

Utilização de aditivos nas dietas de bovinos de corte no Brasil: revisão de literatura

Nutrição, ruminantes.

WaldJânio de Oliveira Melo^{1*}

Everton Sousa e Sousa²

Ricardo César Barros Dos Santos³

¹Instituto da Saúde e Produção Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Belém - PA, Brasil; *E-mail: waldjaniomelo@zootecnista.com.br.

²Estudante de graduação em zootecnia, Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Paragominas-PA, Brasil.

³Estudante de graduação em zootecnia, Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Paragominas-PA, Brasil.

RESUMO

Com intuito de preconizar medidas que melhore a eficiência do sistema produtivo nas últimas décadas foram descobertos compostos que controlam o metabolismo, aumentando a eficiência de utilização de alimentos. Esses compostos foram classificados como aditivos e a sua adição na dieta dos animais pode proporcionar aumento na produtividade. Dentre os aditivos liberados para a utilização em ruminantes no Brasil, têm-se os tamponantes, ionóforos, antibióticos não ionóforos, enzimas fibrolíticas, leveduras, lipídeos e própolis. Objetivou-se com esta revisão abordar as características e o mecanismo de ação dos principais aditivos utilizados em dietas para bovinos de corte no Brasil.

Palavras-chave: nutrição, ruminantes.



Vol. 15, Nº 03, Maio/Jun. de 2018

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

FEED ADDITIVES FOR BEEF CATTLE IN BRAZIL

ABSTRACT

In order to show measure that better the efficiency of productive system in last decades were discover compound that control the metabolism, increasing the efficiency in the using of foods. These compounds were classified as additives and your addition on diet in the animals should provide increase of productivity. Among the additives liberated for the using in ruminants in Brazil, there are buffer, ionophores, antibiotics no ionophores, fibrolytic enzymes, yeasts, lipids e propolis. Aimed to with this review to board the feature and the mechanism of action of the main additives used in diets for beef cattle in Brazil.

Keyword: nutrition, ruminants.

INTRODUÇÃO

Os custos com alimentação na bovinocultura de corte representam mais de 65% dos gastos de produção na atividade pecuária (VALADARES FILHO et al., 2006), tornando imperativa a necessidade de preconizar medidas que melhorem a eficiência do sistema produtivo.

Neste contexto, nas últimas décadas foram observados avanços substanciais sobre a nutrição animal, sobretudo por muitas descobertas de compostos que controlam o metabolismo e aumentam a eficiência da utilização dos alimentos. Esses compostos foram classificados como aditivos e sua adição na dieta dos animais proporciona aumento na produção e produtividade (PIRES et al., 2000).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) define aditivo como substância intencionalmente adicionada ao alimento, com a finalidade de conservar, intensificar ou modificar suas propriedades, desde que não prejudique seu valor nutritivo, como os antibióticos, corantes, conservadores, antioxidantes e outros (OLIVEIRA et al., 2005).

Os ruminantes, devido ao processo digestivo de fermentação entérica, são reconhecidos como importante fonte de emissão de metano (CH₄) para a atmosfera. Além disso, a produção desse gás, que pode variar em função do sistema de alimentação, é considerada uma parte perdida da energia do alimento, refletindo em ineficiência na produção animal (PEDREIRA et al., 2005).

Portanto, estima-se que aproximadamente 30% da energia consumida pelo animal é utilizada para produção de leite; 30% é excretada nas fezes; 3% na urina; 10% na forma de metano e 25% é eliminada na forma de calor (MILLER & WOLIN, 2001). Assim sendo, minimizar as perdas que ocorrem durante a digestão e o metabolismo de nutrientes pode ser um recurso para aumentar o retorno do capital investido na atividade pecuária (COSTA et al., 2007).

Geralmente os aditivos alimentares empregados na

alimentação de ruminantes agem como moduladores da fermentação ruminal, maximizando ou minimizando reações no rúmen, dependendo do tipo e do teor de alimentação, da produção animal e dos compostos utilizados na modificação da fermentação ruminal (ZEOULA et al., 2008).

Algumas categorias de aditivos são proibidas no Brasil, é o caso do uso de anabolizantes e hormônios como promotores de crescimento. Outros são aprovados para serem usados em combinação, sendo que cada aditivo possui uma característica e uma limitação na alimentação. Dentre aqueles liberados no Brasil e utilizados em ruminantes, têm-se: tamponantes, ionóforos, antibióticos não ionóforos, enzimas fibrolíticas, leveduras, lipídeos, própolis, dentre outros (OLIVEIRA et al., 2005).

Dessa forma, objetivou-se nesta revisão de literatura, coligir informações que abordem as características e o mecanismo de ação dos principais aditivos utilizados em dietas para gado de corte, destacando seus benefícios e aplicações.

IONÓFOROS

Os ionóforos são assim denominados, devido a sua capacidade de interagir passivamente com íons, formando complexos lipossolúveis servindo, desta forma, como veículos de transporte iônico através de membranas biológicas, com resultante alteração da homeostase intracelular, levando a distúrbios celulares funcionais e morfológicos (NICODEMO, 2001).

São antibióticos que, seletivamente, deprimem ou inibem o crescimento de algumas espécies de microrganismos do rúmen. Eles são produzidos por fermentação de diversas linhagens de microrganismos (*Streptomyces*) e foram inicialmente utilizados como coccidiostáticos para aves, mas, a partir da década de 1970, começaram a ser utilizados na dieta de ruminantes, com resultados bastante satisfatórios (GARCIA & COAN, 2009).

Lanna & Medeiros. (2007) reportaram que o efeito dos ionóforos deve-se à alteração na fermentação ruminal, com alterações na proporção de ácidos graxos voláteis (AGV) produzidos e na concentração de amônia, processos importantes que afetam

diretamente o metabolismo de energia e proteína do animal. Os efeitos desse aditivo podem ser apresentados resumidamente como:

- Aumento da retenção de energia fermentada no rúmen devido a uma alteração no padrão de fermentação, com maior produção de propionato (C_3) em relação a acetato (C_2) e decorrente diminuição das perdas através de metano. Além da maior manutenção da energia, esta energia seria utilizada de forma mais eficiente, pois o C_3 seria mais eficientemente metabolizado do que o C_2 .
- Os ionóforos parecem diminuir a degradação da proteína ruminal, sem diminuir, ou afetando pouco, a proteólise e, portanto reduzindo a degradação de peptídeos e aminoácidos por um grupo de bactérias denominadas de “*hyperammonia producing bactérias*”, ou seja, bactérias hiperprodutoras de amônia. Isso resulta em menor produção de amônia e maior escape de peptídeos do rúmen, com vantagens equivalentes ao escape da proteína da fermentação ruminal, pois eles serão absorvidos pelas células como aminoácidos.
- Diminuição de distúrbios metabólicos, como acidose e timpanismo, pela menor concentração de ácido láctico e menor produção de mucopolissacarídeos que dão estabilidade à espuma. As bactérias metanogênicas são as principais responsáveis pela produção dessas substâncias.

Os ionóforos, por sua vez, também melhoram a eficiência de conversão alimentar, pois promovem aumento na produção de propionato e diminuição de metano e dos níveis de ácido láctico (SALLES et al., 2001). De modo geral, têm sido utilizados como aditivos em rações para ruminantes, melhorando de 5 a 15% os ganhos de peso em ¹animais submetidos a dietas com baixo valor energético, melhorando, portanto, a eficiência energética em novilhos zebuínos (LUCHIARI FILHO et al., 1990) e de vacas leiteiras (FORD & PARK, 2001).

No Brasil, somente a monensina e a lasalocida são

são liberados no uso para ruminantes. A monensina sódica é tóxica para cavalos e suínos. Embora não fosse recomendado inicialmente para fêmeas em reprodução, foram relatados aumentos no ganho de peso e eficiência alimentar em fêmeas em reprodução suplementadas com monensina, sem qualquer efeito deletério para as características produtivas e reprodutivas avaliadas (BECKETT et al., 1998).

Os animais devem ser adaptados ao consumo de monensina, e as quantidades fornecidas devem estar de acordo com as recomendações do fabricante. Para os animais em confinamento, recomenda-se fornecer cerca de 5 a 10g de monensina sódica/tonelada de alimento no período inicial, estabilizando a concentração ao redor de 25 a 30 g/toneladas (OLIVEIRA et al., 2005).

A monensina favorece o desenvolvimento de algumas bactérias, de modo que o metabolismo da bactéria beneficiada pode afetar o desempenho do animal hospedeiro, proporcionando vantagens metabólicas ou nutricionais (MOURO et al., 2006). Ajuda a restaurar o pH ruminal, já que inibe o crescimento de *Streptococcus bovis*, principal bactéria causadora da acidose láctica ruminal (ARAÚJO et al., 2006).

Possui pouco impacto no ganho de peso médio diário do animal, contribuindo para a redução da ingestão de alimento e a razão acetato/propionato no fluido ruminal. Assim, o fornecimento da monensina se torna importante para economia de grandes produtores de carne e leite por limitar o consumo de animais que recebem dieta rica em grãos (ZEOULA et al., 2008).

Lana & Rusell. (2001) verificaram que bactérias ruminais provenientes de animais recebendo dieta exclusiva de forragem são mais sensíveis à monensina que aquelas de animais sob dietas ricas em concentrado, indicando que este ionóforo pode ter maior benefício no desempenho de bovinos em pastagens ou em dietas contendo elevado nível de volumoso em comparação àquelas ricas em concentrado.

Em estudos com bezerras holandesas leiteiras em crescimento recebendo silagem de milho misturada

¹ Portaria Ministerial nº 193, de 12 de maio de 1998. ;
² Portaria Ministerial nº 818-SVS/MS, de 16 de outubro de 1998.

com concentrado e feno de *coastcross*, Salles et al. (2001) verificaram que os animais submetidos ao tratamento com monensina durante 120 dias experimentais obtiveram aumento de 26,56% de peso vivo em comparação àqueles sem suplementação com monensina.

De acordo com Kuss et al. (2009), os resultados de trabalhos nacionais e internacionais sobre o desempenho de bovinos submetidos à alimentação com monensina são contraditórios, pois pode ocorrer variação em função da dosagem de monensina, da categoria animal, dos ingredientes da dieta e da relação volumoso: concentrado.

A lasalocida não é seguro para cavalos e suínos, mas menos tóxico que a monensina. Esta pode ser incluída em suplementos secos e líquidos. Não foi ainda estabelecida segurança na utilização da lasalocida com antibióticos, e não tem tempo de carência para o abate dos animais. (OLIVEIRA et al., 2005). De acordo com Stock et al. (1995), a utilização de aditivo melhora o desempenho de animais suplementados em relação comparados com animais não tratados (tabela. 1).

TABELA 1: Melhora percentual no desempenho de bovinos suplementados em relação aos não suplementados com lasalocida

Categoria animal	Terminação	Crescimento
Ganho de peso	3,94	4,85
Eficiência alimentar	5,92	7,88

Fonte: Adaptado de Stock et al. (1995).

ANTIBIÓTICOS NÃO IONÓFOROS

O uso de antibióticos tem contribuído com um menor custo da produção animal, porém são poucos os antibióticos aprovados pelas agências dos diferentes países do mundo (OLIVEIRA et al., 2005).

No Brasil, estão proibidos¹ o uso de clortetraciclina, oxitetraciclina, penicilinas e sulfonamidas sistêmicas para alimentação animal. Avoparcina está proibida² por tempo indeterminado, enquanto a avilamicina, bacitracina de zinco, sulfato de tilosina virginiamicina são permitidos como promotores de crescimento

(NICODEMO, 2001).

É reportado por Oliveira et al. (2005) que os antibióticos são incluídos no alimento em concentrações subterapêuticas por duas principais razões: decrescer a quantidade de alimento necessário, aumentar a taxa de ganho de peso, e melhorar a conversão alimentar ou eficiência e ação sobre um microrganismo específico ou grupo de microrganismos (quadro 1).

QUADRO 1. Antibióticos (não ionóforos) usados sozinhos ou em combinação em alimentos de ruminantes

Antibióticos	Uso		
	Bovinos macho	Vacas de leite	Bezerros
Avoparcina	F, G	F, G	-
Bacitracina (zinco)	F, G, M	M	-
Flavomicina	F, G	-	-
Neomicina	-	-	M
Tilosina	L	-	-
Virginiamicina	F, G, L	-	M

B (prevenção de timpanismo); F (eficiência alimentar); G (promoção de crescimento); L (controle de abscesso do fígado); M (prevenção de doenças bacterianas).

Fonte: Adaptado de Oliveira et al. (2005).

O mecanismo preciso de ação dos antibióticos, sobre a promoção de crescimento, não é ainda entendida. Vários efeitos dos antibióticos como promotores de crescimento em ruminantes podem ser compostos de efeitos sobre a fermentação ruminal e alguns sobre o intestino grosso (OLIVEIRA et al., 2005).

Um grande número de estudos demonstra que os antibióticos modificam a digestibilidade ruminal dos alimentos e altera os produtos de fermentação. Muitos reduzem a degradação do nitrogênio de aminoácidos, entretanto permitem escape ruminal de proteína da dieta e diminuem a produção de metano ruminal (VAN NEVEL & DEMEYER, 1992).

Apesar dos benefícios desses aditivos na dieta de bovinos de corte, deve-se ter cuidado com a utilização indiscriminada, pois, de acordo com Nicodemo. (2001) o aparecimento de bactérias resistentes a antibióticos em seres humanos vem

sendo relacionado com o uso de antibióticos em alimentação animal. A utilização de antibióticos como promotores de crescimento em espécies domésticas, em baixas dosagens (20 mg a 150 mg/kg alimento) leva ao aparecimento, rapidamente, de linhagens resistentes a antibióticos na flora intestinal, que também contém bactérias patogênicas como a *Salmonella*. Por meio das fezes ou pelo consumo de produtos de origem animal (carne, leite, ovos), uma parte das bactérias dissemina-se e coloniza o trato gastrointestinal de seres humanos.

PROBIÓTICOS

De acordo com Vanbelle et al. (1990), probióticos são microrganismos vivos, que após consumidos, são capazes de estabelecerem-se no trato gastrintestinal mantendo ou aumentando a microbiota benéfica, além de prevenir a colonização de microrganismos patogênicos, assegurando melhor utilização dos nutrientes.

Os probióticos são utilizados como promotores de crescimento (Coppola & Turnes, 2004), elevam a digestibilidade e eficiência de utilização dos alimentos, além disso, aumenta a resposta imune humoral nos bovinos (NICODEMO, 2001).

Martin & Nisbet (1992) reportam que no rúmen, os efeitos observados pelo probiótico são de maneira geral: o aumento do número de bactérias celulolíticas, o que melhora a digestão da fração fibrosa; a produção de fatores de crescimento para os microrganismos do rúmen; o aumento do número de bactérias *Selenomonas ruminantium*; o aumento da produção de propionato, acetato, succinato e do total de ácidos graxos voláteis no rúmen.

Os probióticos vêm substituindo os ionóforos e os antibióticos, pois o uso indiscriminado de ionóforos e antibióticos podem desenvolver cepas de microrganismos resistentes aos antibióticos (COPPOLA & TURNES, 2004). Agem no rúmen aumentando o número de bactérias e digestão da celulose, além das alterações metabólicas no rúmen (quadro 2).

QUADRO 2. Ação de probióticos na produção animal

Efeitos observados no rúmen	Efeitos na produção animal
Aumento do número de bactérias no rúmen	Aumento nas atividades das bactérias com maior síntese de proteínas e de vitaminas. Diminuição dos níveis de amônia ruminal.
Aumento da digestão ruminal da celulose	Aumento da disponibilidade de nutrientes para o processo de produção. Melhor eficiência na utilização de alimentos volumosos e maior ganho de peso dos animais. Estimulo para maior ingestão.
Alteração das atividades metabólicas no rúmen	Maior estabilidade do processo digestivo ruminal. Maior produção e melhor composição dos produtos de origem animal, como o leite em teores de proteína e gordura.

Fonte: Oliveira et al. (2005).

Rasteiro et al. (2007) através de estudos com bovinos machos criados em sistema de pastejo extensivo no período da seca, verificaram os animais que receberam mistura mineral proteinada com probiótico, tiveram aumento significativo ($P < 0,01$) no ganho de peso de 13.35 kg (19.45%) em relação ao grupo de animais que receberam apenas mistura mineral proteinada. Fazendo a relação do custo e benefício chegaram à conclusão que a adição de probiótico resultou em ganho líquido de R\$ 11,13 (onze reais e treze centavos) por animal, elevando o retorno econômico.

O uso de probióticos é economicamente viável, devido à melhora do ganho de peso dos animais submetidos a esse aditivo. Entretanto, na decisão de utilizar ou não este aditivo é necessário que leve em consideração, também, o preço do mesmo, para que se tenha uma relação custo/benefício positiva em sua utilização (OLIVEIRA et al., 2005).

ENZIMAS FIBROLÍTICAS

O aproveitamento de alimentos fibrosos pelos ruminantes está relacionado à síntese e secreção de enzimas pelos microrganismos do rúmen, promovendo a hidrólise da parede celular das plantas. Entretanto, a conversão dos alimentos, especialmente os fibrosos, para produção de carne e leite tem sido pouco eficiente (VARGA & KOLVER, 1997), refletindo a necessidade de novos programas

biotecnológicos de alimentação animal com o objetivo de maximizar a utilização dos nutrientes (MARTINS et al., 2006b).

Destaca-se a suplementação com enzimas fibrolíticas exógenas compostas de celulase e hemicelulase. Segundo Martins et al. (2007), essas enzimas são extraídas de fungos ou bactérias, em atuação conjunta com as enzimas produzidas pelos microrganismos ruminais, potencializam a degradação dos polissacarídeos estruturais e aumentam a taxa de degradação da fibra.

As enzimas exógenas aumentam a disponibilidade de polissacarídeos de reserva, gorduras e proteínas, protegidas da atividade digestória, pelos polissacarídeos da parede celular, além de minimizar os efeitos negativos provocados pelos fatores antinutricionais presentes nos diversos ingredientes e otimizar a atividade enzimática endógena, principalmente em animais jovens que possuem um sistema enzimático imaturo (CAMPESTRINI et al., 2005).

De acordo com Oliveira et al. (2005), a inclusão de enzimas nas dietas tem sido feita de 0,01 a 1% na MS total, contribuindo com até 15% da atividade fibrolítica total do fluido ruminal.

Em estudos com bovinos providos de cânula no rúmen, Martins et al. (2006b) verificaram que a adição de enzimas fibrolíticas (celulase e xilanase) em dietas compostas de silagem de milho e feno de tifton 85 não houve efeito sobre o consumo de nutrientes para ambos os volumosos, porém, a adição de enzimas aumentou a digestibilidade total de fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) e celulose (CEL) de 36,87; 36,21 e 46,89%, respectivamente, para 41,19; 40,01 e 50,46%, respectivamente. Essa enzima quando adicionada ao feno de tifton aumentou a atividade da enzima β -1,4-endoglucanase (MARTINS et al., 2006a).

Quanto ao aspecto econômico, Oliveira et al. (2005) reportaram que ainda é necessário mais pesquisas para recomendar a sua utilização. Não podendo afirmar, se o uso de enzimas fibrolíticas na suplementação de bovinos de corte em pastejo traga algum retorno econômico.

LIPÍDEOS

A adição de gordura à dieta surge como uma alternativa para elevar o nível energético da dieta sem aumentar a ingestão de carboidratos não estruturais e sem diminuir a ingestão de fibra (SALLA et al., 2003). Os lipídios são considerados fontes energéticas com alta concentração de energia prontamente disponível, pois são constituídos de grande proporção de ácidos graxos, os quais possuem 2,25 vezes mais energia que os carboidratos (SILVA et al., 2007).

Suplementos lipídicos têm sido usados em dietas para animais lactantes objetivando aumentar a produção de leite e reduzir a mobilização corpórea (SILVA et al., 2007). Além disso, tem sido estudado por causar efeitos benéficos na reprodução, como o aumento na concentração sanguínea de progesterona, tamanho do folículo ovulatório, número de folículos ovarianos, modulação do corpo lúteo, taxa de concepção e gestação (STAPLES et al., 1996).

Várias fontes de lipídeos podem ser utilizadas como as sementes de oleaginosas tais como o algodão, o girassol e a soja, o sebo animal e a gordura protegida. Esta última fonte de gordura apresenta a vantagem adicional de não influenciar negativamente a fermentação ruminal, pois é submetida a técnicas industriais de proteção (LÓPEZ & STUMPF JUNIOR, 2004).

Além de aumentar a densidade energética das rações, os lipídeos podem alterar a fermentação ruminal. Sua adição à dieta como aditivo, entretanto, irá depender da quantidade e da qualidade dos mesmos. Os lipídeos insaturados e os ácidos graxos de cadeia curta apresentam maior efeito do que os saturados e ácidos graxos de cadeia longa, enquanto os sabões de cálcio apresentam mínimos efeitos sobre a fermentação ruminal (OLIVEIRA et al., 2005).

A adição de lipídeos à dieta diminui a fermentação ruminal de carboidratos, sem influenciar na fermentação ruminal de amido. Isso ocorre possivelmente devido à redução no número de protozoários ciliados, resultando em maior eficiência microbiana. Também diminuem a concentração de amônia ruminal, resultante da redução na proteólise

e ou da reciclagem de bactérias em consequência da diminuição no número de protozoários ciliados. Pode ocorrer ainda, aumento na produção ruminal de propionato e geralmente ocorre redução na metanogênese (NAGAJARA et al., 1997).

Dietas de ruminantes geralmente possuem 4% de lipídeos. Teores maiores que 7% da matéria seca podem ser prejudiciais à degradação do alimento, principalmente se houver elevada proporção de ácidos graxos insaturados que, além de serem tóxicos aos microrganismos ruminais, aderem à partícula do alimento e criam uma barreira física à ação de microrganismos e de enzimas microbianas (SULLIVAN et al., 2004).

Oliveira et al. (2005) mencionam que ainda não se têm notícias de pesquisas com uso de lipídeos como aditivos para bovinos de corte em pastejo, desta forma não se pode concluir sobre o uso desse aditivo, ou qual dose poderia ser utilizada de forma a melhorar o desempenho de bovinos de corte ou se há retorno econômico com sua utilização.

PRÓPOLIS

A própolis é um produto natural proveniente de substâncias (resinas) coletadas das plantas, pelas abelhas, e misturadas com suas secreções. As abelhas modificam a composição original da resina da planta misturando-as com secreções das glândulas hipofaríngeas, especialmente β -glicosídeos. Dessa forma, os flavonóides heterosídeos, principais compostos de ação antibacteriana da própolis, são hidrolisados para a forma de agliconas livres, o que aumenta a ação farmacológica destes compostos (PARK & IKEGAKI, 1998).

Em estudos, Stradiotti Júnior et al. (2004) verificaram que a própolis foi eficiente em inibir a atividade de desaminação de aminoácidos pelos microrganismos ruminais tanto *in vitro* quanto *in vivo*, sendo resultados de grande interesse ao nutricionista de ruminantes, em razão de a proteína ser o nutriente mais oneroso na dieta desses animais, sendo de fundamental valia que parte desse nutriente escape da fermentação pela microbiota ruminal, possibilitando acentuar a melhoria da eficiência produtiva dos ruminantes.

Oliveira et al. (2006) estudaram os efeitos *in vitro* do ionóforo monensina e do extrato de própolis sobre a fermentação ruminal de aminoácidos. Constataram que a própolis apresenta-se mais eficiente que a monensina em reduzir a produção de amônia de culturas de microrganismos ruminais em meio contendo caseína hidrolisada. A produção de amônia normalizou assim que o ionóforo monensina foi removido do meio de cultura, provavelmente em razão do reestabelecimento da população de bactérias produtoras de amônia, comprovando que esse antibiótico apenas inibe estes microrganismos. No tratamento com própolis, a produção de amônia manteve-se em níveis baixos mesmo quando removida do meio de cultura.

A cada dia que passa a Organização Mundial de Saúde desestimula o consumo de carne de animais submetidos a antibióticos como aditivos alimentares. Assim, a própolis sendo um produto natural, é uma alternativa futura como aditivo de manipulação ruminal. Podendo ser utilizado, até na produção de boi orgânico, melhorando o desempenho desses animais de maior valorização no mercado mundial. Entretanto, em virtude da própolis ser um produto bastante valorizado, sendo que se realmente, tiver algum efeito sobre a produção animal, deve-se preocupar também com a relação benefício/custo na utilização deste produto (OLIVEIRA et al., 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de algumas pesquisas demonstrarem vantagens da utilização dos aditivos alimentares na bovinocultura de corte e leite como: diminuição de distúrbios metabólicos, melhor resistência a patógenos e ao estresse, melhor desempenho ponderal, benefícios ambientais com redução da produção e liberação de metano, há necessidade da realização de novos estudos para validação do real efeito dessas substâncias. É relevante lembrar que esta técnica é complementar às boas práticas de manejo, nutrição e alimentação animal e não as substitui, dessa forma, o uso de aditivos não deve ser pensado isoladamente e sim em conjunto com as outras práticas de manejo da fazenda, sempre considerando a relação custo/ benefício como um dos fatores de decisão para a sua utilização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J.S., PEREZ, J.R.O., PAIVA, P.C.A., PEIXOTO, E.C.T.M., BRAGA, G.C., OLIVEIRA, V. E VALLE, L.C.D. 2006. Efeito da monensina sódica no consumo de alimentos e pH ruminal em ovinos. *Arch. Vet. Sci.*,11:39-43.
- BECKETT, S., LEAN, I., DYSON, R., TRANTER, W., WADE, L. 1998. Effects of monensin on the reproduction, health, and milk production of dairy cows. *Journal of Dairy Science.*, 81:1563-1573.
- CAMPESTRINI, E., SILVA, V.T.M., APPELT, M.D.2005. Utilização de enzimas na alimentação animal. *Revista Eletrônica Nutritime.*, 2: 259-272.
- COPPOLA, M.M., TURNES, C.G. 2004. Probióticos e resposta imune. *Ciência Rural.*,34:1297-1303.
- COSTA, P.B., QUEIROZ, A. C., RODRIGUES, M.T., MAGALHÃES, A.L.R., COSTA, M.G., TORAL, F.L.B., CARVALHO, T.A., MONTEIRO, L., ZORZI, K., DUARTE, M.S. 2007. Desempenho de novilhas leiteiras sob manejo para crescimento compensatório recebendo suplementação com ionóforo. *Rev. Bras. Zootec.*, 36: 461-470.
- FORD, A.J., PARK, C.S. 2001. Nutritionally directed compensatory growth enhances heifer development and lactation potential. *Journal of Dairy Science.*,84:1669-1678.
- GARCIA, G.R., COAN, R.M. 2009. Utilização de aditivos ionóforos na produção de bovinos em confinamento. Coan-Consultoria Avançada em Pecuária. Jaboticabal-SP.
- KUSS, F., RESTLE, J., MENEZES, L.F.G., ALVES FILHO, D.C., BRONDANI, I.L., ARBOITTE, M.Z., MOLETTA, J.L. 2009. Características da carcaça de vacas de descarte terminadas em confinamento recebendo dietas com ou sem adição de monensina. *Ciência Animal Brasileira*, 10: 83-90.
- LANA, R.P., RUSELL, J.B. 2001. Efeitos da monensina sobre a fermentação e sensibilidade de bactérias ruminais de bovinos sob dietas ricas em volumoso ou concentrado. *Rev. bras. zootec.*, 30:254-260.
- LANNA, D.D.P., MEDEIROS, S.R. 2007. Uso de aditivos na bovinocultura de corte., In:Anais do 6º Simpósio sobre bovinocultura de corte., FEALQ., Piracicaba-SP., p.297-324.
- LÓPEZ, S.E., STUMPF JUNIOR, W. 2004. Parâmetros séricos de vacas leiteiras na fase inicial de lactação suplementadas com diferentes fontes de gordura. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 12: 96-102.
- LUCHIARI FILHO, A., BOIN, C., ALLEONI, G.F. 1990. Efeito do ionóforo ICM39603 no desempenho e conversão alimentar de novilhos zebu alimentados com gramíneas tropicais. *Boletim da Indústria Animal.*, 47: 169-172.
- MARTIN, S.A., NISBET, D.J. 1992. Effect of Direct-fed microbials on rumen microbial fermentation. *Journal of Dairy Science.*, 75: 1736-1744.
- MARTINS, A.S., VIEIRA, P.F. BERCHIELLI, T.T., PRADO, I.N., MOLLETA, J.L. 2006b. Consumo e digestibilidade aparente total em bovinos sob suplementação com enzimas fibrolíticas. *Rev.bras.de Zootec.*, 35:2118-2124.
- MARTINS, A.S., VIEIRA, P.F., BERCHIELLI, T.T., PRADO, I.N., GARCIA, J.A.S. 2006a. Eficiência de síntese microbiana e atividade enzimática em bovinos submetidos à suplementação com enzimas fibrolíticas. *Rev. Bras. Zootec.*, 35:1194-1200.
- MARTINS, A.S., VIEIRA, P.F., BERCHIELLI, T.T., PRADO, I.N., LEMPP, B., PAULA, M.C. 2007. Degradabilidade *in situ* e observações microscópicas de volumosos em bovinos suplementados com enzimas fibrolíticas exógenas. *Rev. Bras. Zootec.*,36:1927-1936.
- MILLER, T.L., WOLIN, M.J. 2001. Inhibition of growth of methane-producing bacteria of the ruminant forestomach by hydroxymethylglutaryl-ScoA reductase inhibitors. *Journal of Dairy Science.*, 84: 1445-1448.
- MOURO, G.F., BRANCO, A.F., HARMON, D.L., MAIAS, F.J., CONEGLIAN, S.M., RIBEIRO, T.F.M. 2006. Fontes de carboidratos e ionóforo em dietas contendo óleo vegetal para ovinos: digestibilidade, balanço de nitrogênio e fluxo portal de nutrientes. *Rev. Bras. Zootec.* 35: 2144-2153.
- NAGAJARA, T.G., NEWBOLD, C.J., VAN NEVEL, C.J. 1997. Manipulation of ruminal fermentation. In: HOBSON, P.N., STEWART, C.S.(eds) *The Rumen Microbial ecosystem*. Blackie Academic e professional, London., pp:523-632.

- NICODEMO, M.L.F. 2001. Uso de aditivos na dieta de bovinos de corte. Campo Grande-MS: Embrapa Gado de Corte. (Embrapa Gado de Corte Documentos, 106).
- OLIVEIRA, J.O., QUEIROZ, A.C., LANA, R.P., MANTOVANI, H.C., GENEROSO, A.R. 2006. Efeito da monensina e da própolis sobre a atividade de fermentação de aminoácidos *in vitro* pelos microorganismos ruminais. *Rev. Bras. de Zootec.*, 35: 275-281.
- OLIVEIRA, J.S., ZANINE, A.M., SANTOS, M.E. 2005. Uso de aditivos na nutrição de ruminantes. *Revista Eletrônica de Veterinária REDVET*, 6: 1-23.
- PARK, Y.K., IKEGAKI, M. 1998. Preparation of water and ethanolic extracts of propolis and evaluation of the preparations. *Bioscience Biotechnology and Biochemistry*, 62: 2230-2232.
- PEDREIRA, M.S., OLIVEIRA, S.G., BERCHIELLI, T.T., PRIMAVESI, 2005. O. Aspectos relacionados com a emissão de metano de origem ruminal em sistemas de produção de bovinos (Ruminal methane emission related aspects in cattle production systems). *Archives of Veterinary Science*, 10: 24-32.
- PIRES, A.V., GONÇALVES, J.R.S., SUSIN, I. 2000. Uso de aditivos em dietas de gado de corte., In: Confinamento de bovinos de corte., Anais do 4º Simpósio sobre pecuária de corte., FEALQ, Piracicaba-SP., pp:125-141.
- RASTEIRO, V.S., BREMER NETO, H., ARENAS, S.E., REIS, L.S.S., GALLINA, N.M.G., OBAS, E., PARDO, P.E. 2007. Adição de probiótico na mistura mineral eleva o ganho de peso de bovinos no período da seca. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 15: 79-83.
- SALLA, L.E., FISCHER, V., FERREIRA, E.X., MORENO, C.B., STUMPF JÚNIOR, W., DUARTE, L. D. 2003. Comportamento ingestivo de vacas Jersey alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de gordura nos primeiros 100 dias de lactação. *Rev Bras Zootec.*, 32: 683-689.
- SALLES, M.S.V., ZANETTI, M.A., CONTI, R.M.C. 2001. Efeitos da monensina no desempenho de bezerras leiteiras em crescimento. *Rev. Bras. Zootec.*, 30:1293-1298.
- SILVA, M.M.C., RODRIGUES, M.T., BRANCO, R.H., RODRIGUES, C. A.F., SARMENTO, J.L.R., QUEIROZ, A.C., SILVA, S.P. 2007. Suplementação de lipídios em dietas para cabras em lactação: consumo e eficiência de utilização de nutrientes. *Rev. Bras. Zootec.*, 36: 257-267.
- STAPLES, C.R., THATCHER, W.W AND BURKE, J.M. 1996. Influence of supplemental fat on reproductive tissues of the dairy cow. *Journal Dairy Science*, 79: 1964-1978.
- STOCK, R.A., LAUDERT, S.B., STRUP, W.W. 1995. Effect of monensin and tylosin combination on feed intake variation of feedlot steers. *Journal Animal Science*, 73: 39-44.
- STRADIOTTI JÚNIOR, D., QUEIROZ, A.C., LANA, R.P., PACHECO, C.G., EIFERT, E.C., NUNES, P.M.M. 2004. Ação da própolis sobre a desaminação de aminoácidos e a fermentação ruminal. *Rev. Bras. Zootec.*, 33: 1086-1092.
- SULLIVAN, H.M., BERNARD, J.K., AMOS, H.E., JENKINS, T.C. 2004. Performance of lactating dairy cows fed whole cottonseed with elevated concentrations of free fatty acids in the oil. *Journal of Dairy Science*, 87:665-671.
- VALADARES FILHO, S.C., PAULINO, P.V.R., MAGALHÃES, K.A. 2006. Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR-Corte. 1ª ed., UFV, Viçosa-MG.
- VAN NEVEL, C.J., DEMEYER, D.I. 1992. Influence of antibiotics and a de aminase inhibitor on volatile fatty acids and methane production from detergent washed hay and soluble starch by rumen microbes *in vitro*. *Animal Folding Science Technology*, 37:21-31.
- VANBELLE, M., TELLER, E., FOCANT, M. 1990. Probiotics in animal nutrition: a review. *Archives of Animal Nutrition*, 40: 543-567.
- VARGA, G.A., KOLVER, E.S. 1997. Microbial and animal limitations to fiber digestion and utilization. *Journal of Nutrition*, 127: 819-823.
- ZEOULA, L.M., BELEZE, J.R.F., GERON, L.J.V., MAEDA, E.M., PRADO, N., PAULA, M.C. 2008. Digestibilidade parcial e total de rações com a inclusão de ionóforo ou probiótico para bubalinos e bovinos. *Rev. Bras. Zootec.*, 37:563-571.