

Uso de probiótico composto por *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* e *Sacharomyces cerevisiae* na dieta de vitelos bovinos: efeitos sobre o desempenho e a qualidade da carne *

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Maria Izabel Vieira de Almeida
Pesagro-Rio – Estação Experimental de
Itaguaí
Rodovia BR 465, km 7, s/n
23890-000 - Seropédica
e-mail: falmeida@homenet.com.br

1-PESAGRO - EEI - RJ
2-EMBRAPA - CNPGL - MG
3-EMBRAPA - CTAA - RJ
4-UFRRJ - RJ

Use of probiotic with *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* and *Sacharomyces cerevisiae* in veal calves diet: effects on performance and meat quality

Pedro Afonso de Preaulx Moreira ALVES¹; Oriel Fajardo CAMPOS²;
Maria Izabel Vieira de ALMEIDA¹; Rosane Scatamburlo LIZIEIRE¹;
Regina Célia Della MODESTA³; Fernando Queiroz de ALMEIDA⁴;
Celso Gabriel Herrera NASCIMENTO⁴

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar o desempenho e a qualidade da carne de vitelos bovinos em função da adição na dieta de probiótico composto por *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* e *Sacharomyces cerevisiae*. Foram utilizados 14 bezerros mestiços Holandês-Zebu, distribuídos em blocos, de acordo com o peso ao nascer, nos tratamentos, leite integral e leite integral adicionado de probiótico. A alimentação foi constituída exclusivamente por leite integral. Os animais foram pesados quinzenalmente do nascimento ao abate, entre 160 e 190 kg de peso vivo. Avaliou-se o ganho de peso diário, consumo de matéria seca, conversão alimentar, rendimento da carcaça, escore fecal e análise sensorial da carne. Os resultados foram interpretados por análise de variância e as médias comparadas pelo teste de F e os valores médios semanais de escore fecal foram analisados por análise não-paramétrica utilizando o teste de Wilcoxon. Na análise sensorial não foram observadas diferenças entre tratamentos, e os resultados indicaram coloração clara, compatível com a cor vermelha desejada pelo mercado. Os resultados do ganho diário de peso vivo, conversão alimentar e peso e rendimento da carcaça dos animais para ambos os tratamentos foram de 892 e 945 g; 1,41 e 1,30; 90,9 e 98,8 kg; e 57,1 e 58,3%, respectivamente, para animais alimentados com leite integral e leite mais probiótico ($p < 0,05$).

UNITERMOS: Bezerros; Probióticos; Nutrição; Crescimento.

INTRODUÇÃO

O vitelo pode ser definido como um bezerro macho oriundo de rebanho leiteiro, criado em confinamento exclusivamente com dietas líquidas, de leite integral ou sucedâneos de leite especiais para vitelos e abatido com idade de 2 a 5 meses e peso vivo entre 100 e 250 kg, com carcaça bem conformada, pequena cobertura de gordura, rendimento próximo a 60%¹⁹, e a carne deve apresentar coloração rósea-clara ou branca, que é um dos critérios pelos quais o consumidor avalia a qualidade e, presumivelmente, a palatabilidade¹¹. Entretanto, poucos estudos relacionam a coloração da carne à sua palatabilidade.

Nos sistemas de produção de vitelos, as perdas por descarte, doenças ou morte devem ser minimizadas, uma vez que o período de permanência do animal nos sistemas é curto e, provavelmente, não haveria tempo suficiente para sua recuperação e também por ser a margem de lucro por bezerro pequena. Nestes sistemas, observa-se que a taxa de morbidade devido à incidência de diarreia varia de 14 a 18% e que pode ser causada por agentes microbianos, por excesso de leite consumido ou devido à baixa qualidade do sucedâneo lácteo²⁴. A diarreia, uma das principais causas de mortalidade de bezerros, é um quadro clínico complexo e de etiologia múltipla, que envolve a interação de diversas variáveis dos agentes microbianos, dos animais e do meio ambiente,

* Apoio financeiro da PESAGRO-RIO / BIOTECNAL - Três Corações - MG.

destacando-se dentre os agentes microbianos, a prevalência da *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Cryptosporidium*, rotavírus e coronavírus. Nos animais recém-nascidos, a hipogamaglobulinemia devido a falhas na ingestão de colostro é um dos fatores mais importantes, causando perdas econômicas em função dos gastos com medicação, morte ou redução do crescimento dos bezerros e baixo desempenho do futuro animal adulto¹⁷.

O uso de antibióticos e quimioterápicos como aditivos e promotores de crescimento em dietas para animais é uma prática rotineira; entretanto, sua utilização em larga escala e por períodos prolongados facilita o desenvolvimento de cepas de microrganismos resistentes, que poderiam dificultar o uso terapêutico destes antibióticos na medicina veterinária e humana. Os probióticos têm sido utilizados em alternativa aos antibióticos, visando a manutenção do equilíbrio da flora intestinal, harmonizando a função digestiva e a saúde do animal²⁰. Segundo Vanbelle *et al.*²³, os probióticos são microrganismos naturais do intestino, os quais, após uma dosificação oral efetiva, são capazes de estabelecer-se no trato gastrointestinal e manter ou aumentar a microbiota natural, prevenindo a colonização de microrganismos patogênicos e assegurando melhor utilização dos nutrientes. Em algumas citações na literatura pertinente, tem sido observado o uso do termo "Direct-Fed Microbial" (DFM) em lugar do termo probiótico. Os microrganismos utilizados como probióticos são classificados em quatro grupos: aeróbios (*Bacillus sp.*); anaeróbios (*Clostridia sp.*); bactérias produtoras de ácido láctico (*Bifidobacterium sp.*, *Lactobacillus sp.*, *Enterococci sp.*) e leveduras (*Sacharomyces cerevisiae*, *Aspergillus oryzae* e *A. niger*)¹³. Várias são as hipóteses para explicar a ação dos probióticos no trato gastrointestinal: inibição de proliferação de bactérias patogênicas pela produção de substâncias antibióticas; produção de ácido láctico e outros ácidos orgânicos, com redução do pH; competição por sítios de adesão na parede intestinal e/ou por nutrientes; neutralização das endotoxinas produzidas por bactérias patogênicas; aumento da síntese de enzimas digestivas e vitaminas do complexo B e estimulante da imunidade em nível de mucosa intestinal¹⁰. As leveduras têm uma ação diferenciada dos outros probióticos, podendo estimular direta e indiretamente processos microbianos de degradação e fermentação no rúmen, ceco e cólon de animais adultos, enquanto em animais jovens têm ação complementar às bactérias probióticas¹².

As indicações dos probióticos na profilaxia de infecções bacterianas de animais recém-nascidos e recém-desmamados é em doses de 10^6 a 10^9 unidades formadoras de colônias (UFC) por grama de ração, por três a cinco dias consecutivos, e, como promotor de crescimento, utilizam-se

doses diárias de 10^6 a 10^7 UFC/g de ração, no mínimo durante um a dois meses. Os resultados reportados na literatura sobre o uso de probióticos para fins terapêuticos ou como promotor de crescimento em bezerros são heterogêneos, irregulares e nem sempre positivos e a resposta do animal ao uso de probióticos é influenciada pelo tipo de probiótico, pela dose utilizada, idade e raça do animal, tipo de exploração e de manejo, uso concomitante de antibióticos e o ambiente de criação^{20,23}.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e a qualidade da carne de vitelos bovinos em função da adição na dieta de probiótico composto por *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* e *Sacharomyces cerevisiae*.

MATERIAL E MÉTODO

O ensaio experimental foi conduzido na PESAGRO - Estação Experimental de Itaguaí, Seropédica, RJ, e análises sensoriais nas amostras de carne realizadas no Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos - EMBRAPA, RJ. Foram utilizados 14 bezerros recém-nascidos entre os meses de janeiro e março, mestiços das raças Holandês-Zebu, confinados em baias individuais sob galpão coberto, com orientação no sentido norte-sul, pé direito de 3,50 m e paredes laterais de 1,80 m. As baias de alvenaria mediam 2,25 m x 1,5 m x 1,3 m, sendo parcialmente forradas com estrado de madeira e a drenagem feita por sistema de esgoto, mantendo-se o piso seco. A água foi fornecida à vontade em bebedouro de água corrente.

Os bezerros foram pesados ao nascimento, ficando com as mães durante 12 horas e receberam quatro litros de colostro do primeiro ao quarto dia de vida, divididos em duas refeições diárias, às 8 e 16 horas. No terceiro dia de idade, foi realizado o teste do glutaraldeído para estimar a concentração de imunoglobulinas plasmáticas, sendo então os animais distribuídos nos tratamentos experimentais⁴. Os animais foram divididos em dois grupos com sete animais, que receberam os seguintes tratamentos: T 1 - Leite integral; T 2 - Leite integral adicionado de probiótico⁴ composto por *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* e *Sacharomyces cerevisiae*. Inicialmente, os animais receberam o probiótico na forma de pasta, na quantidade de 4 g do produto e depois, diariamente, na forma de pó, na quantidade de 2 g do probiótico diluído no leite, na refeição matutina, durante todo o período experimental. A concentração de células viáveis no probiótico foi de 30×10^6 UFC por grama do produto. A alimentação foi constituída exclusivamente por dieta líquida, leite *in natura*, fornecida em baldes de metal. A composição do leite pode ser observada na Tab. 1.

⁴BIOBAC® - BIOTECNAL, Três Corações - MG.

Até o 14º dia de idade, o volume de leite foi limitado a quatro litros diários, divididos em duas refeições iguais, às 8 e às 16 horas e, a partir desta idade, o leite foi fornecido em quantidade equivalente a 13,5% do peso vivo do animal, que, excedendo a seis litros diários, era fornecida em três refeições, às 8, 12 e 16 horas. A quantidade de leite fornecida foi ajustada a cada 14 dias, após a pesagem dos animais.

Foram feitas observações visuais diárias das fezes dos animais, utilizando-se a metodologia adaptada de Larson *et al.*¹⁴, atribuindo-se escores de 1 para fezes normais, 2 para fezes pastosas e 3 para fezes líquidas. Os animais foram pesados quinzenalmente, antes da refeição matutina e foram abatidos aos 140 dias de idade ou quando atingiram entre 160 e 190 kg de peso vivo, após jejum de 24 horas, e o rendimento de carcaça determinado. Amostras do músculo *Longissimus dorsi* foram coletadas na seção compreendida entre a 12ª costela e a 1ª vértebra lombar e armazenadas a -18°C. Nestas amostras foram feitas as análises sensoriais, perdas por descongelamento (drip D) e cocção (drip C) e da cor instrumental¹.

Na avaliação dos atributos maciez, suculência e sabor, utilizou-se uma escala não-numérica variando de 1 a 9, sendo o ponto 1 equivalente a muito duro, pouco suculento e pouco sabor; e o ponto 9 equivalente a muito macio, muito suculento e muito saboroso, respectivamente¹. Para o treinamento da maciez e suculência foram utilizadas amostras de carne bovina, sendo a chã de dentro fresca classificada como duro, o ponto 1 na escala da maciez e pouco suculento, o ponto 1 na escala da suculência. Não foi possível estabelecer o ponto 1 para sabor, sendo utilizado o mesmo material correspondente ao ponto 1 na escala da suculência, o qual correspondeu ao ponto 4 na escala do sabor. Amostras de contrafilé bovino com sete dias de congelamento foram classificadas como o ponto 9 na escala da maciez, suculência e sabor.

Na avaliação do drip de descongelamento, as amostras e as perdas foram pesadas à temperatura ambiente após 15 horas de descongelamento e no drip de cocção, as amostras foram pesadas, à temperatura ambiente, antes e após 50 minutos de cocção, em forno pré-aquecido a 165°C, quando a temperatura interna das amostras atingiu 75°C¹. A leitura da cor instrumental das amostras foi feita após o

descongelamento por 5 horas, por reflectância no S & M Colour Computer (Suga), no sistema Hunter, com abertura de 30 mm de diâmetro, dos parâmetros: L (luminosidade), variando de 0 correspondente ao preto ao 100 correspondente ao branco; a, variando de -80 ao zero correspondente ao verde, e de zero a +100 correspondente ao vermelho; b, variando de -100 ao zero correspondente ao azul, e de zero a +70 correspondente ao amarelo. As amostras foram dispostas diretamente no foco de luz, sendo feitas quatro mensurações em cada amostra.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com dois tratamentos e sete repetições, sendo o peso vivo dos animais ao nascimento o critério para a formação dos blocos. Os resultados foram interpretados por meio de análise de variância e as médias comparadas pelo teste de F, adotando-se o nível de 1 e 5% de probabilidade. Os valores semanais de escore fecal foram interpretados por meio de análise de variância não-paramétrica e as médias comparadas pelo teste de Wilcoxon, adotando-se o nível de 5% de probabilidade²¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste do glutaraldeído indicou que 85,7% dos animais em ambos os tratamentos apresentavam concentrações adequadas de imunoglobulinas, superiores a 6 mg por ml de plasma, sendo considerados positivos ao teste. Vários são os fatores que podem induzir a hipogamaglobulinemia em bezerros recém-nascidos, tais como o peso ao nascer, concentração reduzida de imunoglobulinas no colostro, quantidade de colostro ingerida, tempo após o nascimento em que ocorre a primeira refeição, capacidade de absorção das imunoglobulinas e o comportamento materno após o parto¹⁵. Charles *et al.*⁴ observaram que 62,89% dos bezerros oriundos de rebanhos leiteiros apresentavam concentrações plasmáticas de imunoglobulinas superiores a 6 mg por ml de plasma sanguíneo.

Os valores médios de peso vivo, ganho diário de peso vivo, consumo de matéria seca e conversão alimentar dos animais utilizados no experimento podem ser observados na Tab. 2. O ganho médio diário de peso vivo e da conversão alimentar dos animais durante o experimento para ambos os tratamentos não diferiram entre si, sendo de 892 e 945 g, e de 1,41 e 1,30, para os animais alimentados com leite e leite adicionado de probiótico, respectivamente. A adição do probiótico à dieta láctea não teve efeito significativo quanto ao peso vivo, ganho médio diário de peso vivo, consumo de matéria seca e conversão alimentar aos 35, 63 e 91 dias de idade; entretanto, houve diferença quanto ao peso vivo aos 119 dias de idade, de 127,5 e 135,6 kg (p < 0,05), o ganho médio diário de peso vivo do 92º ao 119º dia de idade, de

Tabela 1

Teores médios de matéria seca, extrato etéreo, proteína bruta, e concentração de energia bruta do leite. Seropédica, 1995.

	Valores
Matéria seca (%)	12,5
Extrato etéreo ¹	32,8
Proteína bruta ¹	24,6
Energia bruta (Mcal/kg)	5,92

¹ % na MS.

1.114,0 e 1.346,0 g ($p < 0,05$) e a conversão alimentar do 92º ao 119º dia de idade, 2,06 e 1,73 ($p < 0,01$), para os animais alimentados com leite e leite adicionado de probiótico, respectivamente.

Nos animais alimentados com leite adicionado de probiótico, o ganho médio diário de peso vivo, de 363,0 g, e a conversão alimentar, de 1,64, aos 35 dias de idade foram superiores aos observados por Cruywagen *et al.*⁶, de 306,9 g para o ganho médio diário de peso vivo e de 3,1 para a conversão alimentar, em bezerros alimentados com sucedâneo de leite adicionado do probiótico *Lactobacillus acidophilus*. Entretanto, Ruppert *et al.*¹⁸ observaram resultados de ganho médio diário de peso vivo, de 422 g aos 42 dias de idade, em bezerros alimentados com sucedâneo de leite suplementado com probiótico composto por *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* e *Sacharomyces cerevisiae*, sendo estes valores superiores ($p < 0,10$) aos observados nos animais alimentados sem o probiótico. Estas observações são semelhantes às de Fiems *et al.*⁹, que relatam ganho médio diário de peso vivo de 580 g aos 42 dias de idade, utilizando um extrato liofilizado de *Lactobacillus sp.*, como suplemento de dietas para vitelos compostas por sucedâneos de leite ($p < 0,10$), no entanto, do 42º ao 140º dia de idade não foram observadas diferenças no ganho médio diário de peso vivo dos bezerros alimentados com dietas com ou sem o probiótico. Recentemente, Chaves⁵ não observou efeito no ganho médio diário de peso vivo, de 554 g, aos 56 dias de idade, pela adição do probiótico *Lactobacillus acidophilus* em dietas de bezerros alimentados com sucedâneo de leite.

Os valores médios do ganho diário de peso vivo de ambos os tratamentos, durante todo o experimento, são semelhantes aos obtidos por Beauchemin *et al.*³, de 860 g diárias, com vitelos alimentados exclusivamente com sucedâneo lácteo durante 120 dias, e por Johnson *et al.*¹¹, de 844,8 g diárias, quando forneceram aos bezerros recém-nascidos dietas exclusivas de leite até o desmame, aos 28 dias de idade, e ração concentrada até o abate aos 127 dias de idade, visando a produção de vitelo modificado. Resultados superiores foram relatados por Egger e Hilfiker⁸, que observaram ganho médio diário de peso vivo de 1.567,0 g ao fornecerem leite integral à vontade, próximo a 13% do peso vivo, para bezerros da raça Simental até alcançarem peso vivo de 100 kg, e suplementação com sucedâneo lácteo até o abate aos 181,0 kg de peso vivo, enquanto Andrighetto *et al.*² observaram valores médios diários de 1.198,0 g para ganho de peso vivo durante 142 dias, peso vivo ao abate de 238,4 kg e conversão alimentar de 1,73 para vitelos alimentados com sucedâneos de leite e criados em baias individuais. Wilson *et al.*²⁶ observaram valores médios diários de 1.228,6 g para ganho de peso vivo durante 112 dias e peso vivo ao abate de 187,9 kg, em produções comerciais de vitelo, usando sistemas de alimentação baseados em

sucedâneos de leite, e resultados superiores para ganho médio diário de peso vivo foram observados por Wilson *et al.*²⁵, de 1.460 g, até 112 dias de idade.

Os valores mais elevados de ganho diário de peso vivo e melhores para a conversão alimentar supracitados podem estar relacionados com as raças dos bezerros e o peso vivo em que iniciam o período de confinamento. O peso vivo inicial e o controle de peso durante o confinamento são importantes por ser usual o fornecimento do leite ou sucedâneos do leite em volume correspondente de 10 a 14% do peso vivo dos vitelos²⁵. O peso vivo médio dos animais no início do experimento foi de 32,7 kg, semelhante ao observado por Johnson *et al.*¹¹, de 37,5 kg, porém foi inferior aos valores de 70,6⁸, 48,2²⁵, 53,1²⁶ e 68,3 kg², obtidos para bezerros de raças leiteiras ou de corte; entretanto, observa-se que os animais apresentavam peso vivo menor quando da aquisição e passaram por um período de adaptação antes do início do confinamento. Nesta fase, geralmente de duas semanas, o ganho médio diário de peso vivo variou de 200 a 418 g, similar ao observado no período inicial deste experimento, de 363 g diárias, aos 35 dias de idade.

Segundo Vanbelle *et al.*²³, o uso de probióticos em dietas de bezerros lactentes resulta em aumentos médios de 4,5% no ganho diário de peso vivo e 2,5% na conversão alimentar, em sistemas de criação nos quais os animais estão submetidos a condições de estresse. No presente experimento, os bezerros alimentados com leite adicionado de probiótico apresentaram aumentos médios de 6,2% no peso vivo ao abate, de 5,6% no ganho médio diário de peso vivo e de 8,5% na conversão alimentar, em relação aos animais alimentados com dietas sem a adição do probiótico.

Os valores médios dos pesos das carcaças, do rendimento de carcaça, da avaliação sensorial e da cor instrumental do músculo *Longissimus dorsi* podem ser observados na Tab. 3. Não foram observadas diferenças quanto ao peso da carcaça, de 90,9 e 98,8 kg, e do rendimento de carcaça, de 57,1 e 58,3%, para os animais alimentados com leite e leite adicionado de probiótico, respectivamente. Os resultados do rendimento de carcaça são semelhantes aos observados por outros autores^{2,3,8,11}, que variam de 56,7 a 59,6%, para vitelos bovinos. Madalena¹⁶ observa que os machos F1 resultantes do cruzamento de zebuínos com Holandês ou Pardo Suíço apresentam ganhos de peso vivo e de carcaça mais rápidos que os *Bos indicus* puros, composição de carcaça igual ou melhor e, geralmente, melhor conversão alimentar. No entanto, quando comparados a raças de corte continentais, o desempenho do bezerro leiteiro é inferior no ganho de peso vivo e na qualidade e ganho de peso da carcaça.

Na avaliação qualitativa dos atributos maciez, suculência e sabor, do drip D e C, e da cor instrumental, não foram observadas diferenças nas amostras do músculo *Longissimus dorsi* dos animais alimentados com leite ou leite

adicionado de probiótico. Outros autores, avaliando características sensoriais de amostras de carne de vitelo bovino, utilizaram escala não-numérica com magnitude diferente da utilizada no presente experimento. Portanto, para melhor comparação dos resultados, serão utilizados valores percentuais em relação aos valores máximos de cada escala, comparados com valores médios percentuais de ambos os tratamentos do presente experimento. Então, os valores médios percentuais de maciez, suculência e sabor das amostras do músculo *Longissimus dorsi* foram de 75,5, 60,0 e 68,8%, respectivamente. Resultados semelhantes foram observados por Johnson *et al.*¹¹ e Andrighetto *et al.*², que, avaliando os atributos do músculo *Longissimus dorsi* de vitelos bovinos, relataram valores percentuais de 72,5 e 72,2% para maciez, de 62,5 e 58,8% para suculência e de 58,7 e 60,8% para sabor, respectivamente.

Os resultados do drip D, de 1,91 e 1,74%, e drip C, de 8,44 e 9,22%, nas amostras de carne dos animais alimentados com leite e leite adicionado de probiótico, são inferiores aos observados por Johnson *et al.*¹¹, de 3,0% para o drip D e 24,9% para o drip C, e de 32,0% para o drip C, observado por Andrighetto *et al.*², em amostras de carne de vitelo bovino, indicando maior capacidade de retenção de água no tecido muscular, o que poderia justificar valores

percentuais ligeiramente mais elevados de maciez e suculência nas amostras do músculo *Longissimus dorsi* observados no presente experimento, quando comparados aos observados por Johnson *et al.*¹¹ e Andrighetto *et al.*².

Na avaliação da cor instrumental, os valores de luminosidade (L) nas amostras de carne dos animais alimentados com leite e leite adicionado de probiótico foram de 42,68 e 40,48, similares aos observados por Duffey⁷, de 45,1, e inferiores aos observados por Andrighetto *et al.*², de 56,4, para amostras de carne de vitelo bovino. Os valores da intensidade de cor vermelha (a), de 10,29 e 10,86, nas amostras de carne dos animais alimentados com leite e leite adicionado de probiótico, são similares ao valor observado por Andrighetto *et al.*², de 10,3, e superiores ao observado por Duffey⁷, de 7,1, em vitelos não-anêmicos. Após a cocção, as amostras de carne tornaram-se mais claras e ganharam luminosidade, semelhante ao observado por Johnson *et al.*¹¹. Estes resultados indicam uma coloração bastante clara nas amostras de carne dos vitelos avaliada no presente experimento, compatível com a intensidade de cor vermelha desejada pelo mercado¹⁹. O parâmetro b da cor instrumental não será discutido, pois a intensidade de cor azul não tem relevância para a cor da carne.

A ocorrência de fezes pastosas ou líquidas foi muito

Tabela 2

Valores médios e coeficiente de variação (CV) do peso vivo, ganho médio diário de peso vivo, consumo de matéria seca (MS) e conversão alimentar (kg MS consumida/kg peso vivo ganho) de vitelos bovinos alimentados com leite ou leite adicionado de probiótico. Seropédica, 1995.

Parâmetros	Leite (n = 7)	Leite + Probiótico (n = 7)	CV (%)
<i>Peso vivo (kg)</i>			
Inicial	32,5	32,9	3,8
Aos 35 dias	44,5	45,3	7,5
Aos 63 dias	66,9	67,8	3,8
Aos 91 dias	96,3	97,9	4,5
Aos 119 dias*	127,5 ^b	135,6 ^a	4,6
Abate	159,1	169,6	8,1
<i>Ganho médio diário de peso vivo (g/dia)</i>			
0 - 35 dias	363,0	363,0	30,9
36 - 63 dias	799,0	804,0	8,5
64 - 91 dias	1053,0	1074,0	8,4
92 - 119 dias*	1114,0 ^b	1346,0 ^a	6,8
Todo o experimento	892,0	945,0	11,7
<i>Consumo de matéria seca (kg MS)</i>			
0 - 35 dias	19,6	20,1	10,9
36 - 63 dias	24,4	24,0	3,8
64 - 91 dias	36,9	36,9	5,6
92 - 119 dias	49,7	50,0	5,8
Todo o experimento	176,4	178,1	6,5
<i>Conversão alimentar</i>			
0 - 35 dias	1,79	1,64	27,5
36 - 63 dias	1,09	1,35	8,6
64 - 91 dias	1,42	1,30	6,0
92 - 119 dias**	2,06 ^b	1,73 ^a	5,6
Todo o experimento	1,41	1,30	10,9

* Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si (p < 0,05);

** Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si (p < 0,01).

Tabela 3

Valores médios e coeficientes de variação (CV) do peso ao abate, peso e rendimento de carcaça, da avaliação sensorial e da cor instrumental do músculo *Longissimus dorsi* de vitelos bovinos alimentados com leite ou leite adicionado de probiótico. Seropédica, 1995.

Parâmetros	Leite (n = 7)	Leite+Probiótico (n = 7)	CV (%)
Peso vivo (kg)	159,1	169,6	8,1
Peso da carcaça (kg)	90,9	98,8	9,9
Rendimento de carcaça (%)	57,1	58,3	2,3
Maciez	6,2	7,4	11,1
Suculência	5,5	5,3	17,1
Sabor	5,9	6,5	10,3
Drip descongelamento (%)	1,91	1,74	36,8
Drip cocção (%)	8,44	9,22	16,4
<i>Cor instrumental</i>			
<i>Amostra crua</i>			
L	42,68	40,48	13,4
a	10,29	10,86	14,6
b	-29,14	-22,85	30,7
<i>Amostra assada</i>			
L	48,37	45,10	11,7
a	1,99	2,50	81,2
b	-18,33	-14,45	51,0
Ganho de L	5,70	4,62	109,7
Perda de a	8,31	8,36	35,2

baixa durante o período experimental, não se observando diferenças entre os tratamentos. Não se observou redução no número de dias com diarreia em bezerros alimentados com sucedâneos do leite adicionados do probiótico *Lactobacillus acidophilus*⁶, entretanto, observou-se redução

na incidência de diarreias e manutenção da consistência normal das fezes de bezerros em dietas com sucedâneo de leite adicionadas do probiótico *Lactobacillus acidophilus*⁵. A taxa de mortalidade no presente experimento foi nula. Segundo Wilson *et al.*²⁵, em sistemas comerciais de produção de vitelos, a taxa de mortalidade varia de 1,0 a 10%, enquanto Van Putten²² considera a mortalidade um problema em criações especializadas de vitelos bovinos, que pode ser reduzida adotando-se melhor manejo com os bezerros recém-nascidos.

CONCLUSÕES

A adição de probiótico na dieta dos vitelos resultou em maior peso vivo dos animais aos 119 dias de idade ($p < 0,05$), maior ganho médio diário de peso vivo ($p < 0,05$) e melhor conversão alimentar ($p < 0,01$) no período de 92 aos 119 dias de idade, entretanto, no período experimental total não houve efeito significativo para as variáveis avaliadas.

Os resultados do ganho diário de peso vivo, conversão alimentar e peso e rendimento da carcaça dos animais no período experimental total foram de 892 e 945 g; 1,41 e 1,30; 90,9 e 98,8 kg; e 57,1 e 58,3%, respectivamente, para animais alimentados com leite integral e leite integral adicionado de probiótico.

Os atributos maciez, suculência e sabor, e a luminosidade e coloração bastante clara da carne dos vitelos bovinos foram compatíveis com as qualidades sensoriais desejadas pelo mercado.

SUMMARY

Fourteen Holstein-Zebu calves were used to evaluate the effects of probiotic with *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* and *Sacharomyces cerevisiae* in diet on performance and meat quality of veal calves. Calves were randomly assigned in two treatments: whole milk and whole milk with probiotic. Calves were weight at birth and every fifteen days until slaughter, between 160 and 190 kg body weight. Body weight daily gain, dry matter intake, feed efficiency, dressing percentage of carcass, fecal score and sensorial analyses in *Longissimus dorsi* muscle were evaluated in a completely randomized block design. Data were interpreted by variance analysis and means compared by F test. Weekly fecal scores were interpreted by non-parametric variance analysis, by Wilcoxon test. Any differences were observed in sensorial analysis of meat samples, and data indicate a quite clear coloration, with compatible intensity of red color wanted by market. Average values of body weight daily gain, feed efficiency, weight and dressing percentage of carcass for both treatments were 892 and 945 g, 1.41 and 1.30, 90.9 and 98.8 kg, 57.1 and 58.3%, respectively, for calves fed whole milk and whole milk with probiotic ($p < 0.05$).

UNITERMS: Calves; Probiotics; Nutrition; Growth.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION - AMSA. **Guidelines for cookery and sensory evaluation of meat**. Chicago: National Livestock and Meat, 1978. p.23.
- 2- ANDRIGHETTO, I.; GOTTARDO, F.; ANDREOLI, D.; COZZI, G. Effect of type of housing on veal calf growth performance behaviour and meat quality. **Livestock Production Science**, v.57, n.2, p.137-45, 1999.

ALVES, P.A.P.M.; CAMPOS, O.F.; ALMEIDA, M.I.V.; LIZIEIRE, R.S.; MODESTA, R.C.D.; ALMEIDA, F.Q.; NASCIMENTO, C.G.H. Uso de probiótico por *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* e *Sacharomyces cerevisiae* na dieta de vitelos bovinos: efeitos sobre o desempenho e a qualidade da carne. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v. 37, n. 5, p. 416-422, 2000.

- 3- BEAUCHEMIN, K.A.; LACHANCE, B.; ST. LAURENT, G. Effects of concentrate diets on performance and carcass characteristics of veal calves. **Journal of Animal Science**, v.68, n.1, p.35-44, 1990.
- 4- CHARLES, T.P.; CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S. Uso do teste de coagulação pelo glutaraldeído como indicador do nível de imunoglobulinas no soro e sangue de bezerros recém-nascidos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.1, p.65-72, 1994.
- 5- CHAVES, A.H. **Isolamento, identificação e teste de *Lactobacillus acidophilus* como probiótico para bezerros**. Viçosa, 1997. 142p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.
- 6- CRUYWAGEN, C.W.; JORDAAN, I.; VENTER, L. Effect of *Lactobacillus acidophilus* supplementation of milk replacer on preweaning performance of calves. **Journal of Dairy Science**, v.78, n.3, p.483-6, 1996.
- 7- DUFÉY, P.A. Approvisionnement en fer chez le veau d'engraissement, 2: comparaison entre veaux anémiques et non anémiques quant à la qualité de la viande. **Revue Suisse d'Agriculture**, v.23, n.2, p.85-8, 1991.
- 8- EGGER, I.; HILFIKER, J. Advantages d'une alimentation rationnée chez le veau à l'engrais. **Revue Suisse d'Agriculture**, v.24, n.4, p.219-24, 1992.
- 9- FIEMS, L.O.; BOUCQUÉ, CH.V.; COTTYN, B.G.; WAES, G.; MOTTE, J.C.; MONSEUR, X. L'orge germée enrichie de bactéries lactiques et combinée ou non à un extrait lyophilisé, pour l'alimentation des veaux l'élevage. **Revue de l'Agriculture**, v.41, n.3, p.619-32, 1988.
- 10- FULLER, R. Probiotics in man and animals: a review. **Journal of Applied Bacteriology**, v.66, n.3, p.365-78, 1989.
- 11- JOHNSON, D.D.; VAN HORN, H.H.; WEST, R.L.; HARRIS JR., B. Effect of calf management on carcass characteristics and palatability traits of veal calves. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.10, p.2799-804, 1992.
- 12- KMET, V.; FLINT, J.; WALLACE, R.J. Probiotics and manipulation of rumen development and function. **Archives of Animal Nutrition**, v.44, n.1, p.1-10, 1993.
- 13- KOZASA, M. Probiotics for animal use in Japan. **Revue Scientifique et Technique de l'Ofisse International des Epizooties**, v.8, n.2, p.517-31, 1989.
- 14- LARSON, L.L.; OWEN, F.G.; ALBRIGHT, J.L.; APPLEMAN, R.D.; LAMB, R.C.; MULLER, L.D. Guidelines toward more uniformity in measuring and reporting calf experimental data. **Journal of Dairy Science**, v.60, n.6, p.989-91, 1977.
- 15- LUCCHI, C.S. **Bovinos leiteiros jovens: nutrição-manejo-doenças**. São Paulo : Ed. Nobel, 1989. p.317.
- 16- MADALENA, F.E. Sistemas de reposição contínua do rebanho leiteiro com fêmeas F1 de *Bos taurus* x *Bos indicus* no Brasil. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v.5, n.2, p.97-126, 1997.
- 17- PIANTA, C. Diarréia neonatal de origem bacteriana em bovinos. **Ciência Rural**, v.23, n.1, p.107-15, 1993.
- 18- RUPPERT, L.D.G.; McCOY, G.C.; HUTJENS, M.F. Feedings of probiotics to calves. **Journal of Dairy Science**, v.77, 1994. Supplement 1, p.296.
- 19- TOULLEC, R. Alimentação do vitelo para o talho. In: JARRIGE, R. **Alimentação dos bovinos, ovinos e caprinos**. Paris: INRA, 1988. p.181-95.
- 20- TOURNUT, J. Applications of probiotics to animal husbandry. **Revue Scientifique et Technique de l'Ofisse International des Epizooties**, v.8, n.2, p.551-66, 1989.
- 21- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **SAEG: Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas**. Viçosa : Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.150 (Manual do usuário, versão 7.0).
- 22- VAN PUTTEN, G. Veal production. In: SCHLICHTING, M.C.; SMIDT, D. **Welfare aspects of housing systems for veal calves and fattening bulls**. Luxembourg: Commission of the European Communities Publ., 1987. p.45-59.
- 23- VANBELLE, M.; TELLER, E.; FOCANT, M. Probiotics in animal nutrition: a review. **Archives of Animal Nutrition**, v.40, n.7, p.543-67, 1990.
- 24- WEBSTER, A.J.F. Control of infectious disease in housed veal calves. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON VEAL CALF PRODUCTION: NEW TRENDS IN VEAL CALF PRODUCTION, 52., Wageningen, 1990. **Proceedings**. Wageningen: EAAP Publ., 1991. p.103-12.
- 25- WILSON, L.L.; EGAN, C.L.; DRAKE, T.R. Blood, growth, and other characteristics of special-fed veal calves in private cooperated herds. **Journal of Dairy Science**, v.77, n.10, p.2477-85, 1994.
- 26- WILSON, L.L.; EGAN, C.L.; TEROSKY, T.L. Body measurements and body weight of special-fed Holstein veal calves. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.11, p.3077-82, 1997.

Recebido para publicação: 16/09/99
Aprovado para publicação: 20/09/00