

EFEITOS DA LASALOCIDA SÓDICA SOBRE O DESEMPENHO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE VACAS EM LACTAÇÃO¹

JULIANA RODRIGUES POZZI ARCARO², CARLOS DE SOUSA LUCCI³, IRINEU ARCARO JÚNIOR⁴, ROSANA APARECIDA POSSENTI², ELIANA APARECIDA SCHAMMASS⁵, SORAIA VANESSA MATARAZZO⁶, JOÃO JOSÉ ASSUMPTION DE ABREU DEMARCHI², GILBERTO BRAUN²

¹Projeto financiado pela FAPESP. Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada no Curso de Pós-Graduação em Nutrição Animal, FMVZ, USP, Campus Pirassununga, SP.

²Centro de Nutrição e Alimentação Animal, Instituto de Zootecnia, Caixa postal 60, 13460-000, Nova Odessa, SP. E-mail: juarcaro@izsp.br

³ Universidade de Santo Amaro, SP.

⁴Centro de Etologia, Ambiência e Manejo, Instituto de Zootecnia, Caixa postal 60, 13.460-000, Nova Odessa, SP.

⁵Centro de Métodos Quantitativos, Instituto de Zootecnia, Caixa postal 60, 13.460-000, Nova Odessa, SP.

⁶Estagiária do Instituto de Zootecnia.

RESUMO: O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos da lasalocida sódica sobre a ingestão de matéria seca, produção e composição do leite e variação no peso vivo de 24 fêmeas bovinas lactantes. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 2x3 com 50% ou 70% de volumoso na dieta, com zero, 150 mg ou 300mg de lasalocida/vaca/dia. A dieta foi composta de feno de Coast cross (*Cynodon dactylon*) e mistura de concentrado contendo 22% de proteína bruta (PB) para as fêmeas que receberam 50% de concentrado e 28% PB para as com 30% de concentrado. Após o período experimental de 20 semanas, verificou-se uma diminuição linear no consumo de matéria seca ($P<0,05$) em relação ao aumento dos níveis de lasalocida na dieta. A produção de leite e a produção corrigida para 4% de gordura diminuíram linearmente ($P<0,05$) em relação ao aumento dos níveis de lasalocida (15,91; 14,37; 13,12 kg e 14,52; 13,35 e 12,00 kg, respectivamente). Houve interação significativa ($P<0,05$) entre proporção de volumoso e níveis de lasalocida para produção de leite corrigido para 4% de gordura nas dietas contendo 50% de volumoso. A lasalocida não afetou a porcentagem de gordura e proteína láctea. Houve interação significativa ($P<0,05$) entre níveis de alimentação e níveis de lasalocida para porcentagens de gordura e proteína láctea, que aumentaram com os níveis de lasalocida nas dietas com 70% de volumoso.

Palavras-chave: ionóforo, produção de leite, bovinos leiteiros

EFFECTS OF SODIUM LASALOCID ON PERFORMANCE AND MILK COMPOSITION OF LACTATING COWS

ABSTRACT: This study was carried out to evaluate the effects of the sodium lasalocid on the feed intake, milk production and composition and weight variation of 24 lactating cows. The treatments followed a 2x3 factorial arrangement, with 50% or 70% roughage diets and zero, 150 mg or 300 mg of lasalocid/cow/day. The diets consisted of Coast Cross hay and concentrate with 22% CP for the cows receiving 50% of roughage and 28% of CP for the ones with 70% of roughage. After 20 weeks of experimental period, a linear decrease ($P<0.05$) on feed intake was observed with increasing levels of lasalocid. Milk production decreased linearly ($P<0.05$) with

increasing levels of lasalocid for total and FCM respectively 15.91; 14.3; 13.12 kg and 14.52; 13.35 and 12 kg. There was a significant interaction ($P<0.05$) between roughage proportion and lasalocid level at FCM for the diets with 50% roughage. Lasalocid did not affect fat and milk protein percentage but there was a significant ($P<0.05$) interaction between feeds and lasalocid levels that increased with increasing levels of lasalocid on the 70% roughage diets.

Key words: ionophores, dairy cows, milk production

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas vários agentes químicos foram identificados por oferecerem grande potencial na manipulação da função ruminal. Os ionóforos, classificados como antibióticos carboxílicos de baixo peso molecular estão entre esses agentes, destacando-se a monensina sódica e a lasalocida sódica (RUSSELL e STROBEL, 1989).

A incorporação de ionóforos (lasalocida ou monensina) nas rações de ruminantes, aumenta a porcentagem de propionato (BARTLEY *et al.* 1979) e reduz a atividade proteolítica, aumentando a eficiência metabólica (SCHELLING, 1984). A infusão ruminal de 10% da energia metabolizável de ácido propiônico resulta na redução de 15% da gordura láctea e aumenta em 12% o nitrogênio do leite. Dessas duas observações, surge a hipótese da alimentação com ionóforo poder levar à produção de leite com baixo conteúdo de gordura e alto conteúdo de proteína (BROWN e HOGUE, 1985).

A ingestão de matéria seca aumenta com o incremento da digestibilidade da dieta. A diminuição da degradabilidade da fibra diminui a ingestão de alimento (BLAXTER *et al.* 1961).

OLIVEIRA *et al.* (1992) e CAMPOS NETO *et al.* (1995) alimentando vacas holandesas em lactação encontraram aumentos significativos nas produções de leite em dietas suplementadas com monensina, enquanto que WEISS e AMIET (1990) alimentando vacas em lactação com dietas constituídas por 65% de volumosos e 35% de concentrados, não encontraram efeitos do ionóforo na produção de leite, leite corrigido, ou em sua composição. O resultados dos ionóforos como aditivos alimentares sobre a produção e composição do leite tem sido variados. LYNCH *et al.* (1990) observaram aumento significativo na

produção de leite quando a monensina foi administrada na dosagem de 320 mg/dia para vacas em pastejo. Os autores citaram provável aumento na eficiência alimentar e não o aumento na ingestão de matéria seca, como agentes causais. CHRISTENSEN *et al.* (1994) encontraram melhora de 10 a 16% e 9 a 12 % nas eficiências de aproveitamento energético e produção de leite, explicando o fato pela diminuição na ingestão da matéria seca.

KNOWLTON *et al.* (1996) encontraram diminuição na porcentagem de gordura e aumento da porcentagem de proteína nos tratamentos com lasalocida. Vacas primíparas apresentaram incremento na produção de leite, proteína e lactose e mostraram tendência de aumento na produção de leite corrigida para gordura a 4%. Possivelmente o aumento da concentração protéica do leite ocorreu devido à diminuição da proteólise ruminal e diminuição na concentração de amônia (RUSSELL e STROBEL, 1989).

Os trabalhos desenvolvidos por JOHNSON *et al.* (1988) e BEED *et al.* (1986) mostraram redução na produção de leite corrigida a 4% de gordura, na porcentagem de gordura e proteína láctea quando 36mg de lasalocida foi adicionada a cada quilo de MS da dieta.

RAMANZIN *et al.* (1997) alimentando vacas lactantes com dois níveis de volumoso/concentrado (70:30 e 50:50) recebendo 0mg ou 300mg de monensina, observaram tendência de depressão na ingestão de alimento e na porcentagem de gordura do leite, sem afetar a produção. A porcentagem de propionato foi maior para a dieta com 50% de volumoso. Os autores concluíram que o ionóforo teve efeito positivo moderado na eficiência de produção de leite.

Os experimentos com vacas em lactação não tem apontado efeito da lasalocida sobre o peso de vacas em lactação; mas a diminuição do escore corporal geralmente ocorre. CAMPOS NETO *et al.* (1995) registraram recuperação do peso de vacas em lactação, apesar da maior produção láctea, durante a fase de lactação, para o lote suplementado com 300 mg de monensina/vaca/dia em relação ao lote controle.

Este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos da lasalocida sobre a ingestão de matéria seca, produção e composição do leite e variação no peso corporal de 24 vacas em lactação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Nova Odessa, no Instituto de Zootecnia, da Secretaria da Agricultura do Estado

de São Paulo, situada na região Sul do Estado, a 22°42 de latitude sul, 47°18 de longitude Oeste, 550 m de altitude.

Foram utilizadas vinte e quatro fêmeas bovinas, puras de origem, da raça Pardo Suíça e Holandesa variedade vermelha e branca, com peso médio de 550kg. Os tratamentos foram dispostos em um esquema fatorial 2x3, compreendendo dois níveis de alimentação (50 ou 30% de concentrados) e 3 níveis de lasalocida sódica (0mg, 150mg, 300mg).

As rações foram formuladas segundo recomendações do NRC (1989), sendo uma com 22% de PB para fêmeas que receberam 50% de concentrados e outra com 28 % de PB para as que receberam 30% de concentrados, conforme Quadro 1.

Quadro 1. Composição percentual dos concentrados.

<i>Ingredientes</i>	22 % PB	28 % PB
Milho Triturado	63,0	37,0
Farelo de soja	35,0	61,0
Mistura mineral ¹	2,0	2,0
Composição Nutrientes		
MS	91,45	89,98
PB	22,12	28,37
FB	3,89	5,29
EE	3,84	2,72
FDA	5,54	7,20
FDN	33,84	26,69
MM	5,18	5,94

¹ Composição percentual: cloreto de sódio (47,36), fosfato bicálcico (50,0), sulfato de zinco (1,50), sulfato cúprico (0,60), sulfato ferroso anidro (0,50), sulfato de cobalto (0,03), iodeto de potássio (0,01)

Utilizou-se o produto comercial Taurotec® (Rhodia) que contém 15% de lasalocida. O veículo utilizado para administração de lasalocida foi o fubá de milho 0,5 kg/vaca/dia. Os animais foram gradativamente adaptados às dietas durante 15 dias.

Após a ingestão da lasalocida com o fubá as femeas recebiam feno de *Coast Cross* e o concentrado em três refeições ao dia, às 9h, 13h e

17 horas. O período experimental teve a duração de 20 semanas, durante as quais as fêmeas eram ordenhadas duas vezes ao dia, às 7h e 16 horas, e registradas as suas produções. Quinzenalmente, foram realizados amostragens de leite, de duas ordenhas consecutivas, para determinação do teor de gordura (Método de Gerber), densidade (termo-lacto-densímetro), extrato seco total (disco de Ackermann) e proteína (AOAC, 1995). As pesagens dos animais foram realizadas, semanalmente, após as ordenhas da manhã, às

8:00 horas, em balança da marca Thewico, com capacidade para 2500 kg.

As ofertas e sobras de alimentos de cada animal foram controladas diariamente e ao final do período de 4 semanas, agrupadas para constituírem amostras compostas, nas quais foram realizadas análises bromatológicas para determinação de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) segundo AOAC (1995), fibra detergente neutro (FDN) e fibra detergente ácido (FDA) conforme metodologia descrita por (GOERING e VAN SOEST,1970)

Os parâmetros determinados para avaliar o desempenho dos animais nos diferentes tratamentos foram: produção de leite, ingestão de

matéria seca (MS), alteração nos componentes do leite e variação dos pesos vivos dos animais.

Os dados foram analisados pelo programa computacional Sistema de Análise Estatística (SANEST). Para os níveis de alimentação utilizou-se o Teste F e para os de lasalocida sódica a regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Consumo de Matéria Seca

No Quadro 2 encontram-se os efeitos da lasalocida sódica e proporção de volumoso/concentrado na dieta sobre o consumo de matéria seca dos animais.

Quadro 2. Efeitos da lasalocida sódica e proporções volumoso:concentrado (vo:co) sobre o consumo de matéria seca em quilos (CMS), consumo de matéria seca em gramas por kg de peso vivo (gMS/kgPV) e consumo de matéria seca em gramas por quilo de peso metabólico(gMS/kg P^{0,75}).

	Efeito Principal			Interações ¹						Probabilidade					
	Lasalocida			Vo:Co		70:30			50: 50			CV ³	A ²	L ²	A x L ²
	0	150	300	70:30	50:50	0	150	300	0	150	300				
CMS	14,6	13,3	12,0	11,7	14,8	11,7	11,9	11,4	17,4	14,6	12,5	14,9	0,001	0,003	0,080
gMS/kgPV	28,2	28,0	24,9	25,5	28,5	24,4	27,1	24,9	31,8	28,8	24,9	16,0	0,100	0,260	0,230
gMS/kgPV ^{0,75}	134,3	130,7	116,8	118,1	136,3	114,5	124,5	115,3	154,5	136,9	118,1	15,4	0,001	0,120	0,690

¹ Letras em negrito diferem entre si ao nível de significância P<0,05

² Valores de P para efeito das proporções volumoso:concentrado (A), efeito da lasalocida (L) e efeito da interação (LxA)

³ Coeficiente de variação

O consumo médio diário de matéria seca em quilos (CMS) diminuiu linearmente de maneira significativa (P=0,03) em relação ao aumento dos níveis de lasalocida na dieta, mas não houve efeito dos tratamentos quando o consumo foi expresso em gramas por quilo de peso vivo (gMS/kgPV) ou em gramas por quilo de peso metabólico (gMS/kgPV^{0,75}). O consumo de matéria seca em quilos e em gMS/kgPV^{0,75} foram significativamente menores (P=0,001) para as

dietas contendo 70% de volumoso em relação às dietas com 50% de volumoso.

A depressão na ingestão de matéria seca foi da ordem de 9% em dietas com 150 mg/vaca/dia e 18% em dietas com 300mg; resultados superiores aos encontrados por CAMPOS NETO *et al.* (1995) que registraram reduções de 4,5% e 3,0% para animais recebendo, respectivamente, 300 e 225 mg/animal/dia de monensina.

O consumo de matéria seca em quilos e em gMS/kgPV^{0,75} foram, respectivamente, 11,7kg e 118,1g para as dietas contendo 70% de volumoso, e 14,8kg e 136,3g para aquelas contendo 50% de volumoso. A menor ingestão de alimentos, segundo BLAXTER *et al.* (1961) pode estar relacionada com a diminuição da degradabilidade da fibra, sendo o enchimento do rúmen fator

limitante, quando o maior constituinte da dieta é forragem.

Produção e Composição do Leite

Os efeitos da lasalocida sódica e proporção de volumoso/concentrado na dieta sobre a produção e composição de leite encontram-se no Quadro 3.

Quadro 3. Efeitos da lasalocida sódica e proporções volumoso:concentrado (vo:co) sobre a produção de leite (kg), produção de leite corrigido para 4% de gordura (kg), gordura (%), densidade e sólidos totais (%).

	Efeito Principal			Interações ¹						Probabilidade					
	Lasalocida			Vo:Co		70:30		50:50		CV ³	A ²	L ²	A x L ²		
	0	150	300	70:30	50:50	0	150	300	0					150	300
Leite	15,91	14,37	13,12	11,59	17,34	11,60	12,13	10,91	20,13	16,61	15,33	13,75	0,001	0,030	0,080
Leite 4%	14,52	13,35	12,00	10,74	15,84	10,56	11,02	10,64	18,48	15,69	13,36	12,91	0,001	0,020	0,020
Gordura	3,43	3,48	3,03	3,51	3,44	3,34	3,36	3,83	3,48	3,67	3,18	8,09	0,550	0,710	0,007
Proteína	2,96	3,06	3,30	3,11	3,01	2,96	3,06	3,30	3,08	3,10	2,84	6,22	0,220	0,790	0,010
Densidade	30,45	30,90	30,49	30,67	30,56	30,06	30,81	31,15	30,84	30,99	29,83	2,84	0,740	0,530	0,060
Sol. Totais	12,06	12,31	11,56	12,12	11,98	11,76	11,97	12,62	12,06	12,31	11,56	3,69	0,530	0,570	0,008

¹ Letras em negrito diferem entre si ao nível de significância P<0,05

² Valores de P para efeito das proporções volumoso:concentrado (A), efeito da lasalocida (L) e efeito da interação (LxA)

³ Coeficiente de variação

A lasalocida diminuiu a produção de leite (P=0,03) e a produção de leite corrigida para 4% de gordura (P=0,02). Esse fato pode ser explicado pela redução significativa na ingestão de matéria seca (14,6kg, 13,3kg e 12,0kg) respectivamente para 0, 150mg e 300mg de lasalocida. As diminuições das produções de leite causadas pelos níveis de lasalocida na dieta estão de acordo com dados apresentados por BEED *et al.* (1986), que encontraram redução de 3% na ingestão de matéria seca e redução na produção de leite com suplementação de 36 ppm de lasalocida na MS da dieta. Também JOHNSON *et al.* (1988) relataram menor produção de leite e ingestão de matéria seca. CHRISTENSEN *et al.* (1994) e LYNCH *et al.* (1990) verificaram aumento da eficiência alimentar resultando em aumento da produção, sem que fosse registrada alteração na ingestão. Outros

pesquisadores como OLIVEIRA *et al.* (1992) encontraram efeito positivo na produção de leite com teores de monensina de 300mg/vaca/dia, sendo o aumento decorrência da maior eficiência alimentar, e não do incremento na ingestão de matéria seca.

A interação entre proporção de volumoso na dieta e níveis de lasalocida foi significativa (P=0,02) para a produção de leite corrigida para 4% de gordura. A lasalocida sódica teve efeito negativo sobre a produção de leite corrigido para 4% de gordura nas dietas contendo 50%, mas não nas dietas com 70% de volumoso.

A porcentagem de gordura do leite não foi afetada pela lasalocida e pela proporção volumoso/concentrado, mas a interação entre

níveis de lasalocida e proporção volumoso/concentrado foi significativa, indicando aumento linear da porcentagem de gordura láctea para as vacas que receberam 70% de volumoso. Esses resultados confirmam os encontrados por WEISS e AMIET (1990) que registraram porcentagem de gordura maior em vacas alimentadas com 65% de forragem.

A lasalocida e a proporção volumoso/concentrado não afetaram as porcentagens de gordura e a proteína do leite. A interação entre níveis de alimentação e níveis de lasalocida foi significativa para porcentagem de gordura ($P=0,007$) e proteína láctea ($P=0,01$). A lasalocida sódica teve efeito positivo sobre a porcentagem de gordura e proteína do leite quando as vacas receberam 70% de volumoso, mas não quando receberam 50% de volumoso.

No presente trabalho, as produções de leite corrigidas ou não para 4% de gordura diminuíram significativamente ($P=0,001$) nas dietas que continham 70% de volumoso, em relação à 50% de volumoso (11,59kg e 17,34 kg). Esta resposta era esperada, uma vez que o aumento dos níveis de concentrados conduz à maior ingestão de matéria seca, resultados concordantes com os de RAMANZIN *et al.* (1997), que encontraram melhora na produção de leite com a diminuição na proporção de volumoso na dieta.

A lasalocida e a proporção volumoso/concentrado não influenciaram as porcentagens de proteína e de sólidos totais do leite, entretanto houve interação significativa entre os níveis de lasalocida e a porcentagem de proteína ($P=0,01$) e sólidos totais do leite ($P=0,008$) para vacas alimentadas com 70% de volumoso.

Uma possível explicação para o aumento da proteína no leite baseia-se no modo de ação sistêmica dos ionóforos, qual seja a diminuição da proteólise ruminal e aumento da proteína que escapa da degradação ruminal (RUSSEL e STROBEL, 1989). Os resultados do presente experimento contradizem aqueles onde não foram observados efeitos dos ionóforos sobre a porcentagem ou a produção de proteína láctea (WEISS e AMIET, 1990; RAMANZIN *et al.* 1997).

Peso Corporal e Peso Metabólico

No Quadro 4 encontram-se os efeitos da lasalocida sódica e proporção de volumoso/concentrado na dieta sobre o peso corporal (PC) e peso metabólico ($PV^{0,75}$).

A lasalocida não teve efeitos sobre os pesos corporais ou metabólicos das vacas lactantes, mas a proporção volumoso/concentrado apresentou efeito ($P=0,001$) no peso corporal e peso metabólico das vacas; os animais que receberam 50% de volumoso foram mais pesados que com 70% de volumoso.

Quadro 4. Efeitos da lasalocida sódica e proporções volumoso:concentrado sobre o peso vivo (PV) e peso metabólico ($PV^{0,75}$) em quilos.

	Efeito Principal			Interações ¹						Probabilidade					
	Lasalocida			Vo:Co		70:30			50:50			CV ³	A ²	L ²	A x L ²
	0	150	300	70:30	50:50	0	150	300	0	150	300				
PV (kg)	515	475	484	459	523	478	439	462	552	512	506	7,86	0,001	0,120	1,690
$PV^{0,75}$ (kg)	108	101	103	102	113	102	95	99	113	107	106	5,86	0,001	0,120	0,690

¹ Letras em negrito diferem entre si ao nível de significância $P<0,05$

² Valores de P para efeito das proporções volumoso:concentrado (A), efeito da lasalocida (L) e efeito da interação (LxA)

³ Coeficiente de variação

Apesar da redução significativa da ingestão de alimentos, com o emprego do ionóforo os animais não perderam peso. A explicação provável para esse fato é dos ionóforos, por meio dos produtos de seu metabolismo, promoverem com maior eficiência a utilização dos alimentos (JOHNSON *et al.*, 1988; WEISS e AMIET, 1990; CHRISTENSEN *et al.*, 1994).

CONCLUSÕES

Nas condições específicas deste experimento pode-se concluir que:

A lasalocida sódica diminuiu o CMS e a produção de leite corrigida ou não para 4 % de gordura;

As dietas contendo 70% de volumoso quando comparadas às com 50%, apresentaram menores CMS e CMS/kgPV^{0,75}; menores produções de leite corrigida ou não para 4 % de gordura e menores pesos corporais.

As porcentagens de gordura e de proteína láctea aumentaram em presença da lasalocida, apenas para as dietas contendo 70 % de volumoso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. Official methods of analyses. 16 th .ed. Washington: 1995. 1015 p. v.2.
- BARTLEY, E.E., HEROLD, E.L., BECHTLE, R.M., SAPIENZE, D.A., BRENT, B.E. Effect of monensin or lasalocid with and without niacin or aminocloral on rumen fermentation and feed efficiency. *J. Anim. Sci.*, Champaign, v. 49,n.4, p.1066-1075, 1979.
- BEED, D.K., BATES, D.B., HIRCHERT, E.M., et al. Lactational performance of mid lactation Holstein cows fed lasalocid. *J. Anim. Sci.*, Champaign, v. 63, supl. 1, p.417, 1986.
- BLAXTER, K.L., WAINMAN, F.W., WILSON, R.S. The regulation of food intake in sheep. *Anim. Prod.*,Edinburgh, v.3,n .1, p.51, 1961.
- BROWN, D.L., HOGUE, D.E., Effects of feeding monensin to lactation goats; milk composition and ruminal volatile fatty acids. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v.68, n.5,p. 1141-1147, 1985.
- CAMPOS NETO, O., RAMOS, A.A ,ESCOBAR, M.J. et al. Avaliação da monensina sódica em vacas leiteiras. *Sci. Agri.*, Piracicaba, v.52, n.2, p.268-273, 1995.
- CHRISTENSEN, D.E., WIEDMEIER, R.D., SHENTON, H.T.et al. Effects of graded ,of dietary on performance of holstein cows during early lactation. *J. Anim. Sci.*, Champaign, v. 72, supl. 2, p.121, 1994.
- GOERING, H. K., VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis: apparatus, reagents, procedures and some applications. Washington:USDA, 1970.20 p. USDA. (Agriculture handbook, 379).
- JOHNSON JR, J.C., UTLEY, P.R., MULLINIX JUNIOR, B.C. et al. Effects of adding fat and lasalocid to diets of dairy cows. *J.Dairy.Sci.*, Champaign, v.71, n.8, p.2151-2165, 1988.
- KNOWLTON, K.F., ALLEN, M.S., ERICKSON, P.S. Lasalocid and particle size of corn grain for dairy cows in early lactation.1. Effect on performance, serum metabolites and nutrient digetibility. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v.79, p. 557-564, 1996.
- LYNCH, G.A,HUNT, M.E., McCUTCHEON, S.N. A note on the effects of monensin sodium administered by intraruminal controlled-release devices on productivity of dairy cows at pasture. *Anim. Prod.*, Edimburgh, v.51, n.2, p. 418-421, 1990.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requeriments of dairy cattle Washington: National Academy Press, 1989.
- OLIVEIRA, M. P. S., VIEIRA, P. F., ESCOBAR, M. G. et al. Utilização da Monensina sódica na alimentação de vacas leiteiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOETCNIA, 29., Lavras, 1992. Anais... Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia,1992. p.168.
- RAMANZIN, M., BAILONI, L., SCHIAVONS, S. et al. Effect of monensin on milk production and efficiency in forage to concentrate rations. *J. Dairy. Sci.*, Champaign, v.80, n.6, p.1136-1142, 1997.

- RUSSEL, J.B. STROBEL, H.J. Effect of ionophores on ruminal fermentation. Minireview, Appl. Environ. Microbiol., Washington, v.55, n.1, p.106, 1989. 1527, 1984.
- SCHELLING, G.T. Monensin mode of action in the rumen. J. Anim. Sci., Champaign, v.58, n.6, p.1518-1527, 1984.
- WEISS, W.P., AMIET, B.A. Effect of lasalocid on performance of lactating cows. J. Dairy.Sci., Champaign, v.73, n.1, p.153-162, 1990