + B       | Nelore < Canchim<br>Nelore < Canchim<br>Nelore < Canchim |

por Alleoni et al. (1980), Esteves et al. (1987) e Manzano et al. (1988).

Ainda que o ganho de peso dos animais Nelore (1,22 kg/dia) tenha sido inferior ao dos Canchim (1,35 kg/dia), estes encontram-se acima dos valores registrados na literatura, que variam de 0,611 a 0,937 kg/dia (Velooso et al. 1975, Pacola et al. 1983 e Obeid et al. 1985).

A diferença dos desempenhos apresentados entre os dois grupos raciais pode ser atribuída em parte ao menor metabolismo basal apresentado pelos zebuínos, traduzido pela menor produção de calor gerado na digestão dos alimentos, impedindo o alcance dos mesmos desempenhos apresentados pela raças européias. Nestas a eficiência no rendimento na utilização das dietas, principalmente nas de altas porcentagens de grãos, é maior e com melhor ganho de peso (Villares 1984). As menores dimensões dos segmentos do omaso, do abomaso e do intestino delgado (Leão et al. 1985), bem como a menor capacidade de ingestão de alimentos, podem interferir na utilização destes, pelos zebuínos. Outros fatores, como a diferença de idade e de precocidade entre os grupos genéticos no presente estudo, podem ter influenciado na composição do ganho.

Os tratamentos testados exerceram marcada influência no ganho de peso total. Dessa forma, independentemente do grupo genético, o ganho médio de peso total de 126 kg obtido pelo animais do tratamento V + B, correspondente a 1,38 kg/dia, superou ( $P < 0,01$ ) o dos tratamentos A (112 kg) e V (114 kg), correspondendo a 1,23 e 1,25 kg/dia, respectivamente, e que foram estatisticamente semelhantes. Comportamento semelhante verificou-se quanto à raça Canchim; entretanto, na raça Nelore detectou-se superioridade ( $P < 0,01$ ) do tratamento V em relação ao tratamento A.

A superioridade do tratamento V + B pode ser atribuída pela riqueza em substâncias orgânicas e minerais apresentada pela vinhaça, conforme mostrada pela sua análise na Tabela 1 e, também, ao efeito estabilizador do pH do rúmen, obtido pela adição de bicarbonato de sódio + óxido de magnésio, conferindo, assim, condições mais favoráveis aos microorganismos, bem como ao

óxido de magnésio, potencializando esse efeito (Erdman et al. 1980).

O comportamento do ganho de peso por fase é mostrado na Tabela 4. Pela análise de variância (Tabela 5), pode-se constatar que ocorreu uma interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre raças, tratamentos e fases. Dessa forma, no tratamento A, o grupo Nelore apresentou ganho similar ao do Canchim nas duas primeiras fases, porém inferior ( $P < 0,01$ ) na última fase, com diferencial de 11,2 kg.

No tratamento V, os animais Nelore apresentaram, na fase de 30 dias, um ganho de peso superior ( $P < 0,01$ ) ao do Canchim, da ordem de 9,5 kg, invertendo esse comportamento nas fases de 60 ( $P < 0,05$ ) e 90 dias ( $P < 0,01$ ), com vantagem para o Canchim da ordem de 6,2 e 13,1 kg, respectivamente.

Finalmente, no tratamento V + B, os animais Nelore apresentaram ganho de peso similar ao do Canchim na fase de 30 dias, mas inferior estatisticamente ( $P < 0,05$ ) nas fases 60 e 90 dias, com 6,9 e 8,3 kg de vantagem para o Canchim.

Os ganhos de peso similares apresentados pelas raças na fase inicial do confinamento poderiam ser atribuídos à suplementação de pasto recebida no período pré-experimental. Neste período, ainda que os lotes tivessem pesos vivo diferentes (370 kg para Nelore e 327 kg para Canchim) e, portanto, com exigências nutricionais também diferentes, receberam a mesma quantidade de suplemento, o que poderia ter proporcionado

**TABELA 4. Ganho de peso médio (kg/fase) e desvio-padrão dos animais Nelore (Nel) e Canchim (Can), submetidos aos tratamentos Água (A), Vinhaça (V) e Vinhaça + Bicarbonato (V + B).**

| Tratamento | Fases (dias) |             |             |
|------------|--------------|-------------|-------------|
|            | 30           | 60          | 90          |
| Nel (A)    | 40,3 ± 12,4  | 40,2 ± 11,0 | 25,6 ± 8,6  |
| Nel (V)    | 44,9 ± 12,4  | 39,4 ± 11,6 | 25,3 ± 9,4  |
| Nel (V+B)  | 49,8 ± 10,4  | 39,3 ± 8,3  | 30,4 ± 9,1  |
| Can (A)    | 38,0 ± 9,2   | 44,1 ± 10,6 | 36,8 ± 6,5  |
| Can (V)    | 35,4 ± 9,3   | 45,6 ± 12,0 | 38,4 ± 13,1 |
| Can (V+B)  | 46,9 ± 12,2  | 46,2 ± 9,7  | 38,7 ± 7,9  |

**TABELA 5. Ganho de peso médio por fase. Análise estatística, hipóteses testadas, estatísticas calculadas e comentários.**

| Hipótese  | Estatística   | Comentário   |
|---|---|--|
| Interação entre raças, tratamento e fase                              | F = 9,87<br>P < 0,05  | Os perfis dos 6 grupos são similares                     |
| Interação entre raças e fase no Tratamento A                          | F = 10,98<br>P < 0,01   | As raças não apresentam comportamento similar            |
| Diferença entre raças, no Tratamento A em cada fase separadamente     | F30: F = 1,08; P > 0,10<br>F60: F = 3,07; P > 0,10<br>F90: F = 50,91; P > 0,01      | Nelore = Canchim<br>Nelore = Canchim<br>Nelore < Canchim |
| Interação entre raças e fase no Tratamento V                          | F = 25,40<br>P < 0,01   | As raças não apresentam perfis similares                 |
| Diferença entre raças e vinhaça, em cada fase separadamente           | F 30: F = 17,76; P < 0,01<br>F 60: F = 6,56; P < 0,05<br>F 90: F = 32, 72; P < 0,01 | Nelore > Canchim<br>Nelore < Canchim<br>Nelore < Canchim |
| Interação entre raças e fase no Tratamento V + B                      | F = 4,79<br>P < 0,05  | As raças não apresentam perfis similares                 |
| Diferença entre raças no Tratamento V + B, em cada fase separadamente | F 30: F = 2,75; P > 0,10<br>F 60: F = 7,03; P < 0,05<br>F 90 = 24, 53; P < 0,01     | Nelore = Canchim<br>Nelore < Canchim<br>Nelore < Canchim |

nado um ganho compensatório ao Nelore nesta fase.

Tal observação vem comprovar a influência do ambiente criatório anterior sobre o desempenho dos animais em confinamento, que, segundo Peixoto (1986), pode ser minimizado pela uniformidade de manejo e arraçamento no período pré-experimental.

O maior ganho de peso apresentado pelos animais Canchim em relação aos Nelore, nas fases de 60 e 90 dias, para os tratamentos V e V + B, se deve ao maior potencial genético do primeiro, notadamente em dietas de maior nível nutricional, uma vez que o consumo de vinhaça aumenta a ingestão de nutrientes.

Independentemente 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 diminuição no ganho de peso à medida que os animais se tornam mais gordos. Este fato mostra que, a engorda é decorrente do acúmulo de gor-

dura e constitui 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 apresentados na Tabela 6.

**TABELA 6. Valores médios de ganho de peso diário (GPD), consumo de vinhaça, consumo de matéria seca e conversão alimentar de animais Nelore (Nel) e Canchim (Can) submetidos aos tratamentos A, V e V + B.**

| Tratamento* | GPD kg/dia | Consumo de vinhaça kg MS/dia | Consumo de MS total kg/dia | Conversão kg MS total/kg GPD |
|-------------|------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Nel (A)     | 1,16       | -                            | 9,47                       | 8,16:1                       |
| Nel (V)     | 1,20       | 0,739                        | 10,52                      | 8,76:1                       |
| Nel (V+B)   | 1,32       | 0,820                        | 10,24                      | 7,75:1                       |
| Can (A)     | 1,30       | -                            | 9,50                       | 7,30:1                       |
| Can (V)     | 1,31       | 0,670                        | 10,17                      | 7,76:1                       |
| Can (V+B)   | 1,44       | 0,730                        | 10,08                      | 7,00:1                       |

A = Água; V = Vinhaça + mgO; V + B = Vinhaça líquida + mgO + bicarbonato de sódio.

O consumo de matéria seca apresentou um comportamento semelhante nas raças Nelore e Canchim, com valores de 9,56 e 9,45 kg/dia, respectivamente. Os valores encontrados estão de acordo com os resultados de César et al. (1981) para a raça Nelore e, dos de Manzano et al. (1988) para 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, verificou-se o consumo de 100,98 e 107,76 g/PV<sup>0,75</sup>, ou seja, 6,71% a mais para a raça Canchim. Isto comprova o efeito da heterose também sobre a capacidade de ingestão, cuja herdabilidade é considerada média-alta (Daly 1977), o que justifica, 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 A, V e V + B.

Por outro lado, West et al. (1987), Phelps (1988) e Franzolin Neto et al. (1989), que avaliaram o uso de neutralizadores ruminais sobre a produção 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, verificam-se os valores de 104,87; 105,58 e 102,65 g/PV<sup>0,75</sup>, respectivamente para A, V e V + B. Ainda que estes dados demonstrem tendência de menor consumo de matéria seca no tratamento V + B, se considerada a matéria seca fornecida pela vinhaça, 0,700 kg no tratamento V e 0,770 kg no V + B, os consumos por unidade de peso metabólico corrigidos passariam a ser de 104,87; 113,18 e 111,05 g/PV<sup>0,75</sup>, respectivamente, para os tratamentos com A, V e V + B.

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

Com a substituição da água pela vinhaça +

MgO, os animais Nelore consumiram, em média, 19,7 litros, e os Canchim, 18,1 litros diários (Tabela 6), 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 para Canchim. Ao se adicionar bicarbonato de sódio, o consumo de vinhaça aumentou em ambos os grupos, ou seja, 22 litros/dia para Nelore e 19,7 litros/dia para Canchim, correspondendo a um acréscimo na ingestão de MS e PB de 0,820 e 0,388 kg/dia e de 0,730 e 0,35 kg/dia, respectivamente para os animais Nelore e Canchim.

A substituição da água pela vinhaça (Tabela 2) aumentou o nível nutricional da dieta, notadamente no tratamento V + B, proporcionando ganho de peso mais elevado aos animais, independentemente de raça. Entretanto, raças de maior potencial genético para ganho de peso respondem com maior intensidade à dieta de alto nível nutricional, com a qual, no tratamento V + B, os animais Canchim ganharam 1,44 contra 1,32 kg/dia para os Nelore, isto é, uma diferença de 0,120 kg/dia ( $P < 0,01$ ).

Ainda que Pupo et al. (1982) e Lacôte (1987) relacionem a utilização de vinhaça concentrada na alimentação dos bovinos, com a diminuição relativa no consumo de matéria seca e no ganho de peso, Parré et al. (1989), utilizando a vinhaça líquida para bovinos confinados, encontraram maior ganho de peso nos animais que receberam esse subproduto.

Os valores obtidos na conversão alimentar (Tabela 6) indicam valores médios de 7,76:1 e 7,01:1, respectivamente, para as raças Nelore e Canchim, o que representa uma conversão alimentar 10,7% melhor para a última. Resultados de igual magnitude foram relatados por César et al. (1981), onde animais da raça Nelore apresentaram menor eficiência de conversão alimentar em relação aos mestiços zebu x europeu. Alleoni et al. (1980) também encontraram valores superiores de conversão alimentar em bovinos Canchim em relação aos Nelore.

A magnitude dos valores obtidos para a conversão alimentar na presente pesquisa deve ser ressaltada, visto que César et al. (1981) relataram para esta característica valores de 11,4:1 na raça

Nelore, e Manzano et al. (1988), de 8,4 a 9,3:1 na raça Canchim.

No tocante à conversão alimentar em função dos tratamentos experimentais, os valores obtidos foram de 7,73, 7,61 e 6,81:1, respectivamente, para A, V e V + B.

Nos tratamentos V e V + B, quando se acrescenta a matéria seca correspondente à vinhaça, a conversão alimentar passa para 8,17:1 e 7,25:1, respectivamente. Comparando com a do tratamento A, constata-se uma melhor conversão alimentar no tratamento V + B, 6,62% melhor que o tratamento com A, e 13% melhor que o V, ressaltando mais uma vez o efeito benéfico do neutralizador na eficiência da dieta empregada neste experimento.

### CONCLUSÃO

A vinhaça líquida acrescida com bicarbonato de sódio + óxido de magnésio em substituição à água favorece o desempenho dos animais dos grupos genéticos Nelore e Canchim terminados em confinamento.

### AGRADECIMENTOS

Aos funcionários: Dino Potiens Filho, José Luiz Barbosa de Souza e Elisabete de Faria dias Leite, pelo apoio nas diversas etapas desta pesquisa.

### REFERÊNCIAS

- ALLEONI, G.F.; BOIN, C.; TROVO, J.B.F.; BONILHA NETO, L.; BEISMAN, D.A. Efeito da raça de bovinos na ingestão, digestibilidade, ganho de peso e rendimento de carcaça. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, v.37, n.2, p.185-193, 1980.
- 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. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, v.38, n.1-7, 1981.
- DALY, J.J. *Breeding for beef production*. Queensland: Dept. Prin. Ind, 1977. (Tech. Bull. n.7).
- 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. *Journal Dairy Science*, v.63, p.923, 1980.
- ESTEVES, S.N.; MANZANO, A.; NOVAES, N.J. Substituição da espiga desintegrada com palha e sabugo pela polpa de citrus peletizada na engorda de bovinos Canchim. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.16, p.507-516, 1987.
- FERREIRA, E.S.; MONTEIRO, A.O. Efeitos da aplicação da vinhaça nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. *Boletim Técnico Cooperucar*, n.36, 1987.
- 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. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.18, p.456-461, 1989.
- 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: [s.n.], 1987. 56p. Tese de Mestrado.
- LAMPOGLIA, T.C.; ROSSELL, C.E.V. Biodigestão de vinhaça com reatores de fluxo ascendente com manta de iodo. *Boletim Técnico Cooperucar*, v.33, p.53, 1985.
- LEÃO, M.I.; VALADARES, R.F.D.; COELHO DA SILVA, F.; VALADARES, S.C.; TORRES, R.A. Biometria do trato digestivo de bubalinos e bovinos. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.14, p.559-564, 1985.
- MANZANO, A.; NOVAES, N.J.; ESTEVES, S.N.; VITTI, G.C. Desempenho de novilhos Canchim alimentados com gandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) em confinamento. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.17, p.110-118, 1988.
- 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, v.2, p.323-342, 1983.
- MORRISON, D.F. *Multivariate Statistical Methods*. New York: McGraw Hill, 1967, 338p.
- MORRISON, F.B. *Feeds and feeding*. 22. Ed. New York: Morrison, 1956.

- OBEID, J.A.; ZAGO, C.P.; GOMIDE, J.A. Desempenho de novilhos zebu alimentados com silagens consorciadas de milho (*Zea mays*, L.) com soja anual (*Glycine max* (L.) Merrill). *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.14, p.439-446, 1985.
- 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. *Boletim da Indústria Animal*, v.40, p.207-211, 1983.
- PARRÉ, 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 DE ZOOTECNIA, 26, 1989, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: [s.n.], 1989. p.166.
- PEIXOTO, A.M. Bovinos para Confinamento. In: CONFINAMENTO de bovinos de corte. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luís de Queiróz, 1986. p.5-35.
- PHELPS, A. Cuanto normalizador para suas vacas. *Agricultura de las Américas*, v.37, n.4, p.29-32, 1988.
- 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, 1985, Botucatu. *Anais...* Botucatu: Fac. Med. Vet. Zootec., 1985, p.1-22.
- 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. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.11, p.375-394, 1982.
- RASOVSKY, E.M. *Álcool destilarias*. 2.ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 1973. 384p. (Coleção Canavieiras).
- STUPPIELLO, P.; PEIXE, C.A.; MONTEIRO, M.L.; SILVA, L.H. Efeito da aplicação da vinhaça como fertilizante na qualidade da cana-de-açúcar. *Brasil Açucareiro*, v.90, p.41, 1977.
- VELOSO, L.; BOIN, C.; ROCHA, G.L. Novilhos pitangueiras comparados a novilhos Nelore em confinamento. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, v.32, p.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, 1985, Botucatu. *Anais...* Botucatu: Fac. Med. Vet. Zootec., 1985. p.70-90.
- VETTERLE, C.P.; NASCIMENTO, 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 Cameroum e Mineirão. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.15, p.475-485, 1986.
- VILLARES, J.B. Zebu e produtividade de bovinos nos trópicos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21, 1984, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: [s.n.], 1984. 76p. (Anexo).
- 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. *Journal Dairy Science*, v.70, p.81-90, 1987.