

92460152

2006/1

BIBLIOTECA UNEMAT	
Campus Universitário de Pontes e Lacerda-MT	
RG N.º	00 113818
Data	15 / 06 / 11
☐ Compra ☒ Doação ☐ Permuta	

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO

GERALDO CLAUDINEI DE SOUZA

**UTILIZAÇÃO DE IONÓFOROS COMO ADITIVO NA
ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE**

**PONTES E LACERDA – MT
2006**

636.084.4
5.729u
22.02

GERALDO CLAUDINEI DE SOUZA

**UTILIZAÇÃO DE IONÓFOROS COMO ADITIVO NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS DE
CORTE**

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia (DZ) da Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como requisito parcial para a obtenção do título de graduada em Zootecnia.

Orientador: Prof.Msc. Afranio Afonso Ferrari Baião

PONTES E LACERDA-MT

2006

GERALDO CLAUDINEI DE SOUZA

**UTILIZAÇÃO DE IONÓFOROS COMO ADITIVO NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS DE
CORTE**

Aprovada em:

Prof. M. Sc. Afranio Afonso Ferrari Baião
Orientador

Prof. M. Sc. Edinéia Alves Moreira Baião
Membro

Prof. M. Sc. Rodrigo Froede Ruppin
Membro

PONTES E LACERDA-MT

2006

SUMÁRIO

RESUMO	vi
1. INTRODUÇÃO	07
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	09
2.1 Fermentação Ruminal	09
2.2 Ionóforos	11
2.2.1. Monensina Sódica	13
2.2.2. Lasalocida Sódica	13
2.3 Modo de Ação	13
2.4 Efeito do Ionóforo sobre o desempenho animal	16
2.4.1. Animais em confinamento	17
2.4.2. Animais em pastejo	20
2.4.3. Característica de carcaça	25
3. CONCLUSÃO	28
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

RESUMO

UTILIZAÇÃO DE IONÓFOROS COMO ADITIVO NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE. Geraldo Claudinei de Souza (Acadêmico do Departamento de Zootecnia – UNEMAT, Pontes e Lacerda-MT). Professor, Orientador, M. Sc. Afrânio Afonso Ferrari Baião, Departamento de Zootecnia – UNEMAT, Pontes e Lacerda-MT.

A nutrição animal teve a necessidade de realizar pesquisas no sentido de determinar as exigências nutricionais dos animais de acordo com suas respectivas espécies e categorias, para que assim pudessem fazer um balanceamento adequado das dietas dos mesmos. Hoje, sabemos que no caso dos animais ruminantes que fazem digestão dos alimentos através de processos fermentativos realizado por microrganismos, há uma perda em torno de 12% da energia contida no alimento, e de até 50% da proteína dietética pode ser degradada, e a amônia é perdida através da urina. Na necessidade de direcionar o sentido das pesquisas com objetivo de reduzir estas perdas, foram descobertos os ionóforos; produto que inicialmente foi utilizado no controle de coccidioses em aves, e que apresentava características de agir seletivamente sobre populações de microrganismos, sendo estes introduzidos nas dietas dos ruminantes, onde apresentaram características de afetar o desempenho das bactérias gram-positivas produtoras de dióxido de carbono e metano e que provocam as perdas da energia da dieta para o animal, favorecendo as populações de bactérias gram-negativas resistentes à droga, e que são capazes de produzir ácido propiônico, reduzindo a ocorrência de perdas. Então, os ionóforos tiveram sua utilização crescente a cada dia, e hoje em países como EUA é utilizado em mais de 90% dos confinamentos de bovinos, desta forma pode-se ver que o vasto uso é em função dos benefícios obtidos com a droga naquele país.

Palavra-Chave: Nutrição, Animais ruminantes, reduzir perdas, ionóforos.

1. INTRODUÇÃO

Nas ultimas décadas foi observado um grande avanço no campo da nutrição animal, principalmente em relação aos animais destinados a produção de alimentos e derivados úteis ao homem. No início os estudos tinham como objetivo avaliar as exigências dos animais, bem como os valores nutritivos dos alimentos, com vistas a um balanceamento adequado da dieta, possibilitando assim alcançar um total atendimento das exigências dos animais de acordo com a sua categoria e produção, (PEIXOTO, MOURA, FARIA 2000).

Tem-se verificado uma mudança no sentido das pesquisas, dando maior ênfase aos processos químicos e fisiológicos que são envolvidos nos processos de digestão e absorção; e na utilização dos nutrientes da dieta pelos animais. Os estudos estão levando à descoberta de compostos que controlam o metabolismo, aumentando a eficiência de utilização dos alimentos, melhorando a sua qualidade através de uma maior quantidade de nutriente disponível para absorção pelo trato gastrointestinal, proporcionando assim uma maior produção animal, (PEIXOTO, MOURA, FARIA 2000).

Ultimamente o que se tem procurado a cada dia é aumentar a produção, então se pode afirmar que a alimentação é a forma mais rápida para incrementar a terminação na pecuária de corte. O atendimento dos requerimentos nutricionais dos bovinos a pasto para obter o máximo desempenho é um desafio, em que a energia é o fator limitante, não só pelo aspecto quantitativo, mas também pelo alto custo da suplementação. Uma das maneiras de aumentar a energia da dieta está na manipulação do padrão de fermentação ruminal, na qual a forma como o ruminante faz a digestão, uma vez que o produto resultante do processo fermentativo representa a maior fonte de energia da dieta para o animal. Conhecendo a fisiologia digestiva deste animal é possível se ter uma flexibilidade na escolha dos ingredientes utilizados na dieta, (TAYAROL, 2001).

Dessa forma uma alternativa seria elevar a produção de ácido propiônico diminuindo a produção de metano, o que resultaria em uma maior conservação da energia bruta contida nos alimentos. Tais mudanças na fermentação ruminal podem aumentar totalmente a eficiência dos ruminantes, uma vez que a maior produção de propionato diminui os custos energéticos para a neoglicogênese diminuindo o incremento calórico, (MEDEIROS, LANNA, 1999).

De acordo com MACHADO E MADEIRA (1990), LUCCI (1997), TAYAROL (2001), para atingir esses objetivos o produtor tem como alternativa a utilização dos ionóforos, que são substâncias produzidas pela fermentação de microrganismos (*streptomyces*) classificados como antibióticos poliésteres, mas possuindo uma atividade específica, agindo seletivamente sobre a flora ruminal. São moléculas de baixo peso molecular que fixam íons de vários minerais e regulam o movimento destes íons através das membranas celulares. Estes diminuem o consumo sem causar diminuição no ganho de peso, melhorando a conversão alimentar.

Desta forma o presente trabalho tem como objetivo mostrar a importância do uso de ionóforos na alimentação de bovinos de corte.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para melhor compreender os efeitos dos ionóforos no organismo animal, é necessário o bom entendimento do processo digestivo dos alimentos pelos ruminantes.

2.1.Fermentação Ruminal

A digestão dos alimentos no rúmen é um processo fermentativo complexo, que envolve ações microbianas, enzimáticas e físicas. O rúmen contém uma grande variedade e densidade complexa de microrganismos de três grupos específicos: bactérias, protozoários e fungos. O processo digestivo é responsável pela transformação das macromoléculas dos alimentos em compostos menores que são absorvidos pelo sistema gastrointestinal. O quadro 1 apresenta as principais populações de bactérias que habitam o rúmen e seus respectivos produtos, (CARVALHO, BARBOSA, MCDOWELL, 2003).

Quadro 1 - Principais bactérias que habitam o rúmen.

Bactérias Sensíveis (gram ⁺)	Produto da Fermentação
<i>Ruminococcus</i>	Ac. Acético
<i>Methanobacterium</i>	Ac. Acético e Metano
<i>Lactobacillus</i>	Ac. Láctico
<i>Butyrivibrio</i>	Ac. Acético e Ac. Butírico
<i>Lanchos Pira</i>	Ac. Acético
<i>Streptococcus</i>	Ac. Láctico
<i>Metanosarcina</i>	Metano
<i>Fibrobacter</i>	Ac. Acético
Bactérias Resistentes (gram ⁻)	Produto da Fermentação
<i>Selenomonas</i>	Ac. Propiônico
<i>Bacteróides</i>	Ac. Acético e Ac. Propiônico
<i>Megasphaera</i>	Ac. Acético e Ac. Propiônico
<i>Veillonella</i>	Ac. Propiônico

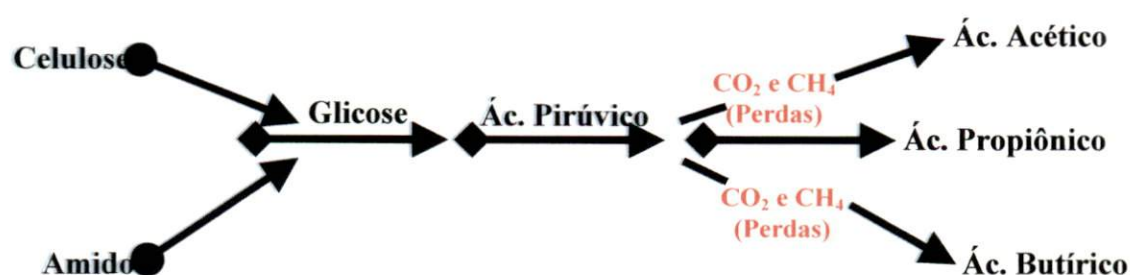
Fonte: (CARVALHO, BARBOSA, MCDOWEL, 2003).

A digestão e absorção de nutrientes no abomaso e intestino delgado é de grande importância para os ruminantes, pois através desta via o animal pode dispor

de lipídeos, proteínas, vitaminas, minerais e alguns carboidratos não fibrosos que escapam da fermentação ruminal, (CARVALHO, BARBOSA, MCDOWEL, 2003).

De acordo com ALMEIDA (1997) E LUCCI (1997), os alimentos ingeridos pelos ruminantes são transformados em ácidos graxos voláteis (AGV's). Mas é na produção de ácido acético e butírico que o ruminante mostra as suas ineficiências, pois uma parte da energia contida nos alimentos é perdida na forma de gás carbônico e gás metano, sendo o ácido propiônico o único a não gerar essas perdas como pode ser observado na figura 1.

Figura 1 - Fermentação no rúmem.



Fonte: CUNNINGHAM, 2004

Segundo TEIXEIRA (1992), a dieta determina a predominância do ácido graxo a ser formado, sendo que as dietas ricas em fibras (celulose, hemicelulose) proporcionarão uma maior formação de ácido acético ou acetato; as dietas ricas em proteína proporcionarão uma maior formação de ácido butírico ou butirato; e quando é fornecida ao animal uma dieta rica em grãos ocorre uma maior formação de ácido propiônico ou propionato, tendo em vista que isso ocorre pelo fato destes possuírem uma fermentação mais rápida. Mas isso ocorre devido à diminuição do pH ruminal o que favorece a multiplicação dos microrganismos produtores de ácido propiônico. Já as dietas com alto teor de açúcares solúveis proporcionarão uma elevada quantidade de glicose disponível aos microrganismos, o que favorecerá o desenvolvimento de bactérias produtoras de ácido láctico.

O acúmulo de ácido láctico ocasionará uma queda no pH ruminal, quando isso ocorre, bactérias como *Lactobacillus sp*, aumentam em número, sendo que essas são tolerantes a pH baixo. Esse crescimento ocasionará um aumento na liberação de ácido láctico para o meio, o que tornará possível a ocorrência de acidose

ruminal. Dessa forma (ocorrendo à acidose ruminal) existe uma tendência de que esta se perpetue causando redução na digestibilidade da fibra e no consumo de ração, bem como laminite, ruminite, abscesso de fígado, mal absorção dos nutrientes e até a morte do animal, (LUCCI, 1997).

2.2. Ionóforos

Os ionóforos são substâncias produzidas por microrganismos (*streptomyces*), e que também são classificadas como antibióticos, sendo utilizados inicialmente como coccidiostáticos em rações de aves, mas que não são eficazes contra microrganismos patogênicos responsáveis por processos infecciosos nos animais. O termo ionóforo é usado para designar essas substâncias, E é associado à capacidade que elas têm de atrair ou serem atraídas pelos íons minerais, (PEIXOTO, MOURA, FARIA 1992).

De acordo com CHALUPA (1980); BERGEM E BATES (1984); RUSSELL E STROBEL (1989) citado por PEIXOTO, MOURA, FARIA (1992), os ionóforos são moléculas que apresentam estrutura composta por camada externa hidrofóbica e uma camada interna hidrofílica. Essas moléculas possuem ainda átomos de oxigênio espaçados estrategicamente em anéis ou cavidades que possuem capacidade de interagir estequiometricamente com íons metálicos. Servindo dessa forma como transportadores destes íons através da membrana celular. O oxigênio dos ionóforos pode estar ligado a diferentes grupos funcionais, como éter, álcool, carboxila ou amida.

A seletividade do ionóforo depende da permeabilidade do invólucro celular. Bactérias gram-positivas (produtoras de ácidos acético, butírico, fórmico e hidrogênio) e as que possuem estrutura de parede celular semelhante à de gram-positiva, cujo invólucro celular composto por apenas parede celular, são mais inibidas pelos ionóforos que as gram-negativas (produtoras de ácidos propiônico e fórmico), cujo invólucro celular composto por parede celular e membrana externa, (DENNIS *et al.*, 1981 citado por NICODEMO, 2001).

Nos ruminantes o uso dos ionóforos está ligado ao fato dessa substancia alterar a produção de ácidos graxos voláteis no rúmem, onde a produção de ácido propiônico aumenta diminuindo a produção de acético e butírico, ocorrendo também uma queda na produção de metano e ácido láctico. Com isso ocorre uma menor

perda de energia e um melhor aproveitamento do alimento para a produção. Além disso, essas substâncias melhoram a conversão alimentar em torno de 5 – 15%, sendo que o ganho de peso não é alterado quando se utiliza ração de alto valor nutritivo, mas quando se utiliza ração de baixa energia, além de melhorar a conversão alimentar, ainda promove um incremento no ganho de peso e auxilia na prevenção de acidose em bovinos confinados, como pode ser observado nos resultados apresentados na tabela 1 (BOIN, 1993).

TABELA 1 - Efeito do uso de monensina sódica no ganho de peso e na eficiência alimentar em relação ao tipo de ração utilizada.

Tipo de ração	Resposta %		
	Ganho	Consumo	Eficiência
Ração Volumosa	+ 14,7	-3,1	+18,4
Ração Concentrada	0,0	-10,6	+11,8

Fonte: adaptado de Raum, 1980. Beefpro, Elanco Products. Ltd. (European Congress For Improved Beef Productivity). Citado por (PEIXOTO, MOURA E FARIA 1992).

Outros efeitos do uso de ionóforos residem na redução da velocidade de passagem dos alimentos pelo trato digestivo, aumento da digestibilidade da fibra; reduz a proteólise e desaminação da proteína dietética no rúmen; aumento dos níveis séricos de zinco e cobre; e ainda age no controle de coccidiose (enfermidade causada por protozoários), (TAYAROL, 2001).

Para verificar se a monensina age apenas no rúmen do animal ou se é absorvida no intestino, foram feitos alguns experimentos, e verificou-se que muito pouco ou nenhum ionóforo é encontrado na corrente sangüínea após a ingestão. A monensina é absorvida e metabolizada no fígado e excretada através da biliar. A concentração encontrada em tecidos ou no sangue é muito baixa, com pequena ou nenhuma atividade biológica, (BEERMANN, 1996 citado por LIMA, LEME, FREITAS *et. al.*, 1998).

De acordo com PEIXOTO; MOURA E FARIA (1992), os ionóforos não tem sido recomendado para vacas leiteiras em lactação, por causar diminuição no teor de gordura no leite. Essas substâncias normalmente são tóxicas para eqüinos e suínos, sendo assim estes animais não devem ter acesso a alimentos que contenham ionóforos em sua composição.

2.2.1 Monensina Sódica

Foi liberada em 1975 nos EUA para uso como aditivo de alimento para gado de corte, para ser fornecida em quantidade de 5,5 a 33 mg/kg de alimento, ou 50 a 360 mg/animal/dia. Sendo que hoje na maioria dos confinamentos de bovinos nos EUA usam esses aditivos, (BRONDANI, 1983 citado por BOIN; LEME; NARDON *et al.*, 1984).

A monensina sódica é produzida pela *ELANCO* e distribuída comercialmente com o nome de *Rumensin* (um produto com 10% de monensina sódica), sendo um poliéster carboxílico produzido por uma cepa de bactéria *streptomyces cinnamomensis*, (LIMA, LEME, FREITAS *et al.*, 1998).

2.2.2. Lasalocida Sódica

A lasalocida sódica é produzida através do *streptomyces lasaliensis* e é comercializada com o nome *Taurotec* pela Roche. Nos EUA esse produto é comercializado com o nome de *Bovitec*, (LIMA, LEME, FREITAS *et al.*, 1998).

A lasalocida é um ionóforo que melhora a eficiência alimentar e acelera o crescimento, devendo ser fornecida em doses de 10 a 30 ppm, (HURCH, 1984 citado por (PEIXOTO, MOURA, FARIA 1992)). Não é seguro para eqüinos e suínos. Embora inicialmente não fosse recomendada para fêmeas em reprodução, foram relatados aumentos nos ganhos de peso e eficiência alimentar em fêmeas em reprodução suplementadas com lasalocida, sem efeito deletérico para as características produtivas avaliadas. Vacas primíparas foram especialmente beneficiadas pela inclusão desse aditivo, (ERASMUS *et al.*, 1999 citado por NICODEMO 2001).

2.3. Modo de Ação

Devido às características anaeróbicas do rúmem, os microrganismos presentes nesse compartimento utilizam a fermentação dos substratos como fonte de obtenção de energia para a manutenção de seus processos biológicos, (HUNGATE, 1966 citado por PEIXOTO, MOURA, FARIA, 2000). Grande parte dessa energia que é perdida é utilizada na manutenção das condições de homeostase das concentrações de sódio (Na^+) e hidrogênio (H^+), esse quadro é característica das

bactérias gram-positivas, (BERGEN & BATES, 1984 citado por PEIXOTO, MOURA, FARIA, 2000).

Algumas bactérias, no entanto, possuem citocromos e são produtoras de succinato e propionato, (PRINS, 1977). Essas bactérias, classificadas como gram-negativas, são capazes de transportar elétron de um doador a um receptor através de uma cadeia de elétrons, (HUBSON & SUMMERS, 1972), Citado por (PEIXOTO, MOURA, FARIA 2000).

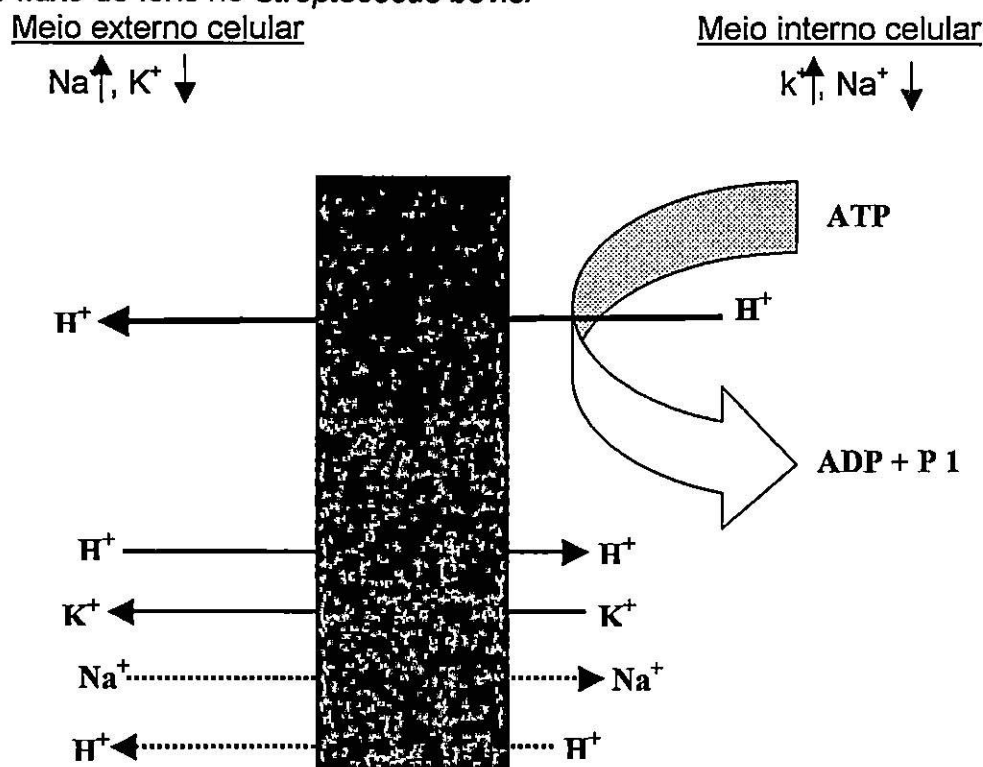
No rúmem, o Na^+ e o K^+ constituem os cátions extracelulares. Mesmo o Na^+ sendo quatro vezes maior que o K^+ , este se encontra em maior concentração intracelular que o Na^+ . O ionóforo possui alta seletividade pelo Na^+ , mas também pode translocar K^+ e H^+ . O ciclo de transporte inicia-se na forma aniônica do ionóforo, que se estabiliza na face polar da membrana celular, e por ser um ânion, o ionóforo é capaz de ionizar ou carregar consigo um cátion. Após a combinação com o H^+ o complexo se torna lipossolúvel penetrando na membrana celular e atingindo o interior da célula, onde as forças eletrostáticas que mantinham o complexo já não são suficientes para a manutenção da ligação, com isso o complexo se desfaz e o ionóforo volta para a forma aniônica. O mesmo processo volta a acontecer de dentro para fora da célula, porém com o K^+ sendo carregado. E em uma segunda reação o Na^+ é movido para dentro da célula e o H^+ para fora. Como a primeira reação é mais rápida do que a segunda ocasiona um acúmulo de H^+ no líquido intracelular. A resposta da célula para esta acidose é a exportação de H^+ para o líquido extracelular pela troca de H^+/Na^+ , (BAGG, 1997 citado por CAMPOS & SATURNINO, 2002; BERGEN & BATES, 1984).

Na tentativa de manter este equilíbrio, a célula utiliza sua energia de forma excessiva até deprimir as suas reservas; como consequência disto, a bomba iônica não opera eficientemente, provocando um desequilíbrio devido uma maior concentração iônica (cátions) dentro da célula do que fora dela, ocorre aumento da pressão osmótica, a água penetra em excesso e com isso a célula incha tendendo a romper-se, (BARRAGRY, 1994 citado por AFONSO; MENDONÇA; FIORAVANTE *et al.*, 2000).

O mecanismo abaixo foi proposto por RUSSEL (1987) citado por AFONSO; MENDONÇA; FIORAVANTE *et al.*, 2000, em relação à ação da monensina sobre o *streptococcus bovis*, bactéria gram-positiva produtora de ácido láctico, sensível à droga, que teve o seu crescimento inibido. O fato é atribuído a sua característica

morfológica de parede celular, pois não possui uma membrana externa, com isso permite que esse tipo de troca iônica, provocado pelo ionóforo, que aumenta o fluxo de cátions através de sua membrana e altera todo o equilíbrio energético celular, como pode ser observado na Figura 2.

FIGURA 2 - Demonstração esquemática do efeito hipotético da monensina sobre o fluxo de íons no *Streptococcus bovis*.



Fonte: (RUSSEL, 1997 citado por AFONSO, MENDONÇA, FIORAVANTE *et al.*, 2000).

Com a utilização de ionóforos, a eficiência do uso de ATP pelas bactérias gram-positivas é severamente afetada, já as gram-negativas não são afetadas, pois realizam fosforização oxidativa, conseguindo produzir mais ATP por mol de substrato. Estes são utilizados para corrigir as concentrações de cátions causadas pelo uso dos ionóforos, fazendo com que as bactérias gram-negativas sobrevivam no meio, (BERGEN & BATES, 1984 citado por PEIXOTO, MOURA, FARIA 2000). Além disso, as bactérias gram-negativas possuem uma camada de peptidoglicanas em sua membrana celular que as protegem com maior eficiência, (KANDER & BASSFORD, 1978 citado por PEIXOTO, MOURA, FARIA, 2000).

De acordo com ALMEIDA (1997), as bactérias celulolíticas e lácticas, que são produtoras primárias de acetato, butirato, hidrogênio, formato e lactato, são mais sensíveis ao uso de ionóforos (por serem gram-positivas), enquanto que as bactérias produtoras de succinato e propionato são mais resistentes. Já as bactérias metanogênicas não são diretamente inibidas, mas como ocorre um desvio do hidrogênio metabólico para a produção de propionato, o uso de ionóforos reduz a disponibilidade de substrato para a produção de metano, tornando a fermentação ruminal mais eficiente.

De acordo com RUSSEL E STROBEL (1989) citado por SALLES; ZANETTI; CONTI et al. (2001), os ionóforos reduzem cerca de 30% da produção de gás metano (CH_4), o que representa perda de mais ou menos 12% da energia dos alimentos.

Desta forma a consequência da utilização de ionóforos na dieta é um aumento na produção de ácido propiônico e uma diminuição na produção de ácido acético e butírico, o que resulta em menor perda de energia e uma melhor utilização da mesma para produção de carne, conforme ilustra a Tabela 2, (JIMENEZ; LOPEZ; FIGUEIREDO, 1984).

TABELA 2 - Porcentagens médias dos ácidos acéticos, propiônico e butírico no líquido de rúmem dos bovinos aos 56 dias de período de experiência.

Ácido Graxo Volátil (%)	Tratamento	
	Controle	Monensina
Acético	66,51	52,14
Propiônico	17,08	23,74
Butírico	15,51	11,74

Fonte: JIMENEZ; LOPEZ; FIGUEIREDO (1984).

2.4. Efeito dos Ionóforos Sobre o Desempenho Animal

Uma vez melhorados os aspectos relacionados à fermentação ruminal, cabe destacar o poder dos ionóforos em melhorar os índices de produtividade animal. Para esclarecer tais efeitos, serão mostrados a seguir resultados de pesquisas que demonstram esses benefícios, tanto nos

animais em regime de confinamento quanto em pastejo, bem como os efeitos sobre a composição de carcaça dos mesmos.

2.4.1. Animais em Confinamento

Para os animais confinados o fornecimento de ionóforos é facilitado, pois existe uma maior quantidade de alimentos palatáveis, havendo assim a possibilidade de misturá-lo na ração concentrada da dieta, forçando o consumo pelo animal. Independente da dieta utilizada há vantagem da maior eficiência energética proporcionada pela utilização dos ionóforos, mas em dietas que possuem alto teor de concentrado os benefícios econômicos podem ser maiores devido à diminuição dos casos de acidose e timpanismo, (MEDEIROS; LANNA, 1999).

Em estudo realizado por GOODRICH; GARRET; GASTE *et al.* (1984), analisando 228 ensaios que envolveram 11.274 bovinos com dietas ricas em grão, os autores concluíram que com a utilização de monensina na dieta o resultado observado foi um aumento médio de 1,6 % no ganho de peso vivo e uma redução média no consumo de alimento de 6,4 %, melhorando 7,5 % a conversão alimentar, conforme resultados apresentados na tabela 3.

TABELA 3 - Desempenho médio de bovinos confinados com dietas ricas em grãos e utilização de monensina.

Medidas	Controle	Monensina	Diferenças (%)
Nº. de animais	5696	5578	
Peso inicial (kg)	284	283	
Peso final (kg)	430	432	
Monensina (mg/cab/dia)	-	246	
Ganho de peso (kg/dia)	1,09	1,10	1,60
Ingestão MS (kg/dia)	8,27	7,73	-6,40
Conversão alimentar	8,09	7,43	-7,50

Fonte: Goodrich; Garret; Gast *et al* (1984).

Em experimento conduzido por BOIN, LEME, NORDON *et al.* (1994), foram utilizados 45 bovinos nelores inteiros, confinados por 132 dias. A ração oferecida era volumoso à vontade (40% de feno e 60% de silagem, em base seca) e 4,2kg de concentrado composto por 35,3% de farelo de trigo, 28,3% de farelo de algodão, 35,3% de rolão de milho e 1,1% de mistura mineral e vitamínica. Os resultados do consumo de alimentos e ganho de peso são mostrados na tabela 4.

TABELA 4 - Resposta do uso de monensina no ganho de peso e conversão alimentar de bovinos em confinamento.

	Tratamentos		
	A	B	C
Nº. de animais	15	15	15
Peso vivo inicial (kg)	346	339	347
Peso vivo final (kg)	506	501	501
Ganho médio diário (kg)	1,21	1,23	1,16
Consumo de MS (kg)	9,90	9,40	9,30
Conversão alimentar	8,30	7,60	8,10
Consumo de kg MS/100 kg PV	2,30	2,20	2,20

Tratamentos: A – sem monensina, B – com 125mg de monensina em 4,20kg de concentrado, C – com 250mg de monensina em 4,20kg de concentrado. MS – matéria seca. PV – peso vivo.

Fonte: BOIN, LEME, NORDON, *et al.* (1984).

BOIN, LEME, NORDON, *et al.* (1984), avaliaram resultados obtidos em vários trabalhos, onde foram observados efeitos positivos do uso de monensina sódica, e determinaram que o melhor resultado alcançado seria pelo fornecimento de 135 mg de monensina/animal/dia para animais confinados.

MORAES *et al.* (1993) realizaram um trabalho onde o objetivo foi verificar os efeitos da suplementação com monensina e da castração sobre o ganho de peso, consumo e conversão alimentar. Foram utilizados 40 bovinos machos (3/4 gir – holandês). Para os tratamentos que receberam suplementação com monensina, os animais passaram por um período de adaptação de 10 dias, e nesse período receberam 100mg de monensina/animal/dia, antes de receber o nível previsto de 200mg. Conforme dados mostrados na Tabela 5, houve diferenças em todas as características estudadas; no ganho de peso houve um aumento de 60g, no

consumo de MS os animais suplementados com monensina consumiram 200 g menos, mostrando de essa forma uma melhor conversão alimentar, 800g.

TABELA 5 - Medias de ganho de peso, consumo de MS em 100g de PV e conversão alimentar.

	Ganho kg/dia	Consumo kg MS/dia	Consumo kg MS/100 kg	Conversão kg MS/kg GPV
Sem monensina	0,86	8,50	2,23	9,90
Monensina 200mg	0,92	8,30	2,14	9,10

Fonte: MORAES *et al.* (1993).

Em trabalhos realizados por SPEARS E HARVEY (1987) e DELFINO *et al.* (1988) citada por PEIXOTO, MOURA E FARIA (2000), utilizando dietas com 85 a 90% de concentrado na MS, observaram uma resposta positiva com a utilização de lasalocida sobre a conversão alimentar de novilhos, e afirmaram que a lasalocida apresenta as seguintes vantagens em relação à monensina: 1) é mais palatável, 2) é menos tóxica, 3) apresenta pequena ou nenhuma queda na ingestão de alimentos em dietas ricas em energia. Na Tabela 6 é relacionado o resultado de 15 experimentos conduzidos com lasalocida.

TABELA 6 - Resultado sobre desempenho animal com a utilização de lasalocida em dietas com alta energia.

	Lasalocida (g/tonelada)			
	0	10	20	30
Média ganho de peso/dia (kg)	1,21	1,22	1,25	1,28
Média consumo de ração/dia (kg)	10,11	9,95	9,88	9,89
kg ração/kg ganho	8,62	8,23	8,20	7,92

Fonte: SPEARS (1990).

BRANCO; BEZERRA; ZEQUILA (1996), realizaram um trabalho para avaliar as características de produção em animais da raça nelore em confinamento, recebendo níveis crescentes de lasalocida. Utilizaram 48 animais, com 27 meses de

idade e peso vivo médio inicial de 347 kg. Os níveis crescentes de lasalocida foram adicionados às rações, compondo quatro tratamentos experimentais: com níveis de zero (T0), 15 (T 15), 30 (30) e 45 mg (T 45) de lasalocida por kg de MS. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 7, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) na ingestão de MS entre os tratamentos; em relação ao ganho de peso diário (kg/dia), os resultados mostram que não houve diferença significativa entre os tratamentos ($P > 0,05$), apesar dos T 15, T 30 e T 45 terem proporcionado ganhos 9,0; 15,6 e 14,9% superiores ao controle T 0; na ingestão de proteína bruta (PB) também não houve diferença ($P > 0,05$); já na conversão alimentar (CA) houve diferença significativa ($P < 0,05$) proporcionando uma resposta linear variando de 10,4; 9,2; 8,8 e 8,8 kg MS/kg GPV.

TABELA 7 - Valores das diferentes variáveis de desempenho analisadas.

Tratamentos	Variáveis			
	C.A. kg MS/kg GPV	I.M.S. g/kg PV	I.P.B. g/dia	G.P.V. g/dia
0	10,40	96,50	682,50	853
15	9,20	94,20	653,50	930
30	8,80	94,20	664,60	986
45	8,80	91,30	634,30	981
Media geral	9,30	94,10	658,70	937,50
Erro padrão	1,40	1,70	17,90	65,40
C.V. (%)	9,50	3,70	5,50	24,20

Fonte: BRANCO *et. al.* (1996). CA – conversão alimentar; IMS – ingestão de matéria seca; IPB – ingestão de proteína bruta; GPV – ganho de peso vivo; CV – consumo voluntário.

2.4.2. Animais em Pastejo

Quando o objetivo é suplementar animal em pastejo, sabe-se que a maior dificuldade é a ingestão diária do princípio ativo (ionóforo). Isso ocorre devido ao padrão errático de consumo de suplementos oferecidos ao animal e também pelo efeito depressivo no consumo pelo próprio aditivo. A monensina afeta mais o consumo do que a lasalocida, mas se o ionóforo for misturado junto com os

proteínados ou com alguma mistura mineral que possua palatilizante, o problema do consumo é diminuído, visto que uma grande quantidade dos ingredientes constitui-se em alimentos palatáveis, (MEDEIROS; LANNA, 1999).

ANDRADE *et al.* (1996), conduziram um experimento em pastejo, utilizando novilhos $\frac{1}{2}$ sangue e $\frac{1}{4}$ de sangue angus e forneceram 300mg de monensina/cabeça/dia através da mistura mineral. Em uma das misturas, a levedura seca foi usada como palatilizante (300mg/cabeça/dia). Os animais permaneceram em pastagem de agosto a janeiro e os resultados estão na Tabela 8. Não houve diferença significativa no ganho de peso entre os tratamentos sem monensina e com monensina e sem palatilizante. No tratamento com monensina e com palatilizante os animais tiveram ganho de peso maior. ANDRADE *et al.* (1996) afirmam ser necessário adicionar um palatilizante na mistura mineral com monensina, pois a mesma pode reduzir o consumo espontâneo do sal mineralizado. Os resultados são mostrados na Tabela 8.

TABELA 8 - Média dos ganhos de peso de novilhos mestiços durante 120 dias.

Tratamento	Nº. de animais	Ganho peso (kg)
Sem monensina	28	128,70
Com monensina, sem levedura	26	124,40
Com monensina, com levedura	28	141,00

Fonte: ANDRADE *et al.* (1996).

MARTHA JUNIOR E CORSI (2000) citado por CORSI, MARTHA JUNIOR, BALSALOBRE *et al.* (2000), revisaram vários trabalhos onde indicaram que a utilização de 150 a 200mg de monensina sódica/cabeça/dia promoveu um incremento de cerca de 0,11 kg/cabeça/dia no ganho de peso dos animais tratados. Sendo que os animais tratados com sal protéico e monensina tiveram um ganho de 0,66 kg/cabeça/dia, enquanto que os não tratados ganharam 0,55 kg/cabeça/dia, dessa forma os autores concluíram que a monensina pode ser a maior responsável pelo aumento de ganho de peso em animais sob pastejo recebendo esse tipo de suplemento. Os resultados são mostrados na Tabela 9.

TABELA 9 - Efeito da monensina sódica sobre o desempenho de bovinos em pastagens tropicais.

Espécie forrageira	Duração (dias)	Peso inicial (kg)	Ganho (kg/cabeça/dia)		Acréscimo		Autor
			Controle	Monensina	(g/dia)	(%)	
<i>Cinodon dactylon</i>	140	193	0,58	0,71	130	22,40	
	112	259	0,64	0,71	60	9,40	
	91	222	0,35	0,52	170	48,60	
	112	264	0,38	0,44	100	29,40	
	85	250	0,42	0,51	90	21,40	
<i>Digitaria decumbens</i>	140	186	0,64	0,73	90	14,0	Potter <i>et al.</i> (1986)
<i>Panicum maximum</i>	120	350	1,07	1,18	110	10,30	Andrade <i>et al.</i> (1996)
Media geral	114	242	0,55	0,66	110	23,70	

Fonte: Adaptada de MARTHA JÚNIOR E CORSI (2000) citado por CORSI; MARTHA JÚNIOR; BALSALOBRE, *et al.* (2000).

Um sumário de 24 experimentos apresentados por GOODRICH; GARRET; GASTE *et al.* (1984), demonstraram que a suplementação de monensina para animais em pastejo em crescimento elevou em 13,5% o ganho de peso vivo diário conforme é mostrado na Tabela 10.

TABELA 10 - Desempenho de bovinos em pastejo suplementados com monensina.

	Controle	Monensina	Desvio padrão
Nº. de animais	456	458	
Peso inicial	242,9	242,70	
G.P.V. (kg/dia)	0,609	0,691	0,009
Diferença (kg)	-	0,082	

Fonte: GOODRICH; GARRET; GASTE *et al.* (1984).

Nesta revisão observou-se que a suplementação de monensina, além de elevar o ganho de peso dos animais, ela diminui as necessidades de forragem para manutenção das vacas de corte indicando que o nível de alimentação pode ser

reduzido em 10%, quando forem suplementadas com 200mg de monensina sódica/cabeça/dia, sem, no entanto afetar o desempenho dos bezerros.

RODE *et al.* (1994), citado por LIMA, LEME E FREITAS (1998), para estudar o fornecimento da lasalocida através de uma mistura mineral, esses autores usaram novilhas cruzadas (simental – angus e hereford – angus) em pastagem de junho a setembro, no Canadá, por dois anos consecutivos. Sendo que a mistura mineral utilizada foi 58% de fosfato bicálcio, 20% de sal comum, 9% de calcário, 5% de melaço em pó, 5% de óleo de canola e 7,5% de mistura de microminerais e ionóforos. Foi adicionadas 1,66% de lasalocida na base do produto comercial da mistura mineral.

O aumento na média de ganho para as novilhas que receberam lasalocida foi 14,5% no primeiro ano e de 3% no segundo ano, comparando àquelas que não receberam lasalocida. Mas segundo os autores, este menor rendimento apresentado pelos animais no segundo ano é devido a problemas climáticos, onde a disponibilidade da pastagem foi menor no segundo ano; por esse motivo o número de animais utilizados nesse ano foi menor. Os resultados são apresentados na Tabela 11.

TABELA 11 - Desempenho de novilhas mantidas a pasto, tratadas ou não com lasalocida através da mistura mineral.

	Lasalocida	Controle
Ano 1		
Nº. de animais	70	70
Peso inicial (kg)	351	347
Peso final (kg)	383	374
Ganho de peso (kg/dia)	0,400	0,350
Ano 2		
Nº. de animais	30	30
Peso inicial (kg)	353	354
Peso final (kg)	423	422
Ganho de peso (kg/dia)	0,620	0,600

Fonte: RODE *et al.* (1994).

ROSO E RESTLE (2001), realizaram um experimento onde o objetivo era a determinar a influência da adição de lasalocida sódica ao sal comum, no ganho de peso médio diário, ganho de peso/ha, carga animal e eficiência da transformação de pasto em ganho de peso de fêmeas de corte mantidas em pastejo contínuo, em pastagem cultivada com gramíneas anuais na estação fria. Os animais utilizados foram fêmeas com idade média de 10 meses pertencentes ao grupo genético charolês, nelore e suas cruzas, com peso médio de 200 kg. Os piquetes eram em números de seis, com área de 1 ha cada, com pastagem compostas pela mistura de aveia preta cv comum (*avena strigosa*), triticales vc cep23 (*X Triticosecale*) e azevém cv. Comum (*Lolium multiflorum*). Antes do período experimental (10 dias) foi avaliado o consumo voluntário de sal comum, que correspondeu a 25 g/animal/dia. A partir dessa informação foi adicionada lasalocida sódica ao sal, visando fornecer 1,5 g/animal/dia, ou seja, 225mg do princípio ativo.

De acordo com os dados mostrados na Tabela 12, não houve diferença no ganho de peso médio diário, a taxa de acúmulo de matéria seca diária por há, a conversão alimentar foi similar nos dois tratamentos, mas no tratamento que os animais receberam lasalocida apresentaram menores consumo de MS, o que permitiu um aumento na carga animal. Já a eficiência alimentar estimada dos animais que receberam lasalocida foi 5,6% melhor que os animais do tratamento testemunha, (ROSO & RESTLE, 2001).

TABELA 12. - Médias para o peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso médio (GPM), ganho de peso vivo por ha (GPV) e eficiência alimentar (EA) de fêmeas suplementadas com sal associado ou não a lasalocida sódica em pastagens de gramíneas anuais de estação fria.

	Sal + Lasalocida	Sal
Peso inicial (kg)	199	201
Peso final (kg)	256	259
Conversão alimentar (kg PV/ha)	1386	1292
Ganho médio diário (kg)	0,842	0,852
Ganho peso vivo (kg/PV/ha)	347,80	325,50
Eficiência alimentar (kg MS/kg PV)	8,56	9,07

Fonte: ROSO E RESTLE (2001).

2.4.3. Características de Carcaças

GOODRICH; GARET; CAST *et al.* (1984), estudaram a influência da monensina sódica nas características das carcaça. Onde as características de carcaça dos animais controle e dos animais tratados com monensina estão apresentados na tabela (13).

TABELA 13 - Desempenho médio de bovinos consumindo dietas controle e adicionadas monensina.

Item	Controle	Monensina	Diferença (%)	Desvio padrão
Peso da carcaça	285	285		2,90
Rendimento de carcaça (kg)	62,0	61,70	-0,38	1,10
Escore de marmoreio	6,60	6,50	-0,39	8,80
Área de olho de lombo (cm ²)	76,90	77,30	0,61	1,00
Cobertura de gordura	1,50	1,50	-0,24	11,40

Fonte: GOODRICH; GARRET E CAST, *et al.* (1984).

Só na área de olho de lombo que se observou resposta positiva (0,61 cm²) para monensina. No rendimento de carcaça, no escore de marmoreio e na cobertura, a monensina não afetou positivamente, (GODRICH, GARRET, CAST *et al.*, 1984).

MORAES *et al.* (1993) não encontraram diferenças no rendimento de carcaça, espessura de gordura e área de olho de lombo, conforme dados apresentados na Tabela 14. Pode-se observar que os bovinos que ingeriram monensina apresentaram menores espessuras de gordura na carcaça, apesar de não ter diferença estatística.

TABELA 14 - Resultados do rendimento de carcaça, espessura de gordura e área de olho de lombo.

	Rendimento carcaça (%)	Espessura de gordura (mm)	Área de olho de lombo (cm ²)
Sem monensina	55,70	3,00	66,00
Monensina, 200mg	55,10	2,80	65,50

Fonte: MORAES *et al.* (1993).

MORAES *et al.* (1993), também citam que vários outros autores observaram não ter interferência da monensina na composição química das carcaças, ou seja, não foi observado alterações nos teores de proteína, gordura e água. Pode ocorrer uma tendência a ter uma queda no teor de gordura dos animais que consomem monensina. Os autores demonstraram que não há diferenças significativas nas proporções de músculo, gordura e ossos, da mesma forma que a relação carne/osso, conforme mostrado na Tabela 15.

TABELA 15 - Resultados médios de músculo, tecido adiposo, ossos e relação carne/osso.

	Músculo (%)	Tecido adiposo (%)	Ossos (%)	Relação carne/osso
Sem monensina	59,30	26,60	14,10	4,30
Monensina 200mg	58,30	28,10	13,60	4,30

Fonte: MORAES *et al.* (1993).

MORAES; Fonte; LANNA *et al.* (1993), em um experimento com dietas constituídas de silagem de capim napier, farelo de algodão, milho moído, uréia e minerais, verificaram-se os efeitos da suplementação com monensina sódica sobre o rendimento de carcaça e de seus cortes básicos de área de olho de lombo, espessura de gordura e comprimento de carcaça. Os rendimentos percentuais do dianteiro com cinco costelas e do traseiro, e os pesos e rendimentos dos cortes básicos (acém completo, paleta completa, alcatra completa, coxão e ponta de agulha) são apresentados na Tabela 16. A monensina não teve efeito ($P>0,05$) sobre o rendimento do traseiro e do dianteiro, ou sobre o peso e rendimento de nenhum dos cortes básicos estudados.

Tabela 16 - Rendimentos médios do dianteiro, do traseiro e os pesos e rendimentos dos cortes básicos.

Parâmetros		Com monensina	Sem monensina
Rendimento médio do dianteiro	%	39,88 A	39,94 A
Rendimento médio de traseiro	%	60,12 A	60,06 A
Peso acém completo	kg	27,59 A	27,29 A
Rendimento acém completo	%	22,76 A	22,69 A
Peso paleta completa	kg	20,69 A	20,68 A
Rendimento paleta completa	%	17,12 A	17,25 A
Peso ponta de agulha completa	kg	16,97 A	16,36 A
Rendimento ponta de agulha completa	%	14,04 A	13,62 A
Peso alcatra completa	kg	23,96 A	23,95 A
Rendimento alcatra completa	%	19,84 A	19,96 A
Peso coxão	kg	31,72 A	31,69 A
Rendimento coxão	%	26,24 A	26,48 A

Fonte: Adaptado de MORAES *et al.* (1993).

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em um experimento realizado por BRANCO; *et. al.*(1996), utilizando a lasalocida sódica em níveis crescentes nos bovinos nelore em confinamento foram avaliadas as carcaças dos mesmos. Conforme a análise dos resultados o uso da lasalocida nos diferentes níveis na dieta não promoveu efeitos ($P>0,05$) sobre as variáveis estudadas que estão apresentadas na Tabela 17.

TABELA 17 - Valores médios das diferentes características de carcaça.

Tratamentos	PV (kg)	PCQ (kg)	RCQ (%)	AOL (cm)	EG (mm)	CC (cm)
0	450	247,70	55	72,50	16,80	156
15	452	248,10	54,90	73,80	14	155
30	459,60	252,30	54,90	76,20	15,30	160
45	460,60	233,23	55	74,60	12,50	156
Media geral	455,60	250,30	55	74,30	14,70	156
Erro padrão	18,70	11	0,20	2,10	1,60	3,40

PV – peso vivo; PCQ – peso de carcaça quente; RCQ – rendimento de carcaça quente; AOL – área de olho de lambo; EG – espessura de gordura; CC – comprimento de carcaça.

Fonte: BRANCO; *et. al.*(1996).

3. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os ionóforos quando adicionados a dietas ricas em concentrados proporcionam redução no consumo de alimentos sem alterar o ganho de peso levando a uma melhor conversão alimentar; quando utilizadas em dietas constituídas a base de alimentos volumosos não gera diminuição no consumo de alimentos, mas sim o aumento no ganho de peso. Em relação às características de carcaças, os animais submetidos a dietas com fornecimento de ionóforos, não apresentaram alteração na sua composição química.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. R. G. **Utilização de ionóforos em vacas leiteiras lactantes.** Seminário Integrado de Zootecnia, Uberaba, MG, out. 1997. 26p. p. 8-15.

AFONSO, J. A. B.; MENDONÇA, C. L.; FIORAVANTE, M. C. S. et. al. **Características e indicações clínicas dos ionóforos para ruminantes.** Revista CFMV, Brasília, n. 20, maio/junho/julho/ago. 2000. p. 29-35.

ANDRADE, V. J.; CORDEIRO, J. S.; FERREIRA, M. B. D. et. al. **Monensina na terminação de novilhos mestiços zebu x angus, a pasto.** In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. Anais... SBZ, 1996. P.23 – 25.

BOIN, C. **Manejo da alimentação, aditivos e anabolizantes para o acabamento de bovinos de corte em confinamento.** In: PEIXOTO, A. M. MOURA, J. C. de FARIA, V. P. de (Edit). Bovinocultura de Corte: fundamentos da exploração racional, 2ª Ed., Piracicaba: FEALQ, 1993. 550 p. p. 329-345.

BOIN, C.; LEME, P. R. NARDON, R. F. et al. **A monensina sódica no ganho de peso e na conversão alimentar de zebuínos em confinamento.** Zootecnia, Nova Odessa, SP, v. 22, n. 3 jul./set. 1984, p. 247-255.

BRANCO, A. F.; BEZERRA, E. S.; ZEOULA, L. M. **Efeito da lasalocida sódica, na dieta de bovinos nelore em confinamento, sobre características de produção e carcaça.** Rev. Soc. Brás. Zoot, Viçosa, MG, v. 25, n.2, jul./ago. 1996, p. 713-722.

CAMPOS, W. E.; SATURNINO, H. M. **Ionóforos na alimentação de bovinos.** Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, MG. n. 39. 2002. p. 71-84.

CARVALHO, F. A. N.; BARBOSA, F. A. MCDOWELL, L. R. **Nutrição de Bovinos à Pasto.** Ed. Papel Form Editora LTDA. Belo Horizonte MG. 2003. 438p.

CORSI, M.; MARTHA JUNIOR, G. B.; BALSALOBRE, M. A. A. et al. **Tendências e Perspectivas da Produção de Bovinos sob Pastejo.** In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 17, Piracicaba. 5-7 set. 2000, Anais... FEALQ, 2000. p. 26-27.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia veterinária;** MICHIGAN. EUA; editora Guanabara Koogan, 2004. cap.30,p.288 -311. Trad. Luciana Caricati da Silva Veiga.

GOODRICH, R. D.; GARRET, J. E.; GAST, D. R. et al. **Influence of monensin on the performance of cattle.** Journal of Animal Science, v. 58, n. 6, 1984, p. 1484-1498.

JIMÉNEZ, L. J.; LÓPEZ, J.; FIGUEIREDO, G. et al. **Efeito da monensina no desempenho de terneiros em confinamento.** Rev. Soc. Bras. Zoot. Viçosa, v. 13, n. 03, 1984. p. 301-307.

LIMA, M. L. P.; LEME, P. R.; FREITAS, E. A. B. et al. **Aditivos:** In: _____ **Aditivos Promotores de Crescimento na Produção de Bovinos de Corte**, 3ª Ed., Nova Odessa, SP. Instituto de Zootecnia. 1998. Cap. 2, p. 10-35.

LUCCI, C. S. **Energia e metabolismo.** In: _____ **Nutrição e manejo de bovinos leiteiros.** São Paulo, SP: Manole Ltda., 1997. Cap. 3, p. 43-61.

MACHADO, P. F.; MADEIRA, H. M. F., **Manipulação de nutrientes em nível de rúmem; efeitos do uso de ionóforos.** In: **Bovinocultura de Corte.** Sociedade Brasileira de Zootecnia. p. 79-96, FEALQ, Piracicaba, SP, 1990.

MEDEIROS, S. R.; LANNA, D. P. D. **Uso de aditivos na bovinocultura de corte.** In: BUTULO, E. A. F.; CYRINO, J. E. P.; JUNQUEIRA, O. M. et al (edit). **SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE.** Goiânia, CBNA. 1999, Anais... p. 171-190.

MORAES, C. A. C.; FONTES, C. A. A.; LANA, R. P. et al. **Influência da monensina sobre o ganho de peso e conversão alimentar em bovinos castrados e não castrados.** Rev. Soc. Brás. Zoot. Viçosa, MG, v. 22. n. 01, jan./fev. 1993a. p. 64-71.

MORAES, C. A. C.; FONTES, C. A. A.; LANA, R. P. et al. **Influência da monensina sobre o rendimento de carcaça e de seus cortes básicos e outras características, em bovinos castrados e não castrados.** Rev. Soc. Brás. Zoot. Viçosa, MG, v. 22. n. 01, 1993b, p. 72-80.

NICODEMO, M. L. F. **Uso de aditivos na dieta de bovinos de corte.** Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS. 2001. 54 p.

PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA V. P. **Curso de alimentação de bovinos.** Piracicaba, SP. FEALQ, 1992. 513 p.p. 317-323.

Peixoto, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA V. P. **Confinamento de bovinos de corte.** Piracicaba, SP. FEALQ, 2000. 148 p.

ROSO C.; RESTLE, J. Lasalocida sódica suplementada via sal para fêmeas de corte mantidas em pastagem cultivada de estação fria. Rev. Soc. Bras. Zoot. Viçosa, MG, v. 30, n. 03, mai/jun. 2001, p. 830-834.

SALLES, M. S. V.; ZANETTI, M. A.; CONTI, R. M. C. et al. Efeitos da monensina no desempenho de bezerras leiteiras em crescimento. Rev. Soc. Bras. Zoot. Viçosa, MG, v. 30, n. 04, jul./ago. 2001. p. 1293-1298.

TAYAROL, L. C. Ionóforos como promotores de rendimento na pecuária de corte. Nelore, São Paulo, n. 79, p. 8-12, set. 2001.

TEIXEIRA, J. C. Fermentação ruminal. In: _____. Nutrição de ruminantes. Lavras, MG: FAEPE, 1992. Cap. 3, p. 31-52.