

**Uso de *Saccharomyces cerevisiae*  
1026 na produção de leite de  
vacas da raça Holandês  
na região de Bagé**

**República Federativa do Brasil**

*Luiz Inácio Lula da Silva*  
Presidente

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Roberto Rodrigues*  
Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa**

**Conselho de Administração**

*José Amauri Dimázio*  
Presidente

*Clayton Campanhola*  
Vice-Presidente

*Dietrich Gerhard Quast*  
*Alexandre Kalil Pires*  
*Sérgio Fausto*  
*Urbano Campos Ribeiral*  
Membros

**Diretoria Executiva da Embrapa**

*Clayton Campanhola*  
Diretor-Presidente

*Gustavo Kauark Chianca*  
*Herbert Cavalcante de Lima*  
*Mariza Marilena Tanajura Luz Barbosa*  
Diretores-Executivos

**Embrapa Pecuária Sul**

*Ana Mirtes de Souza Trindade*  
Chefe-Geral

*Rita Helena Teixeira Garcia*  
Chefe-Adjunto de Administração

*José Carlos Ferrugem Moraes*  
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sulbrasilieiros  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 0103-3743

Novembro, 2004

# **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 30**

## **Uso de *Saccharomyces cerevisiae* 1026 na produção de leite de vacas da raça Holandês na região de Bagé**

Renata Wolf Suñé  
Carlos Miguel Jaume Eggleton  
Paulo Roberto Frenzel Mülbach

Bagé, RS  
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Pecuária Sul**

BR 153, km 595 - Caixa Postal 242

96401-970 - Bagé, RS

Fone/Fax: (0XX53) 242-8499

<http://www.cppsul.embrapa.br>

[sac@cppsul.embrapa.br](mailto:sac@cppsul.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

**Presidente:** Magda Vieira Benavides

**Secretário-Executivo:** Ana Maria Sastre Sacco

**Membros:** Carlos José Hoff de Souza

José Carlos Ferrugem Moraes

Renata Wolf Suñé

Rosângela Costa Alves

Teresa Cristina Moraes Genro

**Supervisor editorial:** Roberto Cimirro Alves

**Tratamento editorial:** Maria Bartira Nunes Costa Taborda

**Tratamento de ilustrações:** Roberto Cimirro Alves

**Editoração eletrônica:** Roberto Cimirro Alves / Oscar Castro

**1ª edição**

1ª impressão (2004): 100 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

---

Suñé, Renata Wolf.

Uso de *Saccharomyces cerevisiae* 1026 na produção de leite de vacas da raça Holandês na região de Bagé. / Carlos Miguel Jaime Eggleton, Paulo Roberto Frenzel Mülbach. -- Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2004.

18 p. (Embrapa Pecuária Sul. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 30).

ISSN - 0103-3743

1. Bovinocultura - Nutrição Animal. 2. Pastagem. I. Eggleton, Carlos Miguel Jaime. II. Mülbach, Paulo Roberto Frenzel. III. Título. IV. Série.

---

CDD 636.085.2

# Sumário

<b>Resumo</b> .....	5
<b>Abstract</b> .....	6
<b>Introdução</b> .....	7
<b>Material e Métodos</b> .....	8
<b>Resultados e Discussão</b> .....	11
<b>Conclusões</b> .....	15
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	15

# Uso de *Saccharomyces cerevisiae* 1026 na produção de leite de vacas da raça Holandês na região de Bagé

Renata Wolf Suñe<sup>1</sup>  
Carlos Miguel Jaime Eggleton<sup>2</sup>  
Paulo Roberto Frenzel Mülbach<sup>3</sup>

## Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da adição da cultura de levedura, *Saccharomyces cerevisiae* cepa 1026, na dieta de vacas leiteiras no terço inicial da lactação, sobre produção de leite e concentração de gordura e proteína do leite produzido. Durante 11 semanas, onze vacas no início da lactação, estiveram em regime de pastoreio da consorciação trevo branco/cornichão/azevém e receberam no cocho silagem da consorciação e suplemento concentrado. Os animais foram distribuídos em delineamento completamente casualizado nos tratamentos Controle (sem levedura), com seis animais e Levedura, com adição de 10 gramas diárias de cultura de levedura ao concentrado, com cinco animais. A ordem de lactação foi usada como covariável. A adição da cultura de levedura à dieta aumenta a produção de leite (16,4 kg/dia para 19,3 kg/dia); embora, com menores teores de gordura e proteína, acarreta aumento na produção total de proteína e gordura do leite.

Termos para indexação: aditivo, produção de leite, *Saccharomyces cerevisiae*, produção de gordura, produção de proteína, fermentação ruminal.

<sup>1</sup> Méd. Vet., M.Sc., Embrapa Pecuária Sul. E-mail: renata@cppsul.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., PhD., Embrapa Pecuária Sul. E-mail: jaumec@cppsul.embrapa.br

<sup>3</sup> Eng. Agrôn., PhD., UFRGS. E-mail: mulbach@ufrgs.br

# Use of *Saccharomyces cerevisiae* 1026 on milk production of Holstein cows in Bagé region

## Abstract

The objective of this work was to evaluate the effects of addition of yeast culture, *Saccharomyces cerevisiae*, strain 1026, to the concentrate diet of holstein dairy cows, on milk yield and milk fat and protein concentration. Eleven cows, at the beginning of lactation, were fed during eleven weeks, pasture silage and a concentrate supplement, besides the grazing of the same pasture. The animals were allotted in a completely randomized design to the following treatments: control, without yeast (n = 6) and treated: with a daily addition of 10g of yeast culture to the concentrate, (n = 5). The lactation order was used as covariate. The addition of *Saccharomyces cerevisiae* to the diet increase the milk yield (from 16.44 kg/day to 19.32 kg/day). The concentration of milk fat and protein was lower than in control cows, however the total milk fat and protein yield was greater in treated animals.

*Index Terms: additive, milk yield, Saccharomyces cerevisiae, fat yield, protein yield, rumen fermentation.*

## Introdução

O sistema de produção de leite na região de Bagé, RS, é baseado em pastagens de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), trevo branco (*Trifolium repens* L.), cornichão (*Lotus corniculatus* L.) e pastagens anuais de aveia (*Avena sativa* L.), complementadas com uso limitado de silagens de milho, sorgo e, mais recentemente, de silagens das próprias pastagens diferidas na primavera, além da suplementação concentrada. As pastagens apresentam uma curva de produção estacional com menor disponibilidade de matéria seca e qualidade nutritiva no período de janeiro a junho (Gonçalves, 1987). Buscando fornecer a concentração de nutrientes necessários para manter o nível de produção das vacas, havendo escassez de alimentos volumosos, é necessário um nível maior de suplementação concentrada na dieta. Todavia, quando a utilização de concentrado na dieta ultrapassar 50% da matéria seca ingerida pode ocorrer um desequilíbrio no ambiente ruminal (Orskov, 1990).

A rápida fermentação dos carboidratos presentes no concentrado resulta em redução do pH do líquido ruminal prejudicando a digestibilidade do volumoso. Nestas condições, podem ocorrer distúrbios digestivos no rúmen, decorrentes da menor ingestão relativa de volumoso. Inicialmente poderá haver redução no teor de gordura do leite, e, posteriormente, sob condições de acidose ruminal subclínica, pode ocorrer diminuição no consumo e conseqüente redução na produção.

Entre as alternativas disponíveis para minimizar os prováveis efeitos prejudiciais do uso de níveis altos de concentrado na fermentação da fração volumosa da dieta esta a administração de aditivos à ração. Classificadas como aditivo, as culturas de levedura são utilizadas na alimentação animal por mais de seis décadas (Dawson, 1992). Jordan e Fourdraine (1993) observaram que o uso da levedura triplicou nos últimos dez anos nos Estados Unidos, passando de 16,9 para 50,8% o número de produtores que utilizam culturas de levedura como aditivo alimentar no rebanho leiteiro. Dos produtos disponíveis no mercado, o produto utilizado foi desenvolvido a partir da cepa 1026 do *Saccharomyces cerevisiae* em meio de cultura específico.



As respostas benéficas de produção associadas ao uso de leveduras podem estar relacionadas aos seus efeitos na população microbiana ruminal, aumentando tanto o número das bactérias associadas à digestão da fibra (Girard et al., 1993), favorecendo a produção de gordura em dietas onde a qualidade da forragem é variável ou o nível de concentrado é alto. Outros efeitos positivos poderiam ser decorrentes da melhor utilização do ácido láctico produzido no rúmen (Martin e Nisbet, 1992) ou do aumento do fluxo de nitrogênio não-amoniaco para o intestino (Williams et al., 1990).

Os trabalhos existentes na literatura sobre os efeitos do *Saccharomyces cerevisiae* cepa 1026 foram realizados com vacas lactantes em regime de confinamento, não se dispondo de informações sobre o efeito da adição de levedura à dieta de vacas em regime de pastejo. O presente trabalho foi realizado para determinar os efeitos do uso de *Saccharomyces cerevisiae* sobre a produção e composição do leite de vacas em pastejo, recebendo suplementação concentrada.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado no setor de gado leiteiro da Embrapa Pecuária Sul - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) - Bagé, RS, no período de dezembro de 1994 a abril de 1995.

A Embrapa Pecuária Sul, em Bagé, localiza-se numa área representativa da fronteira sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, situando-se a 10 km da sede do município, na Região da Campanha. Apresenta uma latitude de 181m e tem como coordenadas geográficas 31 25' 00'' S e 54 07' 00'' W (Brasil, 1960). A topografia da área da unidade apresenta relevo suavemente ondulado, sendo constituída por solos imperfeitamente drenados com textura argilosa, material de origem derivado principalmente de siltitos, com boas características químicas mas com propriedades físicas adversas ao uso e manejo.

O clima predominante na região é o característico da pampa úmida, classificado por Viers (1975), segundo as escalas de Köppen e De Martone, como temperado úmido, com invernos suaves e dificilmente secos e verões geralmente úmidos e chuvosos. A precipitação média da

região é de 1350 mm, com uma variação de, aproximadamente, 20,0%; a temperatura média anual é de 17°C, ocorrendo geadas no período de abril a outubro, sendo este fenômeno mais freqüente nos meses de junho a agosto (Macedo, 1987).

Durante o período de dezembro de 1994 a abril de 1995 a precipitação foi de 589,4 mm, com um fotoperíodo médio de 12,88 horas, apresentando temperatura média de 21,90°C com uma média mínima de 16,74°C e média máxima de 28,58°C. A temperatura média mensal máxima ocorreu no mês de dezembro sendo de 31,80°C e a mínima foi no mês de abril com uma temperatura média mensal de 24,49°C.

Foram utilizadas 11 vacas da raça Holandês, variedade preto e branco, sete primíparas e quatro múltíparas, recém paridas, com média de 484 kg de peso vivo. Os partos ocorreram entre dezembro e janeiro e o período experimental iniciou em 01/02/95. O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado, com dois tratamentos: "Controle", com seis animais, sendo fornecido concentrado sem levedura e "Levedura", com cinco animais, sendo fornecida junto ao concentrado uma mistura contendo 5 g de levedura e 25g de farinha de mandioca (veículo) duas vezes ao dia, perfazendo 60 gramas diárias da mistura ou 10 g de *Saccharomyces cerevisiae* cepa 1026. Após o período de padronização de duas semanas, os animais foram submetidos ao período de comparação, de 11 semanas.

O modelo utilizado, considerando efeitos de semana e tratamento, com ajuste através de covariância para ordem de lactação (Steel & Torrie, 1981), foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + S_j + (TS)_{ij} + (OL)_k + E_{ijk}$$

Onde:

$Y_{ijk}$  = observação referente a cada variável estudada;  $\mu$  = média geral;  $T_i$  = efeito do  $i$ -ésimo tratamento;  $S_j$  = efeito da  $j$ -ésima semana;  $(TS)_{ij}$  = efeito da interação do  $i$ -ésimo tratamento e  $j$ -ésima semana;  $(OL)_k$  = efeito da covariável ordem de lactação; e  $E_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação. O nível de significância foi fixado em 5%.

Os animais eram mantidos em áreas de pastagens consorciadas de azevém/ trevo branco/ cornichão e recebiam silagem desta mesma consorciação, além de concentrado. Os componentes básicos da ração foram: milho moído, sorgo moído, farelo de trigo, farelo de arroz, farelo de soja, farinha de ossos, melaço e farinha de ostras. A estimativa da composição da dieta oferecida aos animais está na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição média dos alimentos.

	Pastagem	Silagem de pastagem	Concentrado
MS (%)	ND	36,5	89,3
PB	12,3	12,4	17,6
NDT	56,9	51,6	76,5
FDA	35,1	43,6	15,4
FDN	65,2	67	ND
Dig. <i>in vitro</i> da MS	59,8	50,2	78,0

ND = Não determinado

Os animais foram submetidos a duas ordenhas diárias (às 05h45 e 14h45), sendo a alimentação concentrada fornecida em galpão, antes de cada ordenha (média de 9,4 kg de concentrado por vaca por dia). Após a ordenha da manhã os animais tiveram acesso à silagem oferecida em cochos à razão de 18kg de matéria verde por animal/dia. Após o consumo de silagem, os animais permaneceram nas pastagens até a ordenha da tarde, após a qual retornavam às pastagens, onde ficaram até a ordenha da manhã seguinte.

A produção de leite foi registrada 3 vezes por semana, pela manhã e à tarde. Amostras de leite foram coletadas semanalmente para determinação de gordura pelo método de Gerber (THE ANALYSIS OF AGRICULTURAL MATERIALS, 1973) e de proteína pelo Método de Kjeldahl, (AOAC, 1984).

As amostras de silagem foram coletadas nos cochos 3 vezes por semana, e a coleta de pastagem cultivada foi realizada na entrada dos animais nos poteiros simulando pastejo, (Euclides et al. 1992). Amostras do concentrado foram coletadas mensalmente.

As determinações de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), extrativo não nitrogenado (ENN), seguiram as técnicas descritas

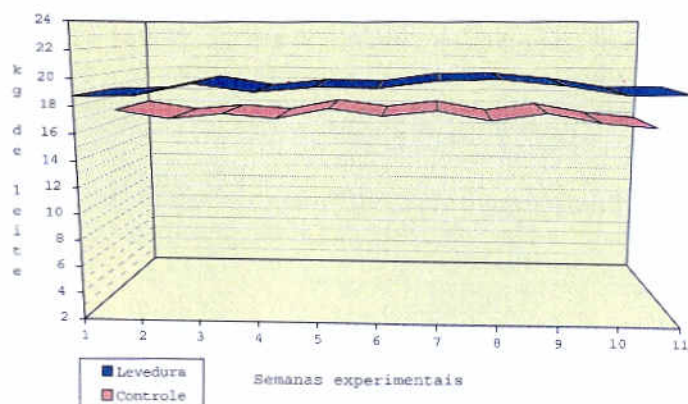
no AOAC, 1984. As análises de fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácida (FDA), lignina (LIG), sílica (SIL), celulose (CEL), foram de acordo com Goering & Van Soest (1970). A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) segundo a técnica descrita por Tilley & Terry (1963).

O cálculo de NDT da pastagem e da silagem seguiu a fórmula de Hawkins & Little (1972). Para cálculo de NDT do concentrado foi utilizada a equação do NRC, 1984.

Os dados obtidos de produção de leite, assim como dos constituintes do leite, gordura e proteína, foram analisados por análise de covariância através do programa "Number Cruncher Statistical System", (NCSS) 1995.

## Resultados e Discussão

Os animais do tratamento Levedura responderam significativamente ( $P < 0,05$ ) à adição do produto durante o período de 11 semanas, com um aumento na produção de leite da ordem de 17,5% em relação ao tratamento Controle (Fig. 1). A média de produção ajustada pelo modelo do tratamento Levedura foi de 19,32 kg/dia e a média do tratamento Controle de 16,44 kg/dia.



**Fig. 1.** Média diária da produção de leite ajustada dos tratamentos Levedura e Controle durante as 11 semanas do período de comparação.

Não foi observado pico de lactação ou uma diminuição acentuada na produção de leite durante o período experimental em ambos os tratamentos. Isto se viu refletido na ausência de diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre as médias semanais da produção de leite dentro dos tratamentos, o que poderia ser explicado pelo maior número de primíparas, que apresentam maior persistência, com menor redução na produção ao longo da lactação (Cavestagni, 1996).

A resposta positiva em produção de leite também foi observada por Piva et al. (1993a) que obteve 3,15% de aumento ( $p < 0,01$ ), Williams et al. (1991) que cita 17,6% de aumento na produção de leite e Kumar et al. (1992) que trabalhando com búfalas observaram um aumento de 13,5% na produção de leite dos animais que receberam levedura no início da lactação. No entanto, trabalhando com vacas do meio para o final da lactação Piva et al. (1993b) não observaram aumento na produção de leite, concordando com Williams & Newbold (1990) que sugerem que os maiores efeitos no uso da levedura são esperados com vacas no início da lactação.

Os animais tratados com levedura apresentaram uma diminuição na concentração de gordura do leite durante o período experimental de 7,60% em relação ao tratamento controle (Tabela 2). A diminuição observada na concentração de gordura no presente trabalho poderia ser justificada pelo aumento de 17,5% na produção de leite, diluindo assim a concentração da gordura. Considerando-se o potencial de consumo das vacas do experimento, estimado em 15,28 kg de matéria seca por dia (NRC, 1989), o consumo de concentrado representaria mais de 50% da dieta total. Segundo Orskov (1990), 50% da matéria seca ingerida é

**Tabela 2.** Percentagem e produção em kg diária média de gordura e proteína do leite dos tratamentos Levedura e Controle durante o período de comparação.

	Controle	Levedura
Gordura do leite (%)	3,12 <sup>b</sup>	2,88 <sup>a</sup>
Gordura do leite, produção (kg)	0,51 <sup>b</sup>	0,56 <sup>a</sup>
Proteína do leite (%)	3,18 <sup>b</sup>	3,08 <sup>a</sup>
Proteína do leite, produção (kg)	0,53 <sup>b</sup>	0,60 <sup>a</sup>

Médias, na linha, seguidas por letras diferentes são diferentes ( $P < 0,05$ ).

o limite de uso de concentrado sem que ocorram efeitos negativos na digestibilidade da fibra. Sutton (1989) citou que a concentração de gordura é razoavelmente estável em uma dieta com um nível de volumoso de até 50%, ocorrendo abaixo deste nível decréscimos variáveis na gordura do leite.

Em experimentos onde o nível de concentrado representou mais do que 50% da matéria seca ingerida/dia também se observou uma redução na concentração de gordura ou médias de concentração de gordura muito semelhantes; Williams et al. (1991) e Chiquette (1995), trabalhando com uma relação concentrado:volumoso de 60:40 e Erasmus et al. (1992) com 65% de concentrado na dieta. Porém naqueles experimentos onde o uso de concentrado foi no máximo até 50% da matéria seca, (Piva et al. (1993b) com vacas e Kumar et al. (1992), com búfalas) foi verificado um aumento na percentagem de gordura nos animais tratados.

Embora a percentagem de gordura do leite produzido no tratamento Controle tenha sido superior, quando transformada para produção total em kg, o tratamento Levedura produziu mais quilos de gordura durante cada uma das 11 semanas do período experimental. Isto se deve ao fato de que embora com menor concentração de gordura, a produção

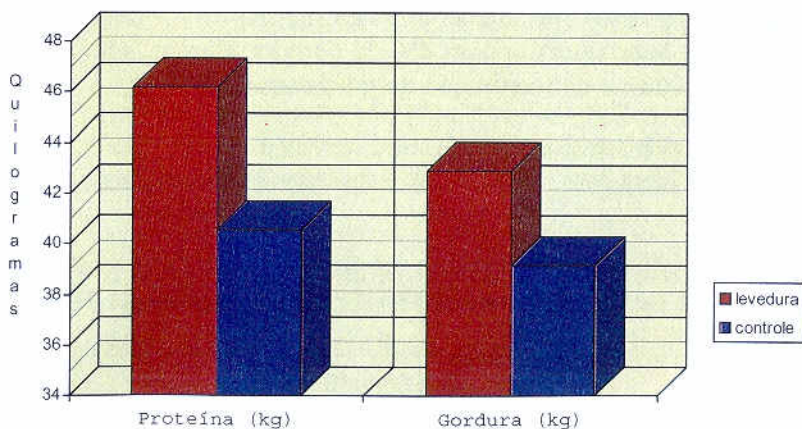


Fig. 2. Produção total média em kg de gordura e proteína dos animais dos tratamentos Levedura e Controle ajustada para o modelo durante as 11 semanas do período de comparação.

de leite do tratamento Levedura foi maior, resultando em 9,39% a mais na produção total em kg de gordura por dia ( $P < 0,05$ ) (Fig. 2).

A diminuição de 3,14% observada na concentração de proteína do leite dos animais tratados com levedura (Tabela 2) pode ser explicada pelo aumento na produção de leite e conseqüente efeito de diluição, ainda que em produção total o tratamento Levedura tenha produzido 13,85% mais quilos de proteína durante as 11 semanas. Porém, ainda que Hungate, (1966) afirme que ocorra um aumento na concentração de proteína do leite com o uso da cultura de levedura devido ao um aumento no propionato ruminal e pelo maior aporte de proteína chegando ao duodeno, a concentração de proteína do leite, diferentemente do que ocorre com a gordura, é muito pouco afetada pela nutrição, sendo três vezes menos sensível a alterações de dieta do que a concentração de gordura (Sutton, 1989).

Apesar da percentagem de gordura do leite produzido no tratamento Levedura ter sido inferior ( $P < 0,05$ ) ao tratamento Controle, a produção de leite ajustada para 4% de gordura foi superior (13,44%) nos animais tratados com levedura ( $P < 0,05$ ) (Tabela 3). Isto ocorreu devido à maior produção de leite do tratamento Levedura, que mesmo tendo causado uma diluição dos teores de gordura do leite, não foi suficiente para afetar negativamente a produção de leite corrigido para 4% de gordura. Piva et al. (1993ab) e Kumar et al. (1992) observaram um aumento na produção de leite ajustada para 4% de gordura; porém, acompanhado de um aumento na concentração de gordura do leite.

Entretanto nestes trabalhos, não foi observado o mesmo nível de aumento na produção de leite que no presente experimento.

**Tabela 3.** Produção de leite diária média (kg) corrigida para 4% de gordura, dos tratamentos Levedura e Controle, durante as 11 semanas do período de comparação.

	Tratamentos	
	Controle	Levedura
Média	14,21	16,12 *

\* Diferença estatisticamente significativa ( $P < 0,05$ ).

## Conclusões

De acordo com os resultados obtidos e nas condições em que o presente trabalho experimental foi desenvolvido, pode se concluir que: Em situações onde o uso de concentrado na dieta ultrapassar 50% da matéria seca ingerida o uso da cultura de levedura *Saccharomyces cerevisiae* é recomendado uma vez que resulta em aumento do volume e da produção do leite ajustada para 4% de gordura.

## Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS - A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 14.ed. Washington, D.C.: A.O.A.C. 1984. 1141 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Conselho Nacional de Geografia. **Carta Topográfica da região de Bagé**. Rio de Janeiro: Secção de Topografia e Carta Geográfica, 1960. 316p.

CAVESTAGNI, D. **Indução de cio pós-parto**. Bagé, 18 nov. 1996. Palestra proferida no workshop sobre Pós-parto em bovinos, CPPSUL-EMBRAPA.

CHIQUETTE, J. *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae*, used alone or in combination, as feed supplement for beef and dairy cattle. **Canadian journal of animal science**, Ottawa, v.75, n.3, p.405-415, 1995.

DAWSON, K.A. Current and future role of yeast culture in animal production: A review of research over the last six years. **Biotechnology in the feed industry**, Nicholasville, (Sup.), p.1-23, 1992.

ERASMUS, L.J.; BOTHA, P.M.; KISTNER, A. Effect of yeast culture supplement on production, rumen fermentation and duodenal nitrogen flow in dairy cows. **Journal of dairy science**, Champaign, v.75, n.11, p.3056-3065, 1992.



- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- GIRARD, D.; JONES, R.C.; DAWSON, K.A. Lactic acid utilization in rumen - simulating cultures receiving a yeast culture supplement. **Journal of animal science**, Champaign, v.71, (sup.1), p.288, 1993.
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications). Washington: USDA, 1970. (ARS Agricultural Handbook 379).
- GONÇALVES, J.O.N. Produção de forragem no período outonal, na região sudoeste do estado do Rio Grande do sul. In: EMBRAPA: CNPO. **Coletânea das Pesquisas Forrageiras**. Bagé: EMBRAPA. CNPO, 1987. v.1, p.421. (Documentos, 3).
- HAWKINS, G.E.; LITTLE, J. Auburn: University Experimental Station, 1972. (Bulletin 405). Fórmula utilizada para cálculo do NDT de silagem.
- HUNGATE, R.E. **The rumen and its microbes**. New York: Academic Press, 1966. 533p.
- JORDAN, E.R.; FOURDRAINE, R.H. Characterization of the management practices of the top milk producing herds in the country. **Journal of dairy science**, Champaign, v.76, n.10, p.3247-3256, 1993.
- KUMAR, U.; SAREEN, U.K.; SINGH, S. A note on the effect of supplementation of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae* plus growth medium) in the diet of buffaloes on milk yield and composition. **Animal production**, Edinburgh, v.55, part 3, p.440-442, 1992.
- MACEDO, W. Levantamento de reconhecimento dos solos do município de Bagé, RS. In: EMBRAPA: CNPO. **Coletânea das Pesquisas Forrageiras**. Bagé: EMBRAPA. CNPO, 1987. v.1, p. 285-338. (Documentos, 3).
- MARTIN, S.A.; NISBET, D. Effect of direct-fed microbials on rumen microbial fermentation. **Journal of dairy science**, Champaign, v.75, n.7, p.1736-1744, 1992.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 6.ed. Washington.: National Academy Press, 1989, 157 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrients requirements of beef cattle.** Washington: National Academy Press. 1984. 67p.(Bulletin 33).

NUMBER CRUNCHER STATISTICAL SYSTEM: NCSS 6.0 USER'S GUIDE-I. Kaysville: s.n., 1995. 405p.

ORSKOV, E.R. **Alimentación de los ruminantes, principios y práctica.** Zaragoza: Acribia, 1990. 119 p.

PIVA, G.; FUSCONI, G.; BELLADONA, S. Effect of yeast culture on milk yield and composition in dairy cows in late lactation. **Journal of animal science**, Champaign, (Sup.1), p.288, 1993b.

PIVA, G.; FUSCONI, G.; BELLADONA, S. et al. Effects of yeast on dairy cow performance, ruminal fermentation, blood components, and milk manufacturing properties. **Journal of dairy science**, Champaign, v.76, n.9, p.2717-2722, 1993a.

STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. 2. ed. New york: McGraw-Will, 1981. 633p.

SUTTON, J.D. Altering milk composition by feeding. **Journal of dairy science**, Champaign, v.72, n.10, p.2801-2814, 1989.

THE ANALYSIS OF AGRICULTURAL MATERIALS. **A manual of the analytical methods used by the agricultural development and advisory service.** London:Her Majesty's Stationery Office, 1973.

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the "in vitro" digestion of forage crops. **Journal of the british grassland society.** Gaynesville, v.18, p.104-111, 1963.

VIERS, G. **Climatologia.** Barcelona: Oikus, 1975. 309 p.

WILLIAMS, P.E.V., NEWBOLD, C.J. Rumen Probiosis: the effects of novel microorganisms on rumen fermentation and ruminant productivity. In: COLE, D.J.A.; HARESIGN, W. **Recent advances in**

**animal nutrition.** London: Butterworths, 1990, p.211-227.

WILLIAMS, P.E.V.; TAIT, C.A.G.; INNES, G.M., et al. Effects of the inclusion of yeast culture (*Saccharomyces Cerevisiae* plus growth medium) in the diet of dairy cows on milk yield and forage degradation and fermentation patterns in the rumen of steers. **Journal of animal science**, Champaign, v.69, n.7, p.3016-3026, 1991.

WILLIAMS, P.E.V.; WALKER, A.; MAcRAE, J.C. Rumen probiosis: the effects of addition of yeast culture (viable *Saccharomyces cerevisiae* plus growth medium) on duodenal protein flow in wether sheep. **The proceedings of the nutrition society**, London, v.49, p.128, 1990.