

# LEVEDURAS VIVAS NA NUTRIÇÃO DE BOVINOS ( UMA REVISÃO )

## LIVE YEAST IN BOVINE NUTRITION ( A REVIEW )

Fabiano Alvim BARBOSA<sup>1</sup>, Gustavo Alves de FARIA<sup>2</sup>, Herbert VILELA<sup>3</sup>

**RESUMO:** Devido a um alto consumo de rações concentradas pelos bovinos e uma maior exigência nutricional decorrente da busca por maiores produções, faz-se necessário trabalhar com produtos que melhorem o desempenho animal. Isso acontece principalmente com aqueles produtos que atuam no rúmen para controlar ou modificar o padrão de fermentação, evitando assim distúrbios metabólicos e aumentando a eficiência alimentar dos animais. Pesquisas têm mostrado benefício no ganho de peso e produção de leite com aumentos de 7 a 8%, podendo chegar a de mais de 20%. Estes efeitos são muito variáveis e dependentes da dosagem do aditivo e da dieta ingerida.

**UNITERMOS:** Leveduras vivas; Nutrição de ruminantes; Probióticos

### INTRODUÇÃO

Devido ao aumento da produção do gado leiteiro e do gado de corte, especificamente em confinamentos, faz-se necessário o aumento da concentração dos nutrientes nas dietas, principalmente proteína e energia. Aliado ao fator alto consumo de rações concentradas pelos animais, faz-se necessário trabalhar com produtos que melhorem o desempenho animal, principalmente aqueles que atuam no rúmen controlando ou modificando o padrão de fermentação, evitando assim distúrbios metabólicos e aumentando a eficiência alimentar dos animais.

Muitas pesquisas explicam a natureza da fermentação ruminal e quais seus efeitos na nutrição de ruminantes ao compreender a transformação microbiológica que ocorre no rúmen. A importância fisiológica da produção de ácidos graxos voláteis (AGV) pelos microrganismos ruminais para a nutrição de seu hospedeiro foi estabelecida cedo. Algumas espécies de bactérias, protozoários e fungos realizam celulólises, e outras diversas populações podem hidrolisar amido e açúcares. As proteínas são quebradas por hidrólises no rúmen pois os microrganismos ruminais utilizam os aminoácidos para produção de energia assim como para síntese protéica (BARCROFT et al., 1944; RUSSEL; WALLACE, 1988; STEWART; BRYANT, 1988; BRODERICK et al., 1991; RUSSELL et al., 1991 apud WALLACE, 1994).

Os microrganismos utilizam peptídeos e aminoácidos para crescimento ou podem fermentar aminoácidos quando há deficiência de carboidratos produzindo amônia. O nitrogênio amoniacal é removido do rúmen pela incorporação à matéria microbiana, por absorção pelo epitélio ruminal ou passando para outras partes do trato digestório (PEREIRA et al., 2001).

A atividade microbiana e suas funções no processo

digestivo podem ser modificadas pelo pH ruminal. Uma quantidade excessiva de concentrados resulta em redução de pH ruminal, devido à rápida fermentação de carboidratos não-estruturais e à intensa produção de AGVs, que podem produzir grande impacto na digestão da fibra (PEREIRA et al., 2001). Segundo Beauchemin et al. (2000) a suplementação com leveduras pode ser mais eficaz no caso em que a digestão da fibra está comprometida e que a energia é o principal fator limitante.

Na década de 80, foi proposta por vários autores a tecnologia do DNA recombinante sendo que esta poderia ser usada para o desenvolvimento de novas cepas de bactérias ruminais que trariam benefícios para a nutrição animal (WALLACE, 1994).

Até então a manipulação direta da fermentação ruminal pela biotecnologia estava sendo restrita a alguns compostos antimicrobianos e microrganismos adicionados ao alimento.

Segundo Simas e Nussio (2001) o Food and Drug Administration, (FDA), em 1989, criou o termo “direct fed microbials” (DFM), o qual engloba microrganismos vivos que ocorrem naturalmente, incluindo bactérias, fungos e leveduras. Classificadas como aditivos, as culturas de leveduras são utilizadas na alimentação animal há mais de seis décadas. Jordan e Fourdraine (1993 apud SUÑÉ e MÚHLBACH, 1998), observaram que o uso da levedura triplicou nos últimos 10 anos nos Estados Unidos, passando de 16,9 para 50,8% o número de produtores que utilizam a levedura como fonte de aditivo alimentar no rebanho leiteiro.

O presente trabalho de revisão tem como objetivo relatar os mecanismos de ação das leveduras vivas na nutrição de bovinos bem como os resultados de pesquisas na produção animal.

<sup>1</sup> Médico Veterinário, especialista em Produção de Ruminantes, mestrando em Zootecnia, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

<sup>2</sup> Mestrando em Zootecnia, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, professor visitante, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia.

Received: 31/01/03    Accept: 03/06/03

### Leveduras vivas - aditivo microbiano alimentar

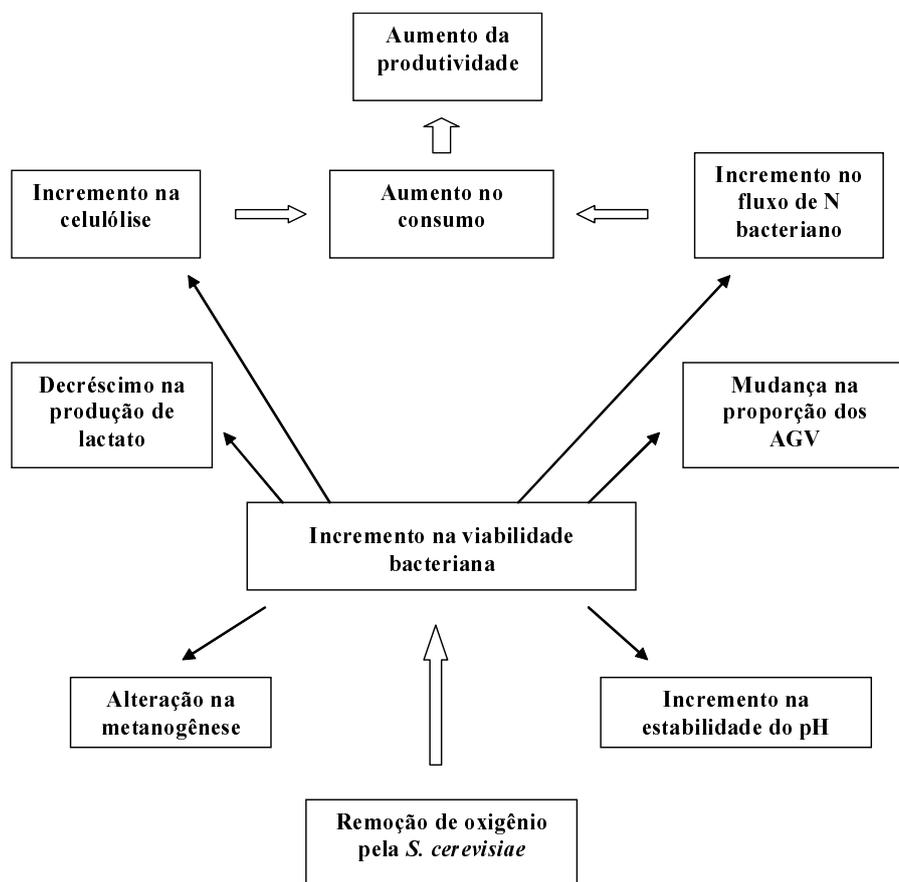
Culturas microbianas vivas e seus extratos, particularmente o *Aspergillus oryzae* e *Saccharomyces cerevisiae*, têm sido usados como aditivos alimentares por muitos anos. Na média, as publicações têm mostrado benefício na nutrição de ruminantes (em termos de ganho de peso e produção de leite) com aumentos de 7 a 8%. Esses efeitos são muito variáveis e dependentes da dosagem do aditivo e da dieta ingerida (WALLACE, 1994). Dawson (2000) relata aumento médio de produção leiteira de 7,3%, sendo as respostas variáveis com aumentos de 2 a 30%. As respostas para ganho de peso apresentaram em média um aumento de 8,7%, podendo chegar a mais de 20%.

A depressão no consumo de matéria seca no pré-parto e o lento aumento do mesmo no pós-parto são os principais fatores de risco na etiologia de desordens digestivas e metabólicas como a febre do leite, cetose, fígado gordo, deslocamento de abomaso para a esquerda e acidose ruminal (GRUMMER et al. 2001). Segundo Hutjens (1992 apud

GRUMMER et al., 2001), o período de transição é um excelente momento para se utilizar leveduras para estabilizar o ambiente ruminal de vacas que mudaram a dieta baixa em energia para uma de alta energia.

### Efeito das culturas de leveduras vivas no rúmen

Wallace (1994) cita que o aumento da ingestão de alimentos decorrente do uso das leveduras parece estar dirigido em parte pelo aumento na taxa de quebra da fibra e parte pelo aumento do fluxo duodenal de nitrogênio absorvido. Estas observações sugerem maior atividade da população microbiana evidenciada pelo aumento da contagem de bactérias anaeróbicas no fluido ruminal. Os números de bactérias celulolíticas são aumentados, e as bactérias que utilizam o ácido láctico são estimuladas pela presença de ácidos dicarboxílicos, sendo assim, explica-se em parte o aumento da quebra das fibras e aumento da estabilidade na fermentação ruminal de animais que recebem este aditivo ( Figura 1).



**Figura1.** Esquema do modo de ação das culturas de leveduras (WALLACE, 1994).

Dawson (2000), em trabalho de revisão, descreve os efeitos das leveduras no rúmen em decorrência dos seguintes fatores:

1- aumento da taxa inicial da digestão da matéria seca ruminal nas primeiras 24 horas de incubação, estimu-

lada por uma mais rápida atividade ruminal;

2- estabilização do pH ruminal pela habilidade da levedura em prevenir acúmulo de ácido láctico no rúmen;

3- alteração do metabolismo do nitrogênio ruminal refletindo em menor concentração de amônia ruminal e

aumento de concentrações de bactérias ruminais seguido de maior fluxo de nitrogênio bacteriano para o intestino delgado;

4- mudança na população microbiana ruminal, com aumento das bactérias anaeróbicas, celulolíticas, proteolíticas e as que utilizam ácido láctico.

Simas e Nussio (2001) também citaram que muitos autores sugerem modos de ação de leveduras vivas no rúmen, sempre relacionados com mudanças no padrão de fermentação ruminal, como maior estabilidade nos níveis de pH, redução dos níveis de amônia, maior digestão de fibras, aumento no consumo de matéria seca e conseqüentemente aumento na produção de leite.

### Efeitos bioquímicos das leveduras vivas no rúmen

Os efeitos bioquímicos das leveduras que aumentam o crescimento dos microrganismos ruminais não estão totalmente esclarecidos. Vários mecanismos bioquímicos hipotéticos têm sido desenvolvidos para explicar tal efeito. Vários deles baseiam-se na habilidade das leveduras em fornecer importantes nutrientes ou cofatores nutricionais que podem estimular a atividade microbiana, enquanto outros sugerem habilidade da levedura em controlar o nível de oxigênio no ambiente ruminal. Recentes estudos têm demonstrado o isolamento de pequenos grupos de peptídeos das leveduras que estimulam maior crescimento das bactérias, estimulando suas atividades, em comparação a aminoácidos sintéticos. Esses peptídeos funcionam como um gatilho para estimular o crescimento microbiano e aparentemente não são estáveis no ambiente ruminal, não podendo por isso, serem mensurados no fluido ruminal. Parecem ser rapidamente quebrados pelas enzimas proteolíticas dos microrganismos ruminais, sendo, provavelmente, eliminados rapidamente. Outra atividade potencial das leveduras é a habilidade na prevenção de colonização do intestino por microrganismos patogênicos, modulando a função imune das células intestinais (DAWSON, 2000).

### Trabalhos *in vitro*

Callaway e Martin (1997) estudaram o crescimento *in vitro* de bactérias como *Selenomonas ruminantium* H18, *Megasphaera elsdenii* B159 e T81, *Fibrobacter succinogenes* S85 e *Ruminococcus albus* B199 quando se suplementou estas culturas com filtrados de levedura. Os resultados apontaram que a suplementação aumentou o crescimento de *Selenomonas ruminantium* e *Megasphaera elsdenii* na presença de lactato, com produção de acetato e propionato. A suplementação também aumentou a degradação inicial da celulose, nas primeiras 24 horas de incubação, por bactérias como *Fibrobacter succinogenes* S 85 e *R. flavefacies* FD1.

Kung Júnior et al. (1997) trabalhando com levedu-

ras *in vitro* determinaram que as mesmas provocavam um aumento das bactérias proteolíticas e da concentração do nitrogênio amoniacal. Já nas vacas na metade da lactação, a suplementação não provocou alterações no pH ruminal, concentração de AGV e consumo de matéria seca. Nas vacas em início de lactação os três grupos experimentais foram suplementados com 0, 10 e 20 g de leveduras por vaca/dia e obtiveram as produções de leite corrigidas para 3,5% de gordura de: 36,4; 39,3 e 38,0 kg de leite/vaca respectivamente.

### Efeitos das leveduras vivas em bovinos leiteiros

Trabalhos de pesquisas apresentam resultados variados com a suplementação de leveduras em dietas para vacas leiteiras. Alguns autores observaram respostas positivas quanto à digestibilidade da fração da fibra da dieta, aumento da estabilidade do pH ruminal, redução dos níveis de amônia, aumento no consumo de matéria seca e conseqüente aumento na produção de leite e ganho de peso. Entretanto outros trabalhos não apresentaram respostas benéficas com a suplementação de leveduras nessas dietas (SIMAS; NUSSIO, 2001).

Dawson et al. (1990) trabalhando com novilhos Jersey não encontraram diferenças significativas no pH ruminal e nem nas concentrações de AGV, mas observaram aumento do número de bactérias celulolíticas para dietas contendo leveduras, em relação ao lote controle.

Panda et al. (1999) verificaram o efeito do uso de culturas de leveduras em bezerros lactentes desde o primeiro dia de vida. O pH e nível de amônia não foram alterados enquanto a concentração de lactato foi menor com uso de levedura ( $P < 0,01$ ). As atividades enzimáticas de amilases e proteases não foram alteradas, mas a atividade celulolítica foi maior durante os dias 50 e 90 no grupo experimental. Além disto houve aumento no número de protozoários com o uso de leveduras.

Resultados semelhantes foram obtidos por Yoon e Stern (1996) quando trabalharam com vacas holandesas com cânulas ruminais e duodenais. Neste experimento não foram encontradas diferenças significativas com o uso de leveduras na dieta em relação ao pH ruminal, concentração de amônia, AGV total e digestibilidade de fibra, mas encontraram menor porcentagem de isoácidos, maior digestão de proteína bruta (PB), matéria orgânica ruminal e maior número de bactérias proteolíticas, além de menor digestão de matéria orgânica duodenal e menor fluxo de nitrogênio. Já Enjalbert et al. (1999) trabalhando com vacas leiteiras canuladas no rúmen recebendo silagem de milho e concentrado (67: 32) e cultura de levedura (0,5% de matéria seca- MS) obtiveram diminuição do nível de amônia 3 horas pós-refeição e aumento de 20% de AGV 1 hora pós-refeição. Houve aumento de propionato após alimentação. Não houve diferenças no pH, nível de acetato e butirato. Não houve diferença estatística na degradação da MS,

fibra detergente neutro (FDN) nem fibra detergente ácido (FDA). Níveis de propionato foram mais elevados no fluido ruminal de vacas que receberam leveduras principalmente nos dias 30 e 60 pós-parto em relação ao grupo controle (PESTEVSEK et al., 1998).

Mendonza et al. (1995) encontraram diferenças estatísticas com o uso de leveduras em dietas de vacas leiteiras recebendo palhada de trigo, com aumento na digestibilidade da MS com 12 e 24 horas e da FDN com 72 horas de incubação “*in situ*” ( $P < 0,05$ ). Aumento de consumo de MS ( $P < 0,05$ ) também foi observado, mas sem diferenças estatísticas nas taxas de degradação da FDN (%/h).

Kamalamma et al. (1996) não encontraram diferenças estatísticas na ingestão de matéria seca, ganho médio diário, produção e composição do leite com o uso de leveduras em vacas mestiças com baixas produções (9 kg de leite/dia). Resultados semelhantes quanto à produção de leite foram observados por Valarezo et al. (1999) onde não foi encontrado efeito da levedura em vacas de baixas produções (média de 10,65 kg/dia).

Kung Júnior et al. (1997) não encontraram efeito significativo com a adição de leveduras à dietas de vacas na metade da lactação com relação ao pH ruminal, concentração de AGVs, consumo de matéria seca, mas houve aumento de bactérias proteolíticas e nitrogênio amoniacal “*in vitro*”. Aumento de produção de leite foi observado somente nas vacas em início de lactação para leite corrigido para 3,5% de gordura com valores de 36,4, 39,3 e 38,0 kg/dia para lote controle, com suplementação de 10 e 20 gramas de levedura / dia respectivamente ( $p < 0,07$ ).

Robinson (1997), suplementando 20 vacas holandesas 14 dias no pré parto e 14 dias no pós parto, determinou que o grupo suplementado perdeu menos condição corporal no pré parto. Não foram observadas diferenças no consumo de matéria seca no pré ou no pós parto entre os tratamentos, bem como a produção leiteira e a proporção entre os componentes do leite não foram influenciadas.

McGilliard e Stallings (1998) trabalhando com leveduras, fungos e enzimas na quantidade de 21,2 gramas/vaca/dia em 46 rebanhos leiteiros na Virgínia - EUA, com 3417 vacas, encontraram aumento de produção leiteira em 31 rebanhos (17 significativamente) e diminuição de produção de leite em 15 (7 significativamente). A média de aumento foi de 0,64 kg /vaca/ dia, sendo 0,73 kg para primíparas e 0,56 kg nas múltiparas.

Iwanska et al. (1999) tiveram resultados positivos quando trabalharam com suplementação de cultura de leveduras em vacas no início de lactação (30 dias) até 120 dias. Houve aumento de 38 kg de leite em relação ao grupo controle e quando foram adicionados minerais “orgânicos” e vitaminas junto com levedura este aumento foi para 150 kg de leite durante toda a lactação.

Wohlt et al. (1998) encontraram diferenças estatísticas com o uso de leveduras nas dietas de vacas leiteiras durante a 5ª e a 18ª semana de lactação com aumento da

ingestão de matéria seca (23,8, 24,7 e 25,0 kg/d), produção de leite corrigida para 3,5% gordura (37,7, 40,7 e 41,4 kg/d), na digestibilidade de PB (78,5, 80,8 e 79,5 %) e FDA (54,4, 60,2 e 56,8%) para vacas recebendo 0, 10 e 20 g/dia de levedura. ( $p < 0,10$ ).

Suné e Muhlbach (1998) encontraram aumento de produção de leite (16,44 kg/dia – controle x 19,32 kg/dia para vacas Holandesas que receberam 10g/dia de levedura durante as 11 semanas de lactação). Houve diminuição percentual nos teores de gordura e proteína do leite, mas aumento total da gordura e proteína do leite durante o período.

Robinson & Garret (1999) suplementaram vacas holandesas com 57 g/cab/dia de culturas de leveduras durante 23 dias pré-parto e 56 dias pós-parto e não encontraram diferenças na ingestão de matéria seca (IMS) durante o pré-parto. Durante os 56 dias pós-parto houve tendência de aumento de IMS. Houve também uma tendência de aumento na produção de leite dos animais com 25,36 e 27,81 kg/dia para primíparas e 38,6 e 40,35 kg/dia para múltiparas nos tratamentos controle e levedura respectivamente. Não houve alteração nos padrões de fermentação ruminal (pH, nitrogênio solúvel e AGV) e nem na composição do leite (gordura, proteína e lactose) com a adição da levedura. Resultados semelhantes obtiveram Jeong et al. (1998) quando suplementaram vacas holandesas no terço médio de lactação com 40 g/dia de cultura de leveduras. Nesse trabalho, a produção média de leite aumentou (26,7 x 26,15 kg/dia) ( $P < 0,05$ ), já a IMS, a composição do leite e os parâmetros ruminais não foram alterados. Wang et al. (1999) não observaram diferenças quando suplementaram 60 g/dia de cultura de leveduras em vacas leiteiras nos primeiros 30 dias pós-parto, mas houve uma tendência de aumento durante os 31 a 140 dias pós-parto, aumentando a produção leiteira, gordura e IMS para o uso de leveduras em dietas com 21% de FDN da forragem. Este fato não foi observado em dieta com 17% de FDN da forragem. Song e Sohn (1997) também encontraram tendências de aumento na produção leiteira com adição de culturas de leveduras nas dietas de vacas leiteiras: 22,8, 21,8 e 19,5 kg de leite/dia (corrigido 4% gordura) respectivamente para 0,5, 0,25% MS de levedura e controle. Não houve diferenças na IMS e proteína bruta.

Dann et al. (2000) suplementaram vacas Jersey com 60 g/cab/dia de cultura de leveduras durante 21 dias pré-parto e 140 dias pós-parto. A IMS aumentou com a inclusão de leveduras durante os 7 últimos dias pré-parto (9,8 x 7,7 kg) ( $P < 0,01$ ) e durante os primeiros 42 dias pós-parto (13,7 x 11,9 kg) ( $P < 0,05$ ). As vacas que receberam a leveduras atingiram o pico de produção de leite mais rápido que as não suplementadas mas ao final de 140 dias de lactação não houve diferença. Não houve alteração na composição do leite (gordura, proteína, lactose, sólidos totais e uréia) com adição de leveduras.

Garg et al. (2000) suplementaram vacas múltiparas

com 10 g/cab/dia de cultura de leveduras por um período de 16 semanas (início com média de 80 dias pós parto) e não encontraram efeito na IMS (16 x 16,24 kg). Houve aumento de produção de leite corrigido para 4% de gordura (18,30 x 17,30 kg/dia) ( $P < 0,05$ ) mas não houve alteração na percentagem de gordura do leite.

Em sumário de 7 trabalhos, vacas alimentadas com leveduras apresentaram um aumento de 6,8% na produção de leite corrigida para 4% de gordura (HUTJENS, 1991 apud SIMAS; NUSSIO, 2001). Outros trabalhos conseguiram aumento de 4,7% até 6% na produção de leite de vacas suplementadas com leveduras (HARRIS; WEB, 1990; BERNARD, 1992). Outros autores observaram melhoria na persistência da lactação das vacas tratadas com leveduras (HARRIS et al., 1992; ALONZO, 1993).

Chatman et al. (2002a) encontraram efeitos diferentes de leveduras vivas de acordo com o teor de carboidratos não fibrosos (CNF) em dietas de vacas em pré-parto. A levedura viva não teve efeito no pH ruminal e produção de AGV, entretanto aumentou a digestibilidade da MS, FDN, e MO em dietas com casca de soja, além de aumentar a digestibilidade de FDN e FDA em dietas com alto teor de CNF (32% na MS) e aumentar a digestibilidade de FDA em dietas padrão com 24% de CNF. Entretanto Chatman et al. (2002b) em outro trabalho com situações semelhantes não encontraram efeito da suplementação com leveduras vivas nas digestibilidades da fibra, MS, MO, produção de AGV e pH ruminal.

Vazquez et al. (2002) trabalhando com touros Holandeses canulados no duodeno, recebendo dietas com 50: 50 (volumoso : concentrado), e 10 gramas/animal/dia de Yea-Saccâ 1026, encontraram aumento de eficiência microbiana ruminal em 11% (20,9 x 23,3 g N-mic/ Kg MOFR) e de quantidade de N da dieta que chega ao duodeno em 8% (86,5 x 93,8 g de N/dia) ( $P < 0,05$ ). Entretanto não encontraram efeito na digestão ruminal de N, quantidade de N-microbiano que chega ao duodeno, na digestibilidade aparente de N, N-amoniaco e pH ruminal, sugerindo que a suplementação de leveduras vivas pode aumentar a quantidade de N sobrepassante, mas sem efeito no metabolismo digestivo total do N.

### Efeitos das leveduras vivas em ganho de peso em bovinos

Hassan et al. (1996) não encontraram diferenças estatísticas em ganho de peso e produção de AGV em touros Limousin x Holandês em dietas com alto teor de grãos e cereais. Houve diminuição de amônia e l-lactato ruminal, maior número de cultura de bactérias e proporção de propionato. A síntese de proteína microbiana não foi influenciada pela adição de leveduras à dieta.

Cabrera et al. (2000) trabalhando com animais cruzados em pastagens tropicais recebendo 2 kg de concentrado/cabeça/dia não encontraram diferenças estatísticas no

ganho médio diário, ingestão de matéria seca e digestibilidade de FDN e FDA com o uso da levedura na dieta.

O fornecimento via oral de  $2 \times 10^9$  UFC/dia de *S. cerevisiae* para bezerros em aleitamento resultou em maior ganho de peso (385 x 433 g/d), maior peso vivo e menor incidência de diarreia do nascimento aos 105 dias (SAHA et al., 1999). Resultados semelhantes encontraram Roth e Shakopee (2002) em três experimentos com bezerros e bezerras recebendo por via oral  $2 \times 10^6$  UFC/dia de *S. cerevisiae*, com ganhos médios diários comparados ao controle de : 0,60 x 0,51; 0,63 x 0,55; 0,55 x 0,44 kg, para os experimentos 1, 2 e 3 respectivamente ( $P < 0,05$ ).

Rameshwar et al. (1998) trabalhando com novilhos cruzados com 3-4 meses de idade, durante 122 dias, recebendo palhada de trigo e concentrado, obtiveram maior ganho de peso com adição de cultura de levedura (0,492 x 0,476 kg/dia), mas não obtiveram diferenças significativas em IMS, digestibilidade de nutrientes, conversão alimentar e retenção de nitrogênio.

Pereira et al. (2001) avaliaram o efeito da *S. cerevisiae* (10 g/dia) em dietas à base de cana-de-açúcar, variando de 60 a 82% da dieta, sendo o restante concentrado, em novilhos HolxZeb fistulados no rúmen e abomaso. Não foram encontradas diferenças significativas nos consumo e digestibilidades de MS, MO, PB, EE, CT, CNE, FDN.

### CONCLUSÕES

O uso de culturas de leveduras vivas na nutrição de bovinos apresenta resultados contraditórios, ora favoráveis, ora desfavoráveis, não havendo uma unanimidade dos trabalhos com relação a todos os seus efeitos ruminais – digestão de nutrientes, alteração de concentração de amônia e AGV –, na ingestão de matéria seca, na produção (leite e ganho de peso) e composição do leite. Entretanto, os resultados de redução de lactato, aumento de microrganismos ruminais, inalteração do pH ruminal já apresentaram uniformidade (tabela 1).

Para os animais de mais alta produção de leite o seu uso mostra aumentos de produção de leite variando de 4 a 17%, ou 0,3 a 2,9 kg/vaca/dia, mostrando um melhor efeito no ambiente ruminal principalmente em dietas com altos teores de concentrados, e maior ingestão de matéria seca.

Para animais em crescimento seu uso é mais indicado para animais mais jovens, funcionando mais como um probiótico no intestino delgado do que melhorando a eficiência alimentar, necessitando de um maior número de pesquisas nesta área.

Para animais de engorda o uso não mostrou resultados favoráveis, mas o número de pesquisas é pequeno para poder chegar a uma conclusão mais clara.

Há necessidade de maior número de pesquisas nas áreas de biotecnologia e de produção animal, bem como estabelecimento de metodologias padronizadas – animais, dieta, dose e cepas de leveduras - para evitar grandes variações nos resultados de pesquisas.

**Tabela 1.** Efeitos do uso de cultura de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*) na nutrição e desempenho de bovinos de um total de 28 trabalhos publicados e revisados neste artigo.

	Resultados favoráveis	Resultados sem alteração	Número total
Ingestão de matéria seca (IMS)	6 (37,5%)	10 (62,5%)	16
Digestibilidade de nutrientes	5 (45,5%)	6 (54,5%)	11
Alteração pH ruminal	0 (0%)	10 (100%)	10
Alteração AGV ruminal	2 (18,2%)	9 (81,8%)	11
Alteração N-NH <sub>3</sub> ruminal	4 (40%)	6 (60%)	10
Alteração lactato ruminal	2 (100%)	0 (0%)	2
Aumento de microrganismos ruminais	6 (100%)	-	6
Produção leiteira	9 (64,3%)	5 (35,7%)	14
Composição do leite	0 (0%)	4 (100%)	4
Ganho em peso	2 (33,3%)	4 (66,7%)	6

**ABSTRACT:** Because of the high concentrate ration intake by bovines and high nutritional requirements, searching for greater yields, it is necessary to work with products that increase animal performance. This happens more frequently in the product that changes rumen physiology to control or modify the standard fermentation, avoiding metabolic disturbs and increasing animal nutritional efficiency. Research showed increases of 7 to 8% in body weight gain and milk production, and it can increase to 20% or more. These effects are very variable and dependents of additive dosage and diet composition.

**UNITERMS:** Yeast, Ruminant nutrition, Probiotic.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONZO, R. Effect of viable yeast culture (YEA SACC 1026) on milk yield of hosltein cows and on weight of calves at 90 days. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v. 71, p. 289, jan. 1993. Supplement 1.
- BEAUCHEMIN, K. A., RODE, L. M, YANG, W. Z., NEWBOLD, C. J. Enzymes and direct fed microbials in diets for dairy cows. In: Tri-State Dairy Nutrition Conference, 2000, Fort Wayne. **Proceedings...**( Columbus: [ s.n.], 2000, p. 85-95).
- BERNARD, J. K. Influence of supplemental yeast on the performance of hosltein cows during early lactation . **J. Anim. Sci.**, Savoy, v. 75, p. 332, 1992. Supplement 1.
- CABRERA, E. J. I., MENDONZA, M. G. D., ARANDA, I. E., GARCIA-BOJALIL, C., BARCENA, G. R., RAMOS, J. J. A. *Saccharomyces cerevisiae* and nitrogenous supplementation in growing steers grazing tropical pastures. **Anim. Feed Sci. Tech.**, Amsterdam, v. 83, n. 1, p. 49-55, jan. 2000.
- CALLAWAY, E. S., MARTIN, S. A. Effects of a *Saccharomyces cerevisiae* culture on ruminal bacteria that utilize lactato and digest cellulose. **J. Dairy Sci.**, Savoy, v. 80, n. 9, p. 2035-2044, sep. 1997. v. 85, p. 359, jul. 2002a. Supplement 1.
- CHATMAN, D., SPAIN, J., BELYEA, R., ELLERSEICK, M., KERLEY, M. The effects of prepartum diet composition and supplemental yeast culture on rumen fermentation during the transition to a typical lactation diet. **J. Dairy Sci.**, Savoy, v. 85, p. 359, jul. 2002b. Supplement 1.
- DANN, H. M., DRACKLEY, J. K., McCOY, G. C., HUTJENS, M. F., GARRET, J. A. Effects of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on prepartum intake and postpartum intake and milk production of Jersey cows. **J. Dairy Sci.** , Savoy, v. 83, n. 1, p.123-127, jan. 2000.

- DAWSON, K. A., NEWMAN, K. E., BOLING, J. A. Effects of microbial supplements containing yeast and lactobacilli on roughage-fed ruminal microbial activities. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v. 68, n. 10, p.3392-3398, oct. 1990.
- DAWSON, K. A. Some limestone in our understanding of yeast culture supplementation in ruminants and their implications in animal productions systems. In: PROCEEDINGS OF THE 16<sup>TH</sup> ANNUAL SYMPOSIUM ON BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY, 16, Nottingham, 2000. **Anais ...** (Nottingham: Nottingham University, 2000. p. 473-486.)
- ENJALBERT, F., GARRET, J. E., MONCOULON, R., BAYOURTHE, C., CHICOTEAU, P. Effects of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on ruminal digestion in non-lactating dairy cows. **Anim. Feed Sci. Tech.**, Amsterdam, v. 76, n. 3-4, p.195-206, jan. 1999.
- GARG, M. R., SIDDIQUI, M. U., SINGH, D. K., BHANDERI, B. M. Effect of supplementing YEA SACC-1026 in the ration of Holstein Friesian cows on milk production. **Indian J. Anim. Nutr.**, Karnal, v. 17, n. 2, p.175-177, jun. 2000.
- GRUMMER, R. R., SHAVER, R. D., GUNDERSON, S. Feed additives for the transition cow. In: Tri-State Dairy Nutrition Conference, 2001, Fort Wayne. **Proceedings...** (Columbus: [ s.n.], 2001,p. 131-140.)
- HARRIS, B. JR., WEBB, D. W. The effect of feeding a concentrated yeast culture product to lactating dairy cows . **J. Anim. Sci.** , Savoy, v. 73, p. 266, 1990. Supplement 1.
- HARRIS, B. JR., WEBB, D. W., DORMINEY, D. E. The effect of YEA SACC 1026 supplementation on milk yield and composition under large herd management condition. **J. Anim. Sci.** , Savoy, v. 75, p. 313, 1992. Supplement 1.
- HASSAN, S. M., NEWBOLD, C. J., EDWARDS, I. E., TOPPS, J. H., WALLACE, R. J. Effect of yeast culture on rumen fermentation, microbial protein flow from the rumen and live-weight gain in bulls given high cereal diets. **Anim. Sci.**, Neston, v. 62, n. 2, p. 43-48, feb. 1996.
- IWANSKA, S., STRUSINSKA, D., ZALEWSKI, W., OPALKA, A. The effect of *Saccharomyces cerevisiae* 1026 used alone or with vitamin-mineral premix on milk yield and milk composition in dairy cows. **Acta Vet. Hung.** , Budapest, v. 47, n.1, p.41-52, 1999.
- JEONG, H. Y., KIM, J. S., AHN, B. S., CHO, W. M., KWEON, U. G., HÁ, J. K., CHEE, S. H. Effect of direct-fed microbials (DFM) on milk yield , rumen fermentation and microbial growth in lactating dairy cows. **Korean J. Dairy Sci.**, Seocho-Ku, v. 20, n. 4, p. 247-252, abr. 1998.
- KAMALAMMA, KRISHNAMOORTHY, U., KRISHNAPPA, P., Effect of feeding yeast culture (YEA SACC 1026) on rumen fermentation in vitro and production performance in crossbred dairy cows. **Anim. Feed Sci. Tech.**, Amsterdam, v. 57, n. 3, p. 247-256, feb. 1996.
- KUNG JÚNIOR, L. , KRECK, E. M., TUNG, R. S., HESSION, A. O., SHEPERD, A. C., COHEN, M. A., SWAIN, H. E., LEEDLE, J.A. Z. Effects of a live yeast culture and enzymes on in vitro ruminal fermentation and milk production of dairy cows. **J. Dairy Sci.**, Savoy, v. 80, n. 9, p.2045-2051, sep. 1997.
- McGILLIARD, M. L. , STALLINGS, C. C. Increase in milk yield of commercial dairy herds fed a microbial and enzyme supplement. **J. Dairy Sci.**, Savoy, v. 81, n. 5, p. 1353-1357, may. 1998.
- MENDONZA, G. D., RICALDE, R., ESPARZA, H. , VELASQUEZ, L. Efecto de dos cultivos de *Saccharomyces cerevisiae* en la degradacion ruminal de la fibra neutro detergente de paja de trigo. **Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim.**, Madrid, v. 10, n. 2, p. 105-110, may. 1995.
- PANDA, A. K., RAMESHWAR-SINGH , PATHAK, N. N., SINGH, R. Effect of dietary inclusion of *Saccharomyces cerevisiae* on rumen fermentation in crossbred calves. **Indian J. Anim. Nutr.**, Karnal, v. 16, n. 4, p. 291-294, dec. 1999.

PESTVSEK, U., PITAMIC, S., ZUST, J. Influence of addition of yeast culture to diets of dairy cows in postpartum period on body weight, ruminal fermentation and milk production. **Zbornik Vet. Fak. Univ. Ljubljana**, Ljubljana, v. 35, n. 1-2, p. 63-69, jun. 1998.

PEREIRA, E. S., QUEIROZ, A. C., PAULINO, M. F., CECON, P. R., VALADARES FILHO, S. C., MIRANDA, L. F., ARRUDA, A. M. V., FERNANDES, A. M., CABRAL, L. S. Fontes nitrogenadas e uso de *Saccharomyces cerevisiae* em dietas à base de cana-de-açúcar para novilhos : consumo, digestibilidade, balanço nitrogenado e parâmetros ruminais. **Rev. Bras. Zoot.**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 563-572, mar-abr. 2001.

RAMESHWAR, S., CHAUDHARY, L. C., KAMRA, D. N., PATHAK, N. N. Effect of dietary supplementation with yeast cell suspension (*Saccharomyces cerevisiae*) on nutrient utilization and growth response in crossbred calves. **Asian-Australas. J. Anim. Sci.**, Suweon, v. 11, n. 3, p. 268-271, apr. 1998.

ROBINSON, P. H. Effect of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on adaptation of cows to diets postpartum. **J. Dairy Sci.**, Savoy, v. 80, n. 6, p. 1119-1125, jun. 1997.

ROBINSON, P. H., GARRET, J. E. Effect of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on adaptation of cows to postpartum diets and lactational performance. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v. 77, n. 4, p. 988-999, apr. 1999.

ROTH, L. D., SHAKOPEE, M. N. The effect of direct-fed microbials on calf health and performance. **J. Dairy Sci.**, v. 85, p. 358, jul. 2002. (Suppl.1).

SAHA, S. K., SENANI, S., PADHI, M. K., SHOME, B. R., AHLAWAT, S. P. S., SHOME, R. Microbial manipulation of rumen using *Saccharomyces cerevisiae* as probiotics. **Curr. Sci.**, Bangalore, v. 77, n. 5, p. 696-697, may. 1999.

SIMAS, J. M., NUSSIO, C. M. Uso de aditivos para vacas leiteiras. In : SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOCULTURA DE LEITE : NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO, 2, Lavras, 2001. **Anais...** (Lavras: UFLA-FAEPE, 2001.p.285-298.)

SONG, M. K., SOHN, H. J. Effect of feeding yeast diets on lactating performance of dairy cows. **Korean J. Anim. Sci.**, Seocho-Ku, v. 39, n. 2, p. 184-190, feb. 1997.

SUÑÉ, R. W., MUHLBACH, P. R. F. Efeito da adição da cultura de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) Cepa 1206 na produção e qualidade do leite de vacas holandesas em pastejo. **Rev. Bras. Zoot.**, Viçosa, v. 27, n. 6, p. 1248-1252, nov-dez. 1998.

VALAREZO, J., VELEZ, M., FLORES, G., MATAMOROS, I., SANTILLAN, R., DE FLORES, G. Effect of the addition of yeast *Saccharomyces cerevisiae* to feeds of dairy cows supplemented with three levels of concentrate. **CEIBA**, Tegucigalpa, v. 40, n. 2, p. 273-278, jul-dec. 1999.

VAZQUEZ, M. S., QUINONES, A., SANCHES, J. F., RIOS, F. G., BARAJAS, R. Effects of live yeast culture supplementation on nitrogen digestion and ruminal liquid kinetics in cattle. **J. Dairy Sci.**, v. 85, p. 359, jul. 2002. Supplement 1.

WANG, Z., EASTRIDGE, M. L., QIU, X. Effects of forage NDF and yeast culture performance of periparturient cows. **Special Circular Ohio Agric. Research Development Center**, v. 169, p. 82-88, 1999.

WALLACE, R. J. Ruminal microbiology, biotechnology, and ruminant nutrition : progress and problems. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v. 72, n. 11, p.2992-3003, dec. 1994.

WOHLT, J. E., CORCIONE, T. T., ZAJAC, P. K. Effect of yeast on feed intake and performance of cows fed diets based on corn silage during early lactation. **J. Dairy Sci.**, Savoy, v. 81, n. 5, p.1345-1352, may. 1998.

YOON, I. K., STERN, M. D. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* cultures on ruminal fermentation in dairy cows. **J. Dairy Sci.**, Savoy, v. 79, n. 3, p. 411-417, mar. 1996.