636.084.4
S 586 p
C9245 9148

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

PROMOTORES DE CRESCIMENTO (ANTIBIÓTICOS, IONÓFOROS, PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS E PRÓPOLIS) UTILIZADOS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Autora: Haymora Faria da Silva
Orientador: Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron

"Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA.

BIBLIOTECA
UNEMAT
Campus Universitário de Pontes e Lacerda-MT
RG N.º 2011 36 23
Data: 16 / 01 / 2013
( ) Compra (X) Doação ( ) Permuta

PONTES E LACERDA
JULHO/2011

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

PROMOTORES DE CRESCIMENTO (ANTIBIÓTICOS, IONÓFOROS, PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS E PRÓPOLIS) UTILIZADOS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Autora: Haymora Faria da Silva

Orientador: Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron

Membro: Prof. Dr. Alexandre Agostinho Mexia

Membro: Profa. Dra. Jocilaine Garcia

PONTES E LACERDA
JULHO/2011

À Deus por ter me concedido saúde, serenidade e força para concluir mais esta etapa em minha vida

Aos meus pais Rogério e Adalcira por tudo o que representam para mim, que mesmo nas dificuldades, não deixaram quebrar o alicerce da família garantindo meus estudos, sonhos e conquistas.

Aos meus dois irmãos Gleyson e Rogério por me incentivar em todos os meus sonhos.

À minha prima Camila e meu afilhado Pedro Vitor que mesmo nos momentos difíceis me fizeram sorrir.

À minha avó Maria José de Farias, por assim como meus pais me ensinou valores morais e de minha vida.

Dedico-lhes de coração

AGRADECIMENTOS

À Deus e a Nossa Senhora por sua divina proteção

À minha família, pelos incentivos e confiança em mim depositada.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron por ter participado da minha formação acadêmica, orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança em mim depositada durante o período de convívio.

Aos professores componentes da banca examinadora, Prof. Dr. Alexandre Agostinho Mexia e a Profª. Drª. Jocilaine Garcia, meus sinceros agradecimentos por suas colaborações a fim de produzir um melhor trabalho.

Aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos que contribuíram para a minha formação acadêmica.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia.

Ao meu grande amigo Fernando Miranda pelo incentivo durante todos esses anos.

Aos colegas que moraram no "CEU", no ano de 2007 a 2009 por compartilharem comigo tantas alegrias. Em especial as meninas que já tiveram o companheirismo de ter morado comigo, Daiane Caroline de Moura, e Letícia de Fátima Carvalho.

Ao Expedito Ferreira de Lima por sempre me dar força pra continuar lutando.

Ao Edmar Oda, Osvandré Falabretti, Osmar neto, Luiz Silva e Maria Dolores, pessoas que sempre acreditaram em mim e que sempre torceram para que tudo dê certo.

Ao Weber Matos, por sempre me lembrar que não é questão de inspiração, e sim trabalho. Obrigada pela força.

Aos amigos que estiveram presente na hora dos trabalhos e do lazer durante a faculdade: Claudia, Rodrigo da Penha, Letícia Paula, Anderson Parra, Derquiane, Marcos Antônio, Zaira, Amorésio, Marcos Vinicius (Birulei), Vagno Junior, Letícia Carvalho, Rafaeli, Mariana(Pompom),Alex Masuy, Fabrício, Camilo Calazans, Rosimar coelho, Kairo marques, Rodrigo Pacheco, Danilo Apoetia, Renata Sucoré, Raiana Magalhães e Francarlos Nobres.

Em especial ao Bruno Samartino por ter emprestado o material que eu precisei e a Daiane Caroline por ter me ajudado com a conclusão desse trabalho.

E ao Guilherme Barbosa, por estar presente, me ajudando em todos os momentos.

Muito obrigada a todos!!!

"Se não houver frutos, valeu a beleza das flores;
Se não houver flores, valeu a sobras das folhas;
Se não houver folhas, valeu a intenção da semente"

(Henfil).

RESUMO

A procura por novas tecnologias que possibilitam aumentar a produção de alimentos de origem animal vem crescendo a cada dia. De forma a aprimorar esse sistema produtivo a nutrição busca estratégias para melhorar o aproveitamento dos nutrientes dietéticos, que vise alcançar condições ideais para que os animais consigam expressar o seu máximo potencial genético de produção, a utilização de aditivos alimentares (promotores de crescimento) é um exemplo de grande importância que contribui para o desenvolvimento da produção. Porém o mercado consumidor almeja produtos sem a presença de resíduos químicos e sem acréscimos ao custo de produção. Assim, as pesquisas estão direcionadas aos promotores de crecimentos alternativos como Probióticos, Prébioticos e Própolis na tentativa de assegurar condições para que os animais expressem os melhores resultados de desempenho.

Palavras-chave: aditivos, desempenho, monogástrico, ruminante.

ABSTRACT

The search for new technologies that allow increased production of animal foods is growing every day. n order to improve this production system nutrition searchstrategies to improve the utilization of dietary nutrients, which aims to achieve ideal conditions for the animals able to express its full genetic potential for production, use of food additives (growth promoters) is a example of great importance that contributes tothe development of production. But the consumer market craves products withoutchemical residues and no additions to the cost of production. Thus, research isdirected of lternative to growth promoters as probiotics, prebiotics and Propolis intantativa to ensure conditions for the animals to express the best performance results.

Keywords: additives, performance, monogastric, ruminant.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Exemplos de utilização de antibióticos para suínos 16
Tabela 2: Relação de antibióticos utilizados como promotores de crescimento e espécies envolvidas 18
Tabela 3: Prazo de retirada de antibióticos utilizados como promotores de crescimento animal. 18
Tabela 4: Médias de parâmetros zootécnicos (consumo de ração - CR, ganho de peso - GP, conversão alimentar - CA e mortalidade - MO) de frango de corte recebendo dois tipos de antibióticos até os 42 dias de idade 20
Tabela 5: Desempenho dos frangos de corte, de acordo com os diferentes promotores de crescimento na fase inicial (1 a 21 dias) 20
Tabela 6: Resultados de desempenho de frangos de corte, de acordo com as fases experimentais. 21
Tabela 7: Percentagem de mortalidade e índice de eficiência produtivo (IEP) no período total do experimento. 22
Tabela 8: Médias de frequência de diarréia (MFD, %) e média transformada (MT) para os períodos de 1 a 14 e 1 a 35 dias de experimentação. 22
Tabela 9: Médias observadas para o consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP), conversão alimentar (CA), coeficiente de variação (CV) e valores de probabilidade de acordo com os tratamentos experimentais nos períodos 1, 2 e 3 23
Tabela 10: Bactérias resistentes ou sensíveis a monensina e seus respectivos produtos de fermentação 25
Tabela 11: Efeito da monensina na produção de ácidos graxos volateis (AGV´S) no rúmen. 27
Tabela 12: Partição da energia e do nitrogênio em animais suplementados com monensina.. 28
Tabela 13: Consumo de matéria seca(MS) total em (kg por dia ,em % de peso vivo PV e função do peso metabólico) e nutrientes (MO, PB, EE, CT, FDN e NDT) com diferentes níveis protéicos suplementadas com ou sem monensina sódica. 30
Tabela 14: Dados de Ganho de peso (GP) ingestão média diária de matéria seca (IMS,kg), conversão alimentar (CV, Kg de MS/kg de peso vivo) ganhos em perímetros torácicos (PT) e ganhos em atura das cernelhas (AC, cm) dos animais submetidos aos diferentes níveis de monesia(M) 30

Tabela 15: Desempenho de frangos de corte macho de 1-42 dias submetidos e antibióticos e a probiótico.....34
Tabela 16: Consumo médio diário de ração (g) de leitões, submetidos aos diferentes tratamentos em fase de aleitamento.....34
Tabela 17: Digestibilidade *in vitro* da matéria seca para a presença de aditivos e sua associação em rações com 50% de concentrado para bubalinos e bovinos.....35
Tabela 18: Desempenho de frangos de corte de 1 a 42 dias alimentados com rações com mananoligossacarídeos e/ ou complexo enzimático (CE).....38
Tabela 19: Desempenho dos frangos de corte aos 21 dias de idade.....38
Tabela 20: Efeito dos tratamentos experimentais sobre o ganho diário de peso (GDP), consumo diário de ração (CDR), conversão alimentar (CA) e peso final (PF) em suínos nas fases crescimento I (Fase I), crescimento I + crescimento II (Fase I+II) e período experimental total, crescimento I + crescimento II + terminação (Fase Total).....39
Tabela 21. Efeito do aditivo prebiótico no leite e no concentrado sobre o ganho de peso dos bezerros (g/animal/dia), nos diferentes períodos estudados.....40
Tabela 22: Efeito aditivo prebiótico ao leite e ao concentrado sobre os escores fecais dos 40
Tabela 23: Ganho médio diário de peso de frangos de corte machos, alimentados com dietas contendo promotores de crescimento e diferentes níveis de extrato etanólico de própolis.....42
Tabela 24: Médias de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar obtidas pelos leitões nos diferentes tratamentos.....43
Tabela 25: Pesos de abate, peso corporal vazio, peso de carcaça quente e fria, perdas ao resfriamento e rendimentos de carcaça de ovinos terminados em confinamento com dietas contendo própolis ou monensina sódica.....44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 13
2.1 Importância da microbiota gastrintestinal 13
2.2 Antibióticos utilizados como promotores de crescimento animal 15
2.2.1 Modo de ação dos antibióticos sobre o organismo animal 19
2.2.2 Classificação dos antibióticos utilizados na produção animal 17
2.2.3 Resultados de alguns trabalhos utilizando antibióticos em monogástricos e ruminantes 19
2.3 Ionóforos 24
2.3.1Mecanismo de ação antimicrobiana dos ionóforos no microorganismo animal 26
2.3.3 Efeito dos ionóforos na fermentação ruminal 26
2.3.4 Resultados de alguns trabalhos utilizando ionóforos na produção animal 29
2.4. Probióticos 31
2.4.1 Modo de ação do probióticos no organismo animal 31
2.4.2 Efeito do probióticos (bactérias e leveduras) sobre a produção animal 33
2.5 Prebióticos 35
2.5.1 Modo de ação do prebiótico no organismo animal 36
2.5.2 Efeito dos prebióticos no desempenho animal 37
2.6 Própolis (aditivo: promotor natural de crescimento) 40
2.6.1 Modo de ação da própolis no organismo animal 41
2.6.2 Efeito da utilização da própolis sobre o desempenho animal 42
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS 45
REFERÊNCIAS 46

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a procura por novas tecnologias que possibilitam aumentar a produção de alimentos vem crescendo a cada dia. O Brasil ainda possui índices de produtividade e precocidade do rebanho menores que dos Estados Unidos e Europa. Com isso a busca por alternativas para atender o mercado nacional e internacional é constante, sendo assim, a utilização de aditivos (promotores do crescimento) na dieta animal pode caracterizar um processo mais intensivo de produção (DIAS-SALMAN, 2009).

De forma a aprimorar esse sistema produtivo, a indústria de alimentação animal brasileira tem pesquisado a utilização de aditivos, tendo em vista que a forma de atuação de alguns promotores de crescimento (naturais) ainda desafia os pesquisadores. Apesar de comprovado o benefício do uso de muitos promotores de crescimento, ainda existem vários a serem testados e descobertos (OLIVEIRA et al., 2005).

Segundo Utiyama (2004), a utilização de aditivos alimentares (promotores de crescimento) é um exemplo de grande importância que contribui para o desenvolvimento da produção animal. Sendo o aditivo, considerado toda substância, microorganismo ou qualquer produto formulado destinado à alimentação e adicionado intencionalmente na ração como ingrediente, tendo ou não valores nutritivos, melhorando as características dos produtos destinados a alimentação animal e o seu desempenho produtivo (BRASIL, 2004).

Nesse sentido, a farmacologia aplicada na medicina veterinária também apresenta diversas contribuições a criação e nutrição dos animais (PALERMO NETO, 1998). Segundo Demattê Filho (2004), os promotores de crescimento são aditivos antimicrobianos normalmente utilizados na produção animal em pequenas quantidades.

Assim a escolha de um bom promotor de crescimento deve basear-se em dois fatores: aspecto econômico e segurança. É inquestionável que a relação custo: benefício favorece o uso de antibióticos como aditivo (promotores de crescimento). Todavia, a segurança alimentar começou a ser questionada, principalmente em razão do uso rotineiro desse aditivo na alimentação animal (ALBINO et. al., 2006). Estudo realizado por Araujo et al. (2007), afirmou que o mercado consumidor almeja produtos de origem animal sem a presença de resíduos químicos e sem acréscimos no custo de produção. Assim, a nutrição animal busca estratégias para melhorar o aproveitamento dos nutrientes dietéticos, que vise alcançar condições ideais para que os animais consigam expressar o seu máximo potencial genético de produção.

Segundo literatura pesquisada Corneli, (2004); Mazzuco et al., (1996); Murarolli, (2008); Parazzi, (2010) e Santos, (2007) os aditivos promotores de crescimentos avaliados em animais monogástricos (aves e suínos) foram os antibióticos (bacitrocina de zinco, olaquindox), os probióticos (*Bacillus sbtilis; Bifidobacterium bifidum; Enteroccus faecium; Lactobacillus acidophilus e Lactobacillus lactis*), os prebióticos (manamoligossacarideo) e os promotores de crescimento naturais (extrato de própolis).

Os estudos sobre a utilização de aditivos promotores de crescimento em ruminantes (bovinos, cordeiros e estudos de fermentação *in vitro*) testaram o efeito dos antibióticos virginiamicina, eramicina, flavomicina (NUÑEZ, 2008; BORGES, 2006; MONGESTALE, 2005), dos ionóforos monensina sódica, lasolacida e salinomicina (BORGES, 2006, GOMES, 2009; NUÑEZ, 2008), dos probióticos leveduras (GOMES, 2009) e dos promotores de crescimentos naturais à base de própolis (PRADO et al. 2010a ; PRADO et al. 2010b).

Desta forma, a presente revisão, teve por objetivo realizar um levantamento literário sobre o uso dos promotores de crescimento (antibióticos, ionóforos, probióticos, prebióticos e própolis) utilizados na alimentação em animais de produção, monogástricos e ruminantes.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Importância da microbiota gastrintestinal

Segundo Titze-de-Almeida (2004), o trato digestório, por estar em contato com o meio externo, tem em sua luz (interior do tubo) a existência de microrganismos. Dentre os órgãos que compõem o trato digestivo o rúmen e o intestino apresentam a maior complexidade em relação à população microbiana. O intestino delgado, além de receber as secreções hepáticas e pancreáticas, é considerado a maior glândula do corpo do animal, pois secreta ao longo de sua extensão enzimas que irão atuar na última etapa da digestão dos nutrientes. O intestino grosso, por sua vez, apresenta grande capacidade de absorção de água e eletrólitos (minerais).

Normalmente os animais monogástricos (aves e suínos) recém nascidos possuem o sistema gastrintestinal imaturo. Após o nascimento (eclosão) das aves, o sistema gastrintestinal passa por alterações morfológicas e fisiológicas (MURAROLLI, 2008). Segundo estudo realizado por Silva (2011), durante desenvolvimento do sistema gastrintestinal ocorre crescimento das vilosidades intestinais e o início da produção de muco, o qual tem a função de proteção do epitélio intestinal durante a digestão dos alimentos. De maneira geral, o muco produzido no epitélio gastrintestinal apresenta uma função importante contra as infecções locais causadas por bactérias.

Assim, a revisão realizada por Murarolli (2008), demonstrou que a utilização dos prebióticos, probióticos e simbióticos, podem melhorar a integridade da mucosa intestinal e consequentemente o desempenho das aves por meio de um efeito trófico sobre as células epiteliais.

Existem milhares de espécies de microrganismos que habitam o trato digestório dos animais, incluindo bactérias, protozoários e fungos compondo assim a microbiota intestinal. Quando em equilíbrio, ela proporciona ambiente adequado ao bom funcionamento do processo digestivo (FRAGA et al., 2007).

Grande número de espécies de microrganismos pode ser encontrado no rúmen (KRAUSE e RUSSEL 1996 citado por ARCURI et al. 2011). As bactérias ruminais variam de tamanho de 1 a 5 μm. Os principais grupos de bactérias ruminais que fermentam carboidrato estrutural são *Fibrobacter succinogenes, Ruminococcus albus, Ruminococcus flavefaciens e Butyrivibrio fibrisolvens*. O grupo de bactérias fermentadoras de carboidratos não fribrosos

são *Ruminobacter amylophilus, selenomonas ruminantium, succinomonas amylolyticas, streptococcus bovis, eubacterium ruminantium* (ARCURI et al., 2011).

Os estudos sobre as diferentes cepas de bactérias ruminais e do trato gastrintestinal permitem a utilização de aditivos (promotores de crescimento), os quais atuam sobre certas bactéria, modificando a fermentação e a digestão dos nutrientes. Assim, poderá ocorrer efeito associativo positivo ou negativo sobre a digestibilidade dos nutrientes, redução na produção de metano e aumento na relação propionato:acetato e o animal hospedeiro consequentemente poderá apresentar melhor eficiência de utilização de energia com melhor desempenho animal (PRADO et al., 2010b).

Dentre os vários microrganismos existentes no intestino, há aqueles denominados de benéficos e de patogênicos, em relação a sua ação na integridade e manutenção da saúde intestinal (células epiteliais). Exemplos de bactérias benéficas são as do gênero *Lactobacillus* e *Bifidubacterium*, enquanto como patogênicas temos o gênero *Salmonela, Campylobacter, Streptococcus, Clostridium e Escherichia* (TITZE-DE-ALMEIDA, 2004).

De acordo com Ramos (2009) existe uma microflora natural no trato gastrintestinal dos animais, de difícil definição e composta de muitas espécies em equilíbrio entre si e com o hospedeiro. Segundo este mesmo autor, a presença dessa flora intestinal normal, em equilíbrio é extremamente importante para o bem estar e possibilita os animais de produção a expressar a máxima eficiência produtiva.

Segundo Loddi (2001) estima-se que aproximadamente 90% das bactérias que constituem a micro flora intestinal sejam facultativas (aeróbica/anaeróbica) e produtoras de ácido lático (*Lactobacillus* ssp). Os 10% restantes desta flora intestinal são constituídos por bactérias nocivas (*Escherichia coli, Clostridium* ssp) ao animal hospedeiro. Desta forma, o desequilíbrio desta flora intestinal a favor das bactérias nocivas resulta em infecções severas, e em muitas vezes pode levar o animal hospedeiro a um quadro de redução no desempenho produtivo ou até a morte do mesmo.

Desta maneira, torna-se importante o conhecimento das microbiota existentes no trato gastrintestinal (rúmen e intestino), para se determinar qual o aditivo promotor de crescimento mais adequado em cada situação a fim de maximizar o sistema de produção de animais monogástricos e de ruminantes.

2.2 Antibióticos utilizados na produção animal

Uma consideração importante, antes de descrevermos o uso de antibióticos como promotores de crescimento, é que a sua ação é bastante considerável em ambientes contaminados, porém os animais atingem seu máximo desempenho em ambientes isentos de microrganismos (FRAGA et al., 2007).

Segundo Ferket (2003), os antibióticos são substâncias produzidas por fungos, metabólitos naturais que tem a habilidade de alterar certas propriedades do metabolismo da célula, inibindo o crescimento bacteriano.

Estudo realizado por Andrade (2007) demonstrou que as espécies de bactérias estão constantemente competindo por recursos (nutrientes e espaço) na natureza e por tanto utilizam diversos mecanismos. O termo antibiose designa "um processo natural de seleção pela qual um ser vivo destrói outro para assegurar sua sobrevivência". Dentre os mecanismos utilizados, existe a produção de substâncias com efeito inibitório do desenvolvimento de determinadas espécies. Desta maneira, o conceitua-se como antibiótico, sendo "substância elaborada por seres vivos, geralmente microscópicos, capazes de agir como tóxicos seletivos, em pequenas concentrações sobre os microrganismos" (TITZE-DE ALMEIDA, 2004).

Segundo revisão realizada por Fraga et al. (2007), os antibióticos e quimioterápicos podem ser utilizados na produção animal sob a forma clínica (combate a enfermidades-infecções) ou zootécnica (promotor de crescimento).

Estudos realizados por Lancini (1994), para avaliar os fatores exógenos na função gastrintestinal de animais monogástricos (aves) indicou que a utilização de antibióticos na alimentação dos animais, se da pelo fato de que eles promovem uma boa conversão alimentar, melhorias no desempenho, e diminuem a mortalidade devido a redução nas infecções clínicas e subclínicas.

Rutz et al. (2007) avaliaram os efeitos dos antibióticos como promotores de crescimento e o impacto na saúde animal e relataram que o termo antibiótico promotor de crescimento (APC) apesar de não ser conceitualmente correto, é bastante empregado na indústria. Este termo deriva do efeito positivo da inclusão de antibióticos como aditivos alimentares, em dosagens abaixo da utilizada para tratamentos de doenças, sobre o ganho de peso dos animais.

A forma de utilização dos antibióticos está relacionada com sua concentração na dieta conforme demonstrado na Tabela 1.

A comunidade européia nos últimos anos tem se manifestado contra a utilização de antibióticos em rações para animais monogástricos e ruminantes. Segundo revisão realizada por Murarolli (2008), após a restrição do mercado europeu sobre o uso de antibiótico na produção animal, estudos tem demonstrado que aves produzidas sem antibiótico apresentaram uma pior conversão alimentar (6%) e redução de 4% no ganho de peso em relação as aves recebendo antibióticos. Estes dados demonstraram a importância da utilização de aditivos alternativos tais como prebióticos, probióticos e mais recentemente a própolis (PRADO et al., 2010a), na tentativa da manutenção do desempenho animal, igual ou até mesmo superior aqueles que recebem antibiótico como promotor de crescimento na dieta.

Tabela 1: Exemplos de utilização de antibióticos para suínos

	Dosagem (ppm)	
Principio ativo	Promotor de crescimento	Terapêutica
Espiramicina	5-50	150-400
Colistina	1-3	10-50
Virginiamicina	5-20	25-100

Fonte: Adaptado de Barcellos e Sobestiansky (1998) citado por Fraga et al. (2007).

Criada em 2003, a EFSA (Autoridade Européia da Segurança Alimentar) se responsabilizou pela proibição do uso de antibióticos e a regulamentação do uso de aditivos na nutrição. A partir de 01/01/2006 o uso de antibióticos utilizados como promotores de crescimento que apresentavam princípio ativo não utilizado em seres humanos foram restritos, com a Comunidade Européia aprovando a possibilidade de seu uso somente quando possuísse indicações terapêuticas (BERCHIELLI e BERTIPAGLIA, 2010)

Assim, os antibióticos utilizados como promotores de crescimento vêm sendo estudados sob diferentes situações para busca de alternativas e procedimentos que satisfazem todos os requisitos adequados que viabilize a produção animal sem utilizar quaisquer aditivos que possam trazer prejuízos à saúde animal e humana (BORRATO, 2004).

Estudo realizado por Toledo et al. (2007), para maximizar a produção e promover uma melhora nos índices zootécnicos de frango de corte indicou que é indispensável à utilização de antibióticos como promotor de crescimento em rações de aves para controlar os agentes patogênicos ao processo digestivo.

Não há pesquisas suficientes sobre a questão do surgimento de bactérias resistentes, sendo os antibióticos apontados como o maior causador dessas cepas resistentes. Como essa afirmação é contraditória, pesquisadores buscam direcionar os novos estudos sobre sobre a substituição ou não desses agentes na alimentação animal por aditivos promotores de

crescimento alternativos com os probióticos, prebióticos e produtos naturais (BASTOS, 2009). No entanto, se houver substituição dos antibióticos por outros promotores de crescimento, estes, devem manter as mesmas ações benéficas e eliminar as indesejáveis como a resistência bacteriana (LODDI, 2000).

2.2.1 Classificação dos antibióticos utilizados na produção animal

De acordo com Butolo (2002), existem diferentes formas de classificação dos antibióticos, sendo descritos como de estrutura química em que podem ser derivados de aminoácidos; ação predominante sendo de bactérias gram-positivas e gram-negativas; ação biológica derivadas de bactericidas e mecanismo de atuação, atuando na ação de superfície.

Embora utilizados para tratamentos de animais doentes, algumas substância não são permitidas para o uso como promotoras de crescimento, e outras têm seu uso completamente proibido para animais produtores de alimentos, devido ao seu potencial carcinogênico ou por serem extremamente tóxicas. Países exportadores como o Brasil, são os mais atingidos, pois, países importadores dos produtos brasileiros exigiram o banimento do uso de antibióticos como promotores de crescimento, assim houve proibição a utilização de diversos deles (BRASIL, 2004b).

- Clortetraciclina (Tetraciclinas) – Portaria 159 de 23/06/92.
- Oxitetraciclina (Tetraciclinas) e Penicilina (Polipeptideos) – Portaria 159 de 23/06/92.
- Sulfanamidas sistêmicas – Portaria 159 de 23/06/92
- Clorafenicol – Portaria nº 259/92.
- Avoparcina (Peptídeos) – uso suspenso a partir de 08/06/98.
- Furazolidona – (Nitrofurano) – Portaria nº 448/98.
- Nitrofurazona – Portaria nº 448/98.

Desse modo, a legislação brasileira proibiu a fabricação, a importação, comercialização e as preparações farmacêuticas de uso veterinário, de rações e de aditivos alimentares contendo esses antibióticos para animais cujos produtos sejam destinados a alimentação humana (BRASIL, 2004b).

Entretanto, apesar do uso de antibióticos na produção animal ser bastante variado, Boelter (1998) relacionou alguns que ainda podem ser continuadamente adicionados as rações ou à água de bebida, ou como profiláticos de doenças específicas e também no controle de

doenças por determinados períodos sendo que suas concentrações encontram-se na faixa de 5 a 20 mg/kg, dependendo do medicamento utilizado e da espécie animal, podendo serem usados também em gramas por tonelada (g/t) (Tabela 2). Porém Existe um prazo de retirada desses antibióticos utilizados como promotores de crescimento na produção animal que devem ser respeitados, prazos exigidos antes do abate, ou antes, para que seus produtos sejam consumidos (BELLAVER, 2003). A Tabela 3 apresenta os prazos de retirada de alguns antibióticos e as espécies envolvidas.

Tabela 2: Relação de antibióticos utilizados como promotores de crescimento e espécies envolvidas

Medicamentos	Espécie
Tetraciclina	Aves, suinos, bovinos e peixes
Clortetraciclina	Aves
Oxitetraciclina	Aves e peixes
Penicilina	Bovinos, ovinos, caprinos e suinos
Ampicilina	Aves
Estreptomicina	Bovinos
Diidroestreptomicina	Bovinos, aves, suinos
Virginiamicina	Sunios, bovinos e aves
Tilosina	Suinos, bovinose aves
Lincomicina	Bovinos, suinos e aves
Nistatina	Bovinos e aves
Monesina	Bovinos e aves
Salinomicina	Suinos e aves
Griseofulvina	Bovinos
Flavomicina	Aves, bovinos e suinos
Bacitracina	Aves

Fonte: Adaptada de Boelter (1998).

Tabela 3: Prazo de retirada de antibióticos utilizados como promotores de crescimento animal.

Medicamento	Espécie	Prazo de retirada
Sulfonamidas	Bovinos	De 4 a 10 dias
Sulfanamidas	Suinos	4 dias
Ampicilina	Bovinos	Carne: 6 dias; Leite:48 horas
Penicilina G benzatina	Bovinos	Carne:14 a 30 dias; Leite 48 a 72 h
Penicilina G procaína	Bovinos	Carne: 5 a 10 dias; Leite: 48 a 72 h
Penicilina G procaína	Suinos	5dias
Penicilina G procaina	Ovinos e caprinos	3 dias
Cefazolina	Bovinos	Carne: 30 dias
Aminoglicosídios	Bovinos	Carne: 30 dias; Leite: 96 horas
Oxitetraciclina	Bovinos	Carne: 18 a 22 dias
Eritrominicina	Suinos	7 dias
Eritrominicina	Aves	Carne: 1 a 2 dias
Tilosina	Bovinos	Carne: 21 dias ; Leite: 96 horas
Estroptomicina	Bovinos	10 dias

Fonte: Adaptada de Spinosa (2002).

De modo geral, esse prazo de retirada, é o tempo exigido para que os resíduos dos medicamentos em questão atinjam uma concentração segura, de acordo com os níveis de tolerância estabelecidos por especialistas ou até mesmo um intervalo de tempo para que se retire o medicamento antes do abate (BOOTH, 1992).

2.2.2 Modo de ação dos antibióticos sobre o organismo animal

Lima (1999) afirmou que não são conhecidos exatamente os mecanismos de ação dos antibióticos sobre o organismo animal (hospedeiro), porém, existem algumas hipóteses sobre a atuação dos mesmos: efeito metabólico, o agente antibacteriano melhora o desempenho dos animais atuando sobre o metabolismo do animal; efeito nutricional, algumas bactérias que habitam o intestino competem com os animais por nutrientes, enquanto outras atuam sintetizando vitaminas e aminoácidos essenciais para o hospedeiro. Portanto, alterando a população microbiana ruminal do intestino pode-se promover maior digestibilidade de nutrientes para o hospedeiro e sobre o controle de doenças, ocorre a inibição da proliferação de bactérias intestinais que causam doenças subclínicas, fazendo assim com que os animais expressem ao máximo o seu potencial genético para o crescimento e deposição de carne.

No entanto, além de inibir o metabolismo bacteriano e reduzir a competição direta pelos nutrientes entre bactérias e o hospedeiro, reduz também a produção microbiana de metabólitos tóxicos, como as aminas, amônia e endotoxinas, que afetam o epitélio intestinal e impedem a absorção de nutrientes (LANCINI, 1994).

Porém, Ferket (1990) afirmou que os mecanismos citados acima só contribuem para a melhor utilização dos nutrientes, e que os antibióticos utilizados como promotores de crescimento inibem a síntese da parede celular e proteínas da microflora prejudicando a saúde do animal.

2.2.3 Resultados de alguns trabalhos utilizando antibióticos em monogástricos e ruminantes

Estudo realizado por Henrique et al. (1998), para avaliar frangos de corte alimentados com dietas sem antibiótico ou com antibiótico (Virgianiamicina e/ou Vilamicina) sobre o

consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar, e mortalidade. Foi observado que não houve (P>0,05) efeito da utilização dos diferentes tratamentos, com valor médio de consumo de ração de 4,44 kg/42 dias, ganho de peso de 2,19 kg/42 dias, conversão alimentar de 1,92 kg de MS/ganho e mortalidade de 5% (Tabela 4).

Tabela 4: Médias de parâmetros zootécnicos (consumo de ração - CR, ganho de peso - GP, conversão alimentar - CA e mortalidade - MO) de frango de corte recebendo dois tipos de antibióticos até os 42 dias de idade

Tratamentos	Parâmetros zootécnicos			
	CR (kg/42 dias)	GP (kg/42 dias)	CA (kg de MS/ganho)	MO %
Controle	4,30	2,19	1,94	3,13
Virgianiamicina	4,78	2,22	1,91	5,83
Avilamicina	4,25	2,18	1,93	6,04

Fonte: Adaptado de Henrique et al. (1998)

Porém ao estudar o desempenho de frangos de corte em duas fase diferentes de 1 a 21 dias e 22 a 42 dias, alimentados com ração contendo antibiótico (Avoparcin) e probiótico (Toyocerin) adicionados isoladamente, associados e em uso seqüencial, Zuanon et al. (1998), observaram que na fase inicial, aves alimentadas com 10 ppm de Avoparcin tiveram melhor ganho de peso em relação a testemunha (Tabela 5). Os autores concluíram que as aves são mais sensíveis ao efeito do promotor de crescimento (Avoparcin) na fase inicial e que a adição associado de antibiótico com probiótico não interferem no desempenho de frangos de corte.

Tabela 5: Desempenho dos frangos de corte, de acordo com os diferentes promotores de crescimento na fase inicial (1 a 21 dias)

Tratamento	Consumo de ração (kg)	Peso vivo (g)	Ganho de peso (g)	Conversão alimentar (kg/kg)
Testemunha	1,077	626,125 b	581,375 b	1,8546 a
Toyocerin	1,091	640,500 a	596,750 ab	1,8283 ab
Avoparcin	1,106	662,500 a	618,125 a	1,7920 ab
Avo. ⇒ Toyo.	1,080	664,125 a	620,000 a	1,7432 b
Avo.+ Toyo. ⇒ Toyo	1,092	647,000 ab	602,750 ab	1,8128 ab
Avo.+ Toyo.	1,093	635,375 ab	591,125 ab	1,8495 a
CV (%)	2,90	3,38	3,98	3,38
Nível de significância	0,02	0,01	0,05	0,01

Fonte: Adaptado Zuanon et al. (1998):Efeito (p<0,05) de tratamento pelo teste F. Avo: Avoparcin; Toyo: Toyocerin. Médias , na coluna, seguidas de letras diferentes são diferentes (p<0,05) pelo teste Student-Newman-Keuls.

Toledo et al. (2007) avaliaram o desempenho de frango de corte alimentados com dietas contendo antibiótico e/ou fitoterápico como promotores, adicionados isoladamente ou associados, em que os tratamentos foram distribuídos em: Avilamicina + Aviance (50/50%); Avilamicina (100%); Aviance (100%) e sem promotor (Controle), avaliados em três fase diferentes (1 a 21 dias; 1 a 35 dias e 1 a 42 dias) sobre o consumo de ração, o peso corporal e a conversão alimentar. Os autores não observaram (P>0,05) efeito dos promotores de crescimento sobre o consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentas nas diferentes fases avaliadas (Tabela 6). Porém, houve maior (P<0,05) índice de mortalidade das aves que não receberam promotor de crescimento, o que causou baixo índice de eficiência produtiva do tratamento controle em relação aos demais considerando o período total de 42 dias, dados demonstrados na Tabela 7.

Tabela 6: Resultados de desempenho de frangos de corte, de acordo com as fases experimentais.

Tratamentos	Consumo (g)	Peso corporal (g)	Conversão alimentar (kg/kg)
	Fase um (1 a 21 dias)		
Avilamicina + Aviance	1364	1023	1,33
Avilamicina (100%);	1346	1011	1,34
Aviance (100%)	1346	1028	1,30
Controle	1359	1025	1,29
CV%	2,86	2,67	2,12
	Fase dois (1-35 dias)		
Avilamicina + Aviance	3670	2328	1,57
Avilamicina (100%)	3733	2337	1,59
Aviance (100%)	3680	2271	1,62
Controle	3717	2311	1,60
CV%	3,05	2,58	1,88
	Fase três (1-42 dias)		
Avilamicina + Aviance	5149	3014	1,71
Avilamicina (100%);	5217	2983	1,75
Aviance (100%)	5196	3024	1,71
Controle	5200	3019	1,72
CV%	2,70	2,26	1,66

Fonte: Adaptado de Toledo et al. (2007). As médias nas colunas não diferiram estatisticamente (P>0,05).

Tabela 7: Percentagem de mortalidade e índice de eficiência produtivo (IEP) no período total do experimento.

Tratamentos	Mortalidade (%)	IEP
Avilamicina + aviance	2,5 a	409,17
Avilamicina (100%)	1,25 a	400,78
Aviance (100%)	2,5 a	408,14
Controle	8,75 b	318,35

Fonte: Adaptado de Toledo et al. (2007).

Oetting et al. (2006) avaliaram o efeito de antimicrobianos bacitracina de zinco, olaquindox e colistina (50 ppm de cada) e extratos vegetais: óleo essencial de cravo, tomilho e orégano, eugenol e carvacrol (700, 1.400 e 2.100 ppm, respectivamente) sobre a microbiota intestinal e a freqüência de diarréia em leitões recém-desmamados. Os autores observaram que a freqüência de diarréia dos animais que receberam antimicrobianos foi inferior ($P<0,05$) à observada nos tratamentos controle e com extratos vegetais no período de 1 a 35 dias de experimentação (Tabela 8). Desta maneira, concluíram que os antimicrobianos foram efetivos no controle da diarréia, mesmo não sendo constadas diferenças na microbiota intestinal, ou seja, os antimicrobianos reduziram a concentração de bactérias patogênicas no trato gastrintestinal.

Tabela 8: Médias de frequência de diarréia (MFD, %) e média transformada (MT) para os períodos de 1 a 14 e 1 a 35 dias de experimentação.

	Período			
Tratamento	1 a 14 dias		1 a 35 dias	
	MFD (%)	MT	MFD (%)	MT
C	18,49	0,41	24,62	0,51
A	11,82	0,31	10,56	0,30
Ea	23,72	0,49	22,82	0,48
Eb	14,80	0,36	18,89	0,41
Ec	22,24	0,46	22,23	0,47
CV (%)	-	41,56	-	32,92

Fonte: Adaptado de Oetting et al., (2006) C = controle; A = antimicrobiano; Ea, Eb e Ec =700, 1400, 2,100 ppm de extrato vegetal, respectivamente. CV = coeficiente de variação.

Estudo realizado por Silva et al. (2003), para a avaliar o efeito do uso do antibiótico Tilmocosina (100 ou 200 ppm) e o uso de Tiamulina (50 ppm) mais Cloridrato de Oxitetraciclina (150 ppm) nas rações de suínos em fases de crescimento e terminação, visando o controle de doenças respiratórias principalmente causadas pelo *Mycoplasma hyopneumoniae* em suínos, demonstrou que a Tilmocosina na concentração de 100 ppm foi

tão eficiente quanto a Tiamulina na dosagem de 50 ppm mais Cloridrato de Oxitetraclina na dosagem de 150 ppm na redução de lesões pulmonares em relação ao tratamento controle.

Estudo realizado com leitões recém desmamados avaliados em três fases diferentes (21 a 35; 21 a 49; e 21 a 63 dias de idade) tratados com diferentes aditivos promotores de crescimento (acidificantes, antibiótico e probióticos) na dieta total foram avaliados por Cristani (2008), o qual observou que os diferentes tratamentos não influenciaram (P>0,05) o consumo de ração no período 1 (Tabela 9). Entretanto os leitões que receberam antibiótico no período 2 e 3 apresentaram maior (P<0,05) consumo de ração em relação ao tratamento probiótico + acidificante. Para os valores de ganho de peso dos leitões no período 1 foi observado que o tratamento com antibiótico propiciou (P<0,05) maior valor em relação ao tratamento controle e probiótico, entretanto não diferiu (P>0,05) dos demais tratamentos.

Tabela 9: Médias observadas para o consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP), conversão alimentar (CA), coeficiente de variação (CV) e valores de probabilidade de acordo com os tratamentos experimentais nos períodos 1, 2 e 3.

	CN	Ant	Acid	Prob	Prob + Acid	CV (%)	P
Período 1: 21 a 35 dias de idade							
CDR	O,195	0,206	0,212	0,212	0,202	2,28	0,56
GDR	0,081b	0,124 a	0,097 ab	0,083 b	0,096 ab	8,00	0,01
CA	2,536 ab	1,754 a	2,219 ab	2,669 b	2,418 ab	7,13	0,04
Período 2: 21 a 49 dias de idade							
CDR	O,353 ab	0,398 a	0,391 ab	0,373 ab	0,350 b	9,93	0,03
GDR	0,196 b	0,246 a	0,211 b	0,192 b	0,188 b	10,97	<0,001
CA	1,804 b	1,605 a	1,861 b	1,946 b	1,857 b	8,09	0,0008
Período 3: 21 a 63 dias de idade							
CDR	0,493 ab	0,549 a	0,527 ab	0,502 ab	0,487 b	9,19	0,05
GDR	0,287 b	0,351 a	0,294 b	0,270 b	0,262 b	11,07	<0,0001
CA	1,725 b	1,523 a	1,798 b	1,865 b	1,862 b	8,50	0,0009

Fonte: Adaptado de Cristani (2008). Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0.05) Cn= controle negativo; Ant= antibiótico; Acid= acidificante; Prob+Acid= probiotico+ acidificante.

Estudo realizado por Mogentales (2005) avaliou o efeito da flavomicina e da monesina sobre a fermentação e a digestão ruminal e total em bovinos. Os resultados obtidos por este pesquisador demonstrou que a monensina diminuiu a proporção molar de ácido acético e aumentou a de propiônico (27,2%), em relação ao grupo controle, e aumentou a degradabilidade efetiva ruminal do amido da dieta, em relação à flavomicina. A flavomicina diminuiu a taxa de degradação da PB do farelo de soja, em relação ao tratamento controle e

monesina. Nenhum dos antibióticos testados alterou a concentração total dos AGVs, ácido butírico, pH, concentração de N-NH3 ou consumo de matéria seca.

Borges et al. (2008), estudaram os efeitos da administração de eramicina (20mg/animal/dia) e monesina sódica (300mg/animal/dia) no consumo de matéria seca, na fermentação ruminal e no comportamento alimentar de bovinos em dietas contendo 60% concentrado (milho, farelo de soja e minerais) e 40% de volumoso (cana de açúcar), em que nenhum dos antibióticos testados alterou a proporção molar dos ácidos acéticos, propiônico ou butírico nem o pH e a concentração ruminal de nitrogênio amonical. Os autores observaram que os antibióticos também não alteraram (P>0,05) o consumo de matéria seca ou o comportamento ingestivo, avaliado nas atividades de alimentação, ruminação e ócio.

Com isso, pesquisadores que investigam a utilização de promotores de crescimento, preocupados com o problema que os antibióticos podem trazer para saúde animal e humana, procuram alternativas ao uso de antibióticos, pois a não utilização destes como melhoradores de desempenho poderá provocar grandes danos produtivos e econômicos aos produtores de animais de produção (monogástricos e ruminantes) (RUTZ et al., 2006).

2.3 Ionóforos

Os ionóforos são um tipo de antibiótico que, seletivamente, deprime ou inibe o crescimento de microrganismos do rúmen. Eles são produzidos por diversas linhagens de *Streptomyces*, e pelo menos 74 deles foram descobertos depois da lasalocida em 1951 (NICODEMO, 2001).

Revisão realizada por Borges (2006) relatou que os ionóforos são uma classe de compostos utilizados como promotores de crescimento além de serem modificadores da fermentação ruminal. O uso de ionóforos como monensina sódica e a lasalocida em animais de produção, data da década de 70 com o objetivo de melhorar a eficiência de utilização dos alimentos e conseqüentemente melhorar o desempenho animal.

Oliveira et al. (2005) relataram que inicialmente os ionóforos eram utilizados como coccidiostáticos em aves, atualmente os ionóforos são os aditivos mais pesquisados em dietas de ruminante.

Segundo Gomes (2009), atualmente existem mais de 120 tipos de ionóforos, entretanto apenas a lasalocida, monensina sódica, salinomicina e laidlomicina propionato são aprovadas para uso na dieta de ruminantes.

Segundo revisão realizada por Morais et al. (2011), os ionóforos, assim conhecidos devido a sua propriedade transportadora de íons, a qual alteram a população microbiana do rúmen inibindo as bactérias gram-positivas (produtoras de acetato, butirato e lactato), além de favorecer as bactérias gram-negativas (produtoras de propionato e succinato).

A monensina sódica utilizada como promotor de crescimento busca atender a finalidade de aumento no desempenho animal pela melhora da eficiência energética, em função do aumento da produção de ácido propiônico, diminuição da produção de metano e ácido láctico (BERTIPAGLIA, 2008).

Segundo revisão realizada por Nuñez (2008), as moléculas de ionóforos apresentam a capacidade de transportar cátions através da membrana das bactérias gram-positivas, o que causa um desequilíbrio osmoelétrico na bactéria, o que acarreta a ativação de vários processos de homeostase, exaurindo a energia intracelular e levando a morte da célula.

Os microrganismos classificados como resistentes ou não a monensina, com seus respectivos produtos de fermentação estão demonstrados na Tabela 10, segundo Richardson (1990) citado por Morais et al. (2011).

Tabela 10: Bactérias resistentes ou sensíveis a monensina e seus respectivos produtos de fermentação

Gênero de bactérias	Produtos da fermentação	Resistência
Butyrivibrio	Acetato e butirato	Não
Fibrobacter	Acetato	Não
Lachnospira	Acetato	Não
Lactobacillus	Lactato	Não
Methanobacterium	Acetato e metano	Não
Methanosarcina	Metano	Não
Riminococcus	Acetato	Não
Streptococcus	Lactato	Não
Bacteróides	Acetato e propionato	Sim
Megasphera	Proprionato e acetato	Sim
Selenomonas	Propionato	Sim
Succinimonas	Succinato	Sim
Succinivibrio	Succinato	Sim
Veillonella	Proprionato	Sim

Fonte: Adaptado de Richardson (1990) citado por Morais et al. (2011).

2.3.1Mecanismo de ação antimicrobiana dos ionóforos no mircroorganismo animal

Segundo Bergen e Bates (1984) citados por Borges (2006) o modo básico de ação dos ionóforos parece resultar de interferência no fluxo iônico normal através da membrana dos microrganismos e dissipação do gradiente de prótons e cátions. Este sistema é o responsável pelo aporte de aminoácidos, açucares e outros íons contra um gradiente de concentração, o qual utiliza grande concentração de energia (ATP). Assim, o uso de ionóforos diminui a concentração de ATP, principalmente de microrganismos que depende da fosforilação em nível de substrato, via ATPase.

Segundo revisão sobre o uso de aditivo na dieta de bovinos de corte realizada por Nicodemo (2001), não se conhece direito os mecanismos bioquímicos que mediam os efeitos dos ionóforos sobre as bactérias. É conhecido que os ionóforos desorganizam o transporte de cátions na membrana das bactérias gram-positivas promovendo maior gasto energético para manutenção do balanço osmótico. Como essas bactérias dependem da fosforilação do substrato para formação do ATP, tendem a se romper e desaparecer.

Segundo revisão realizada por Barducci (2010), o mecanismo de ação dos ionóforos está diretamente relacionado a ação sobre as bactérias, por meio de um processo denominado de bomba iônica, que regula o balanço químico entre o meio interno e externo da célula. Normalmente os ionóforos se ligam a membrana celular das bactérias e protozoários e facilitam o movimento dos cátions através da membrana celular, alterando o transporte cinético celular de sódio, mudando os requerimentos de energia para manutenção do gradiente osmótico.

2.3.2 Efeito dos ionóforos na fermentação ruminal

Segundo revisão realizada por Morais et al. (2011) as bactérias que produzem ácido láctico, acético, butírico e fórmico e hidrogênio como principal produto final são susceptíveis aos ionóforos, enquanto as bactérias produtoras de ácido succinico e propiônico e aquelas fermentam lactato são resistentes. De modo geral, a produção total de ácidos graxos de cadeia curta é pouco afetada, mas se observa significativa alteração nas proporções relativas dos

ácidos graxos de cadeia curta. O uso de monensina sódica aumentou a concentração de ácido propiônico e reduziu a concentração de ácido butírico em relação a dieta controle (Tabela 11).

Tabela 11: Efeito da monensina na produção de ácidos graxos volateis (AGV'S) no rúmen.

Doses de monensina	Números de estudos	Proporção molar de AGV'S (% do total)			AGV'S totais (mM/L)
		Acético	Propiônico	Butírico	
Amostra de bovinos fistulados alimentados com dietas com alto concentrado					
0 mg/cab/dia	55	60,80	25,90	13,40	79,30
50 mg/cab/dia	23	63,50	29,90[1]	6,50[1]	66,20[2]
100 mg/cab/dia	31	51,62	40,40[2]	8,00[2]	90,40[1]
200 mg/cab/dia	8	52,92	39,80[2]	7,30[2]	76,90
Amostra de bovinos fistulados alimentados com pasto					
0 mg/cab/dia	8	66,80	20,70	9,70	128,20
50 mg/cab/dia	8	63,30	22,30	10,60	129,40
200 mg/cab/dia	8	59,71	28,10	8,80	136,20
Amostra de bovinos confinados alimentados com alto concentrado					
0 mg/cab/dia	60	56,00	31,90	7,10	81,40
100 mg/cab/dia	32	49,31	41,00[1]	5,30[1]	80,00
500 mg/cab/dia	31	47,81	43,50[1]	4,80[1]	88,30

Fonte: Adaptado de Richardson et al. (1976);Potter et al. (1976); Raun et al. (1976) citados por Morais et al. (2011)); [1] Significativamente diferente do controle (P<0,05);[2] Significativamente diferente do controle (P<0,01).

Estudo realizado por Hungate (1966) e citado por Bertipaglia (2008) relatou que a utilização de ionóforo aumentou a concentração de propionato no rúmen e que a fermentação de propionato é energeticamente mais eficiente em relação ao acetato, devido ao propionato ser o único ácido graxo de cadeia curta (AGV'S) que pode ser convertido a glicose. Assim a maior disponibilidade de propionato no rúmen poderá contribuir com um incremento calórico pelo fato de apresentar menor produção de calor metabolizado e poupar aminoácido destinados a gliconeôgenise.

Segundo revisão realizada por Prado (2008), a produção de acetato pelas bactérias celulolíticas gera quantidade significativas de H_2 que juntamente com o CO_2 é utilizado pelas bactérias metanogênicas para formação de metano (CH_4). Devido a este fato os nutricionista sempre buscam dietas e aditivos alimentares que visem a diminuir a razão acetato: propionato no rúmen do animal. A formação de metano, do ponto de vista nutricional é indesejável porque diminui a energia metabólica que poderia ser absorvida pelo animal.

Segundo literatura citada por Mongentale (2005), o metano produzido pela fermentação entérica em ruminantes é responsável por aproximadamente 33 a 39% do metano produzido

pelo setor agrícola. Os ionóforos podem reduzir esta produção em até 25% sem afetar o desempenho animal.

De acordo com Joyner et al. (1979) e Wedegaertner e Johnson (1983) citados por Morais et al (2011), a menor produção de metano e menor perda de energia nas fezes e urina de ovinos se deu devido a monensina ter aumentado a retenção de energia em 15% e para bovinos ocorreu uma redução de 19% na perda de energia (fezes e urina) com a utilização de monensina como demonstrado na Tabela 12.

Tabela 12: Partição da energia e do nitrogênio em animais suplementados com monensina.

Parâmetros	Resposta em relação ao controle não suplementado (%)		
	Ovinos [1]	Ovinos[1]	Bovinos [2]
Dose de monensina	10 ppm na dieta	20 ppm na dista	3 $mg/kg^{0,75}$
Dieta	50% grão	50% grão	80% grão
	Energia		
Fezes	98	93	90
Urina	92	84	99
Metano	74	69	74
Calor	102	105	104
Retida	111	115	119
	Nitrogênio		
Fezes	97	98	88
Urina	92	87	99
Retido	127	138	120

Fonte: [1]Joyner et al (1979) e [2]Wedegaertner e Johnson (1983) citado por Morais et al (2011).

Estudo *in vivo*, realizado para avaliar a utilização de monensina em novilhos alimentados com diferentes níveis de fibra de 12%; 27% e 40%, respectivamente foi conduzido por Thornton e Owens, (1981); citados por Mongetale (2005) o qual relatou que a produção de metano foi de 15,6%, 16,5% e 23,7% para os diferentes níveis de fibra, e não foram observadas interações entre a monensina e os níveis de fibra na dieta.

Segundo Lana e Russel (2001), os quais avaliaram a fermentação *in vitro* de bactérias ruminais de bovinos sob dietas ricas em volumoso e concentrado com adição de monensina observaram que as bactérias obtidas de animais que receberam dietas rica em concentrado produziram metade do metano e metade da razão acetato: propionato que as bactérias de animais alimentados com forragem. Porém, foi necessária maior quantidade de monensina para reduzir a produção de metano e a razão acetato: propionato que aqueles animais que alimentados com forragem. Os autores concluíram que as bactérias do rúmen de animais alimentados com forragem apresentaram maior sensibilidade a monensina que animais

alimentados com dietas ricas em concentrado, assim a monensina propicia maior desempenho de bovinos com dietas ricas em volumoso.

2.3.3 Resultados de alguns trabalhos utilizando ionóforos na produção animal

Ribeiro et al. (2000) avaliaram o desempenho e rendimento de cortes e carcaças de frango de corte recebendo ou não monensina na dieta em diferentes doses (100, 110, e 120 ppm), de acordo com as fases de crescimento (1 a 21, 22 a 40 e 41 a 45/46 dias de idade). Os autores concluíram que não está clara a influência da monensina no rendimento de carcaça e partes de frango, mas parece que a dose de monesina pode favorecer a produção de partes específicas da carcaça, assim como a manutenção da droga na última semana pode influênciar positivamente o rendimento de carcaça. A gordura abdominal foi pouco influênciada pela presença e pelos níveis de monensina nas dietas.

Estudos realizados por Oliveira et al. (2007), avaliaram a influência da monensina sódica no consumo e na digestibilidade de dietas com diferentes teores de proteína para ovinos. As dietas foram compostas de 11,4 e 16,5% de PB na MS, sendo constituídas de 65% de feno de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e 35% de concentrado, com inclusão ou não de 28 mg de monensina/kg de MS consumida, totalizando quatro dietas experimentais e uma composta apenas de feno puro. Os autores concluíram que a inclusão de monensina na dieta reduziu significativamente os consumos matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CT), fibra em detergente neutro (FDN) e nutrientes digestíveis totais. Os autores ressaltam que a monensina, não alterou a digestibilidade dos nutrientes (Tabela 13)

Salles e Lucci (2000), estudaram o efeito da monensina para bezerros ruminantes em crescimento acelerado. Foram utilizados 20 bezerros inteiros da raça holandês, com peso e idade médios, respectivamente, de 90,8 kg e 80 dias. Os tratamentos foram 0; 0,4; 0,8; e 1,2 mg de monensina/kg PV (peso vivo). Foi encontrada regressão quadrática para ganhos de peso ($P<0,05$), estando o ponto de máxima no nível de 0,8 mg de monensina/kg de PV e o ganho de peso vivo no de 1,37 kg/dia, ocorrendo diminuição dos ganhos com administração de 1,2 mg de monensina/kg de peso (1,25 kg/dia), demonstrado na tabela 14. Portanto os autores concluíram que adição de monensina melhorou o desempenho dos animais, com melhores resultados de parâmetros de carcaça. Os autores observaram a maior quantidade de

produto carne a ser comercializada, apresentou maior benefício econômico com a utilização do ionóforo em comparação ao controle, sendo o tratamento de 1,2 mg de monensina/kg de PV foi o que apresentou maior retorno econômico

Tabela 13: Consumo de matéria seca(MS) total em (kg por dia ,em % de peso vivo PV e função do peso metabólico) e nutrientes (MO, PB, EE, CT, FDN e NDT) com diferentes níveis protéicos suplementadas com ou sem monensina sódica.

Nutrientes	Teor protéico da dieta					
	Baixo			Alto		
	Sem M	Com M	Feno de capim-braquiária	Sem M	Com M	CV
MS (kg MS/animal dia)	1,35a	1,23b	0,84	1,35	1,14	10,27
MS (kg MS/100 kg PV	2,76a	2,57b	1,75	2,08	2,47	9,04
Ms (g MS/$PV^{0,75}$	72,68a	67,15b	45,80	73,98	63,64	9,06
MO (g/dia)	1288,26 a	1167,27b	795,33	1272,29	1072,91	10,29
PB (g/dia)	157,78a	141,38b	69,93	242,65	195,86	13,11
EE (g/dia)	30,89a	27,42b	8,01	25,56	19,81	10,87
CT (g/dia)	1.099,59 a	998,47b	717,35	1005,12	857,24	10,03
FDN (g/dia)	703,55a	646,04b	653,00	687,98	602,70	10,90
NDT (g/dia)	847,25a	782,37b	388,60	868,68	701,91	10,72

Fonte: Adaptado de Oliveira et al. (2007);Médias com letras diferentes na mesma linha, dentro de cada fator, indicam diferenças significativas a 5% pelo t

Tabela 14: Dados de Ganho de peso (GP) ingestão média diária de matéria seca (IMS,kg), conversão alimentar (CV, Kg de MS/kg de peso vivo) ganhos em perímetros torácicos (PT) e ganhos em atura das cernelhas (AC, cm) dos animais submetidos aos diferentes níveis de monesia(M)

Item	Monesina em mg/kg de PV				CV (%)	Probabilidade		Regressão
	0	0,4	0,8	1,2		Linear	Quad.	
GP	1,064	1,312	1,372	1,252	14,32	0,0587	0,0175	GP=1,064+0,846 M-0,575M^2
IMS	4,158	4,774	5,028	4,752	10,04	0,0130	0,0146	IMS=4,149+2,18 15M-1,393M^2
CA	3,936	3,656	3,672	3,828	7,95	0,6282	0,1416	
PT	32,60	37,00	39,80	36,60	10,61	0,0470	0,0470	PT=32,38+_17,9 5M-11,87M^2
						[1]Prob>CHISQ		

Fonte: adaptada Salles e Lucci (2000); *Dados da análise não-paramétrica: médias com mesma letra não diferem estatisticamente. [1]Probabilidade da estatística não-paramétrica.

2.4. Probióticos

O termo probiótico significa "a favor da vida" Fuller (1989), os definiu como "um suplemento alimentar de microrganismos vivos que podem afetar beneficamente o hospedeiro ao melhorar o equilíbrio intestinal". Os microrganismos suplementados na forma de probiótico, quando pertencentes à microflora intestinal, são capazes de estabelecer ou mesmo colonizar o trato gastrintestinal e manter ou aumentar a microbiota natural, prevenindo a colonização de organismos patogênicos e assegurando utilização dos alimentos.

Existem inúmeras definições para os probióticos, dado o grande numero de espécies e gêneros de microrganismos existentes, onde seus efeitos estão direcionados para a saúde do animal hospedeiro (PARAZZI, 2010). Contudo, os probióticos são culturas vivas de microrganismos não patogênicos (levedura e bactérias), administradas oralmente aos animais de produção, seja de forma individual ou por meio da ração (BRUNO et al., 2006 citado por ALMEIDA 2006).

De acordo com revisão realizada por Fraga et al. (2007), os probióticos podem ser constituídos por uma única ou por várias espécies de bactérias e leveduras . Dentre as espécies de bactérias mais comumente utilizadas temos as do gênero *Bacillus (B. cereus, B. coagulans, B. subtilis), Bifidobacterium (B. thermophillum, B. pseudolongum), Lactobacillus (l. acidophilus, L. salivarius)* e as leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*).

Revisão realizada por Ramos (2009), os probióticos podem conter bactérias totalmente conhecidas e quantificadas ou culturas bacterianas não definidas. As espécies de bactérias mais comuns utilizadas no preparo dos probióticos *são Lactobacillus bulgarius, L johonsii, L. casei, L. salivarius, L. reuteri, Streptococcus thermophilus, Enteroccus faecium E. Faecalis, Bacillus subtilis e Btoyoi.*

Segundo Butolo (2001), os probióticos podem fornecidos aos animais de produção de vária formas, tais como misturado as rações, na água de bebida, em cápsulas gelatinosas e até mesmo na usada na produção de aves.

2.4.1 Modo de ação dos probióticos no organismo animal

Segundo Rutz et al. (2007), os probióticos utilizados como promotores de crescimento, reduzem o pH intestinal através da produção de ácido láctico e ácido graxos de cadeia curta;

propiciam a competição dos microrganismos benéficos pelo sitio de ligação nas células intestinais e por nutriente disponível; proporcionam a produção de substancias tóxicas as bactérias patogênicas e estimula o sistema imune associado ao intestino do animal hospedeiro;

Desta maneira, o próprio metabolismo dos microrganismos probióticos (bactérias e leveduras) gera ambiente desfavorável ao crescimento da microbiota patogênica, pois compostos ácidos resultantes da fermentação e substâncias de ação antibiótica são produzidas (FRAGA et al., 2007).

De acordo com Fox (1998) citado por Bueno (2009), os microorganismos probióticos realizam uma rápida metabolização de substratos, tornando-os indisponíveis aos patógenos e por conseqüência impende à proliferação destes, secretam proteínas que têm uma ação inibitória ou destrutiva contra cepa específica de bactérias. (Figura 1). As bactérias produtoras de ácido lático estimulam a produção de anticorpos, e a atividade fagocítica contra patógenos no intestino em outros tecidos do corpo, bactérias benéficas aumentam a atividade enzimática no trato gastrintestinal aumentando a área de absorção do intestino delgado (Figura 2).

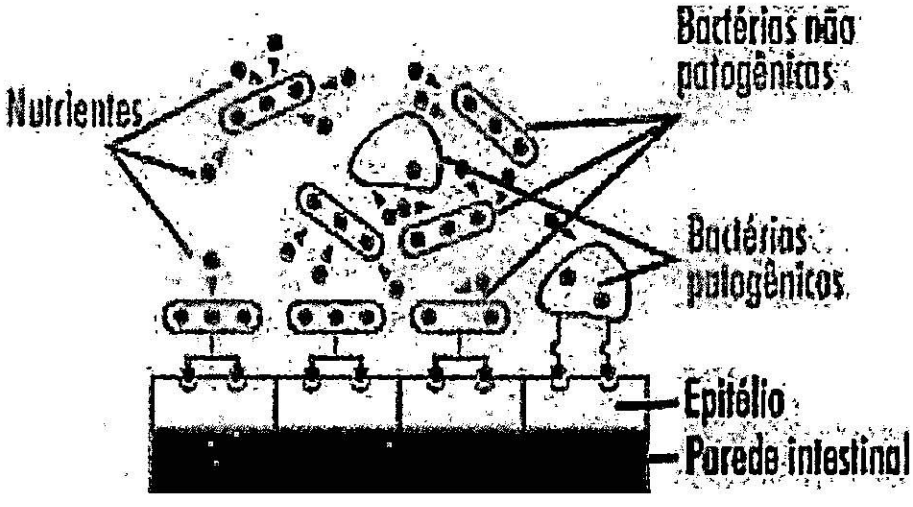


Figura 1: As bactérias patogênicas e não patogênicas geralmente competem por nutrientes. As não patogênicas têm maior poder de competição, colonizando melhor o intestino. Fonte: Fox (1998) citado por Bueno (2009).

Segundo Silva et al. (2001), essa ação dos probióticos no trato gastrintestinal promove equilíbrio microbiano a favor da microflora benéfica, possibilitando a redução do pH e das bactérias enteropatogênicas, com a conseqüente produção de toxinas, melhorando a eficiência alimentar. Alem disso essa ação melhora os índices zootécnicos, aumentando a produtividade, ganho de peso e conversão alimentar, além do beneficio da redução de colonização intestinal por alguns patógenos (CASTRO, 2003 citado por SILVA et al., 2001).

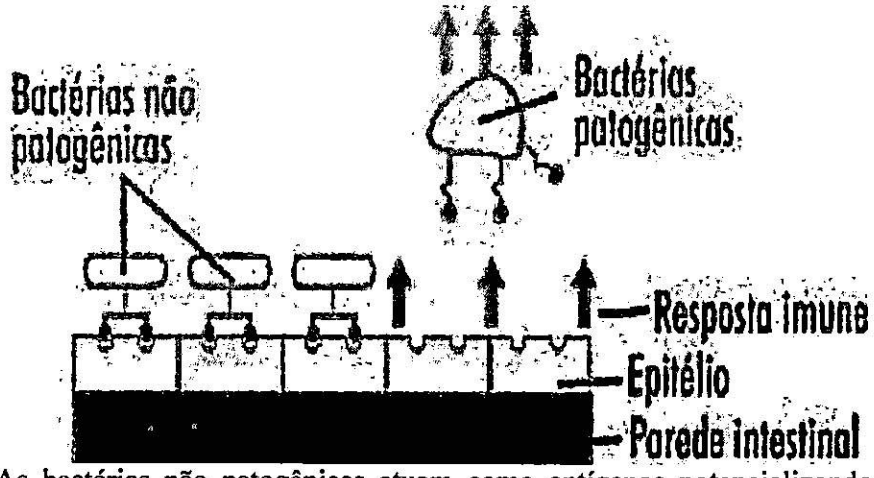


Figura 2: As bactérias não patogênicas atuam como antígenos potencializando a resposta imunológica no hospedeiro. Os patógenos são repelidos pelos receptores nas células epiteliais. Fonte: Fox (1998) citado por Bueno (2009).

2.4.2 Efeito dos probióticos (bactérias e leveduras) sobre a produção animal

Segundo Chiqueiro (2003) citado por Parazzi (2010), os probióticos têm efeitos exclusivos para os distúrbios gastrintestinais, não proporcionando resistência aos microrganismos patogênicos e não deixando resíduo na carne. Normalmente a microbiota intestinal é estável, não ocorrendo a multiplicação de microorganismos patogênicos.

Segundo Loddi et al. (2001), o uso de probióticos constituídos pela cepa *Enterococcus faecium cernelle 68* (SF 68) em uma concentração de 1x 10^{10} UFC (unidade formadora de colônia)/g de produto (40 g/t de ração), com o antibiótico Avoparcin (15 e 10 ppm), na alimentação de frangos de corte até 21 dias de idade, promoveu redução no ganho de peso e no consumo de ração pelas aves suplementadas com o probiótico.

Experimento realizado por Graña (2006), avaliou o uso de probiótico em rações de frangos de corte. O período de experimento 1 a 42 dias de idade com peso médio inicial de 42,7 g. Foram utilizados 4 tratamentos, 10 repetições e 22 aves por unidade. As rações experimentais foram formuladas a base de milho e de farelo de soja. A partir da ração basal foi adicionado o probiótico contendo *Bacillus Subtilis* da cepa DSM 17.299 (8X 10^5 UFC/g) em dois níveis diferentes (Prob.N1 = 155 g/ton e Prob.N2 = 355 g/ton) em substituição do antibiótico (Avilamicina). Segundo o mesmo autor concluiu que o probiótico nível 1 e 2 contendo *Bacillus subtilis* pode ser adicionado em rações de frangos em substituição ao antibiótico proporcionando o mesmo desempenho das aves.(Tabela 15).

Tabela 15: Desempenho de frangos de corte macho de 1-42 dias submetidos e antibióticos e a probiótico.

Tratamento	Ganho de Peso (g)	Consumo de ração (g)	Conversão alimentar (g:g)	Viabilidade (%)	Fator de produção
Ração Basal (RB)	2519b	4502	1,752	95	327
RB + Prob. N1[1]	2563ab	4531	1,739	98	350
RB + Prob. N2[2]	2614a	4626	1,740	94	340
RB + Avilamicina[3]	2627a	4620	1,732	94	330
ANOVA	P < 0,05	NS	NS	NS	NS
CV (%)	2,34	2,28	2,77	6,14	6,87

Fonte: adaptada Graña (2006);Medias seguidas por uma mesma letra dentro da coluna não diferem entre si pelo teste de Student Newman Keul a 5% de probabilidade;[1] Probiotico baixa concentração-355g/ton;[2] Probiotico alta concentração-155g/ton;[3] 7 ppm de 1 a 21 dias e 5 ppm de 22 a 42 dias.

Estudo realizado por Correa et al. (2010), para avaliar a administração oral de probiótico composto pro *Lactobacillus reuteri* (1,5x 10^9 UFC/g) e *Bifidobacterium pseudolongum* (1,5x10^9 UFC/g), em diferentes idades de leitões sobre o consumo de ração (Tabela 16) e ganho de peso (Tabela 17), foi observado que houve diferença (P<0,05) entre os tratamentos para o período de 9 a 16 dias de idade e que os leitões do grupo controle, probióticos pré-colostro e probiótico aos três dias de idade apresentaram maior consumo de ração quando comparados aos demais tratamentos (Tabela 16). Entretanto, os autores não observaram (P>0,0%) efeito entre os diferentes tratamentos contendo aditivo sobre o ganho de peso. Os autores concluíram que os diferentes tratamentos não alteraram o ganho de peso e o consumo de ração pode ser estimulado pela adição de probióticos aos 3 dias de idade.

Tabela 16: Consumo médio diário de ração (g) de leitões, submetidos aos diferentes tratamentos em fase de aleitamento.

Tratamentos	Fases de alimentação	
	9-16 dias	17 -23 dias
Controle	58,48a	66,29[a]
Quimioterápicos	48,31b	49,04[a]
Probióticos pré-colostro	77,02a	78,78[a]
Probióticos 6 horas pós Colostro	42,04b	52,35[a]
Probiótico aos 3 dias de idade	57,91a	72,33[a]
Probióticos ao 10 dias de idade	37,53b	49,10[a]
CV (%)	37,49	38,27

Fonte:Correa et al. (2010); Colunas com letras diferentes, num mesmo período, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (P<0,05).

Estudo realizado por Beleze et al. (2007), para avaliar a utilização de aditivos (ionóforo – monesina sódica) e probiótico (*Saccharomyces cereviase*) submetidos a digestão *in vitro* com líquido ruminal de bovinos e bubalinos, foi observado que para os bovinos a adição de probiótico foi benéfica sobre a digestibilidade *in vitro* para rações com teores de 50% volumoso e 50% concentrado (Tabela 17).

Tabela 17: Digestibilidade *in vitro* da matéria seca para a presença de aditivos e sua associação em rações com 50% de concentrado para bubalinos e bovinos.

Rações/espécies	Bubalino	Bovino	R	CV %
Testemunha	66,5 Aa	61,3 Cb	96,98	0,933
Ionóforo	62,6 Ca	61,1 Cb	96,98	0,933
Probiótico	64,4 Bb	69,8 Aa	96,98	0,933
Antibiótico	64,2 Bb	64,5 Ba	96,98	0,933
Ionóforo + probiótico	65,9 Aa	59,8 Db	96,98	0,933
Ionóforo + antibiótico	64,5 Ba	61,9 Cb	96,98	0,933
Probiótico + antibiótico	60,4 Db	70,2 Aa	96,98	0,933
Ionóforo + probiótico + antibiótico	66,2 Aa	64,8 Bb	96,98	0,933

Fonte: Beleze et al. (2007).; Letras maiúsculas diferentes nas colunas comparam médias entre as rações experimentais pelo teste de Tukey (P<0,05) e letras minúsculas comparam médias entre espécies dentro de cada ração. CV coeficiente de variação.

2.5 Prebióticos

Segundo Gibson e Roberfroid (1995) citado por Santos (2007), o termo prebiótico significa "antes da vida", e foi utilizado pela primeira vez, para definir alimentos de uso humano que estimulam seletivamente o crescimento ou a atividade de uma ou de um número limitado de bactérias no colon do hospedeiro, promovendo a sua saúde. Assim os prébióticos são substâncias que modificam a composição da microbiorta intestinal, de tal modo que permita a colonização predominante de bactérias benéficas, especialmente *Lactobacillus e Bifidobacterium.*

Segundo Flemming e Freitas (2005) os prebióticos são substâncias que favorecem a instalação de microrganismos benéficos (probióticos) e ainda deprimi a proliferação daqueles considerados indesejáveis, no intestino dos animais de produção.

Segundo Ramos (2010), os prebióticos podem estar presentes nos ingredientes da dieta ou serem adicionados a ela utilizando fontes exógenas. De acordo com Gibson e Roberfoid (1995) citados por Santos (2007), os Prebióticos devem apresentar algumas características

desejáveis como não ser metabolizados ou absorvido durante a passagem pelo trato digestivo; servir de substrato para as bactérias intestinais benéficas, as quais podem ser estimuladas a crescer ou se tornarem mais ativas e conseqüentemente alterar a microbiota intestinal de maneira benéfica ao animal hospedeiro.

Carboidratos não digestíveis como oligossacarídeos, alguns peptídeos não digestíveis, lipídeos, fibras e alcoóis de açucares podem ser considerados como prebióticos (Muraroli, 2008). Os oligossacarídeos são os carboidratos constituídos de cadeias curtas de polissacarídeos compostos de três a dez açúcares simples ligados entre si (JUNQUEIRA & DUARTE, 2005).

Segundo Ramos (2009), a frutose e a manose são os componentes (açucares) que constituem os dois dos mais importantes grupos de prebióticos utilizados na produção animal, frutoligossacarídeos (FOS) e os mananoligossacarídeos (MOS).

Os s frutoligossacarídeos (FOS) são polímeros ricos em frutose, podem ser naturais derivados de plantas (inulina) como a chicória, alcachofra, alho e cereais ou sintéticos, resultantes da polimerização da frutose. Os mananoligossacarídeos (MOS) são obtidos a partir da parede celular de leveduras e contem glucose e manose, respectivamente, como os dois principais açucares em proporções semelhantes (FURLAN, 2004)

As principais fontes de prebióticos são alguns açúcares absorvíveis, fibras, peptídeos, proteínas, álcoois de açúcares e os oligossacarídeos, denominados carboidratos de cadeias curtas de polissacarídeos compostos de três a dez açúcares simples ligados entre si, são os que mais se enquadram na definição e nas características concernentes aos prebióticos (CORNELI, 2004).

2.5.1 Modo de ação do prebiótico no organismo animal

Segundo Silva (2000), a principal forma de ação dos prebióticos esta ligada a modulação benéfica da microbiota nativa presente no hospedeiro. Segundo revisão realizada por Collet (2000), os mananoligossacarídeos são capazes de bloquear a aderência dos microrganismos patógenos evitando a colonização destes no epitélio intestinal, além de ser capaz de induzir a ativação de macrófagos, por ocupar sítios receptores de manose do macrófago nas glicoprotéinas da superfície celular.

Sendo assim, os prebióticos (mananoligossacarídeos) estimulam a imunidade sistêmica e associada ao intestino, atua como antígeno não patogênico e exerce efeito semelhante a um adjuvante. Outra forma, de atuação do mananoligossacarídeos é através do aumento da uniformidade e altura das vilosidades, o qual melhora a integridade intestinal das aves e, portanto, a absorção dos nutrientes (LODDI, 2003).

Ao estimularem o crescimento das bactérias produtoras de ácido lático, os prebióticos atuam indiretamente e de forma benéfica sobre o sistema imune do hospedeiro. Os prebióticos também podem causar modificações benéficas nas características anatômicas do trato gastrintestinal e promovem o aumento na área de absorção da mucosa intestinal. (SAVAGE et al., 1997 citado por FRAGA et al., 2007).

De acordo com Silva e Nornbenger (2003) citado por Silva (2007), os prebióticos estimulam o crescimento e a atividade de bactérias benéficas no intestino, que atuam positivamente no sistema imune e promovem melhorias no ambiente e no epitélio intestinal, este fato reflete no melhor desempenho animal.

2.5.2 Efeito dos prebióticos no desempenho animal

Oliveira et al. (2009) avaliaram o efeito de dietas com mananoligossacarídeo e complexo enzimático (CE) sobre o desempenho de frangos de corte,em que foram utilizadas 750 aves em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 × 2 + 1, com dois níveis de mananoligossacarídeos (0 e 0,1% de 1 a 21 dias e 0,05% de 22 a 42 dias de idade), dois níveis de complexo enzimático (0 e 0,05%). A inclusão de mananoligossacarídeo e/ou complexo enzimático na dieta não afetou o desempenho das aves (Tabela 18).

Estudos realizados por Dionizio et al. (2002) avaliaram o desempenho de frango de corte de 1 a 42 dias de idade utilizando 4 prebióticos alternativos (0,09% de frutoligossacarídeo (FOS), 0,5 % de Lactose, 0,05 % de Manose, e 2,0% de Sacarose) ao antibiótico (Avilamicina 10 ppm). Os autores concluíram que os prebióticos podem ser usados como promotores de crescimento para frangos de corte, sem comprometer o seu desempenho e qualidade de carcaça, em substituição ao antibiótico (Tabela 19)

Tabela 18: Desempenho de frangos de corte de 1 a 42 dias alimentados com rações com mananoligossacarídeos e/ ou complexo enzimático (CE).

Parâmetro	Controle positivo	Mananoligossacarídeos	Complexo enzimático (%)		Média	CV(%)
			Sem	Com		
Ganho de peso (g)		Sem	2.687	2.725	2.701	
		Com	2.723	2.676	2.699	
	2.684	Média	2.705	2.696		2,32
Consumo de ração (g)		Sem	4.691	4.653	4.672	
		Com	4.673	4.517	4.595	
	4.570	Média	4.682	4.585		2,74
Conversão alimentar		Sem	1,75	1,71	1,73	
		Com	1,72	1,70	1,70	
	1,70	Média	1,73	1,70		2,69
Viabilidade (%)		Sem	99,34	97,33	98,33	
		Com	100,00	99,97	99,33	
	98,67	Média	99,33	98,33		1,96

Fonte: Adaptado de Oliveira et al. (2009);CP= controle positivo; CV= coeficiente de variação.

Tabela 19: Desempenho dos frangos de corte aos 21 dias de idade.

Tratamento	Consumo de Ração (G)	Ganho de Peso (g)	C.A.
Antibiótico	4214	2363	1,78
Ração Basal	4029	2235	1,80
Lactose	4263	2349	1,82
FOS	4148	2249	1,85
Manose	4150	2349	1,77
Sacarose	4180	2236	1,79
Macho	4292 a	2420 a	1,77 a
Fêmea	4036 b	2207 b	1,83 b
Média Geral	4164	2314	1,80
CV (%)	3.74	3,68	3,77

Fonte: adaptado de Dionizio et al. (2002);Médias com letras diferentes na mesma coluna e fonte de variação diferem entre si pelo teste de F (P<0,05).

Bellé et al. (2009) avaliaram os efeitos de um promotor de crescimento a base de prebióticos (0,1% de mananoligossacarídeo + 0,1 % de frutoligossacarídeo) em rações de suínos em fase de crescimento e terminação sobre o desempenho, características de carcaça e a qualidade de carne. Nas condições em que foi realizado o presente estudo, pode-se concluir

que o uso dos prebióticos mananoligossacarídeo + frutoligossacarídeo, associados ou não à apramicina, determinou resultados semelhantes para as características de desempenho, carcaça e carne, permitindo sua adoção nas fases avaliadas (Tabela 20)

Tabela 20: Efeito dos tratamentos experimentais sobre o ganho diário de peso (GDP), consumo diário de ração (CDR), conversão alimentar (CA) e peso final (PF) em suínos nas fases crescimento I (Fase I), crescimento I + crescimento II (Fase I+II) e período experimental total, crescimento I + crescimento II + terminação (Fase Total).

Parâmetros	Tratamentos				
	Controle	Prebióticos 0,2 %*	Apramicina 15 ppm	Apramicina 15 ppm + prebióticos 0,2%*	Coef. Var. (%)
Fase I					
GDP (kg)	0,844±0,05[a]	0,871±0,05a	0,873±0,08a	0,837±0,04a	7,15
CDR (kg)	1,03±0,16[a]	1,83±0,15a	1.95±0,22a	2,02±0,07a	8,75
CA	2,28±0,13ab	2,10±0,11a	2,23±0,17ab	2,42±0,71b	6,78
Fase I+II					
GDP (kg)	0,916±0,02a	0,966±0,03a	0,968±0,03a	0,887±0,04a	12,94
CDR (kg)	2,40±0,03a	2,43±0,05a	2,45±0,02a	2,43±0,02a	6,72
CA	2,64±0,09a	2,54±0,09a	2,56±0,07a	2,79±0,15a	8,62
Fase Total					
GDP (kg)	0,95±0,07a	1,007±0,05a	1,012±0,07a	0,980±0,09a	6,40
CDR (kg)	2,64±0,16a	2,77±0,21a	2,78±0,17a	2,69±0,24a	7,43
CA	2,76±0,11a	2,75±0,13a	2,75±0,09a	2,74±0,08a	4,04
PF (kg)	113,84±4,29a	118,98±5,40a	118,39±6,00a	117,02±8,31[a]	4,64

Fonte: adaptado de Bellé et al. (2009). Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey. * (01% mananoligossacarídeo + 0,1% frutoligossacarídeo)

Avaliação do efeito de prebiótico constituído de ácido cítrico, ácido linoléico, ácido oléico, parede celular de levedura e extrato de frutas cítricas, sobre o ganho de peso de bezerros (Tabela 21) foi realizado por (BRUM, 2006). Este autor observou que não houve interação entre aditivo prebiótico no leite e/ou no concentrado, onde não obteve resultado significativo em nível de 5%, pelo teste de tukey. Entretanto O aditivo prebiótico resulta em aumento significativo na ocorrência de diarréias quando incorporado ao leite, mas não ao concentrado (Tabela 22).

Tabela 21. Efeito do aditivo prebiótico no leite e no concentrado sobre o ganho de peso dos bezerros (g/animal/dia), nos diferentes períodos estudados.

Idade (semanas)	Ganho de peso (g/animal/dia)				Erro-padrão da média
	Leite e concentrado sem prebiótico	Leite sem concentrado com prebiótico	Leite com prebiótico e concentrado sem prebiótico	Leite e concentrado com prebiótico	
3 a 8	636[a]	665[a]	587[a]	659[a]	151
8 a 17	473[a]	524[a]	488[a]	517[a]	97
3 a 17	531[a]	575[a]	523[a]	568[a]	84

Fonte: Brum (2006). [a] Médias na mesma linha, seguidas de mesma letra, não diferem entre si em nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Tabela 22: Efeito aditivo prebiótico ao leite e ao concentrado sobre os escores fecais dos bezerros, iguais ou diferentes de 3, sendo 3 consideradas como diarréia.

Tratamento Experimentaç	Numero de dias com escore fecal		Total
	Igual a 3	Diferente de 3	
Leite e concentrado sem aditivo prebiótico	0	454	454
Leite e concentrado com aditivo prebiótico	26	429	255

Fonte: Brum (2006). Hipótese de independência rejeitada (P<0,05); X (calculado) = 26,80; χ (tabelado, 0,05) = 3,84)

2.6 Própolis (aditivo: promotor natural de crescimento)

A palavra própolis é derivada do grego em que *pro* significa "em defesa de" e *polis* "cidade", isto é, em defesa da cidade ou colméia (MARCUCCI, 1996). O autor afirma que é uma palavra bastante adequada para expressar a utilização dessa substancia na colméia, uma vez que as abelhas a utilizam para protegê-las contra insetos e microrganismos, no reparo de frestas ou danos á colméia no preparo de locais assépticos para postura da abelha rainha e na mumificação de insetos invasores a fim de impedir sua decomposição e putrefação.

Segundo Funari e Ferro (2002) a própolis é uma mistura de substâncias resinosas e balsâmicas, que são coletadas de partes de plantas por abelhas melíferas, as quais acrescentam secreções salivares, cera e pólen para elaboração do produto final, e este é utilizado na

construção e adaptação da colméia, também usado como antimicrobianos, garantindo assim um ambiente asséptico.

Prado (2011) ressaltou que para a utilização da própolis é necessário fazer extratos para tornar disponíveis as substâncias ativas e retirar as ceras que não são digeridas pelos animais. Existem diferentes extratos de própolis, que variam de acordo com a extração alcoólica e concentração de própolis utilizada. Assim para cada diferente extrato obtêm-se substâncias ativas diferentes.

Porém, o maior problema para o uso da própolis, é que sua composição química ainda não é completamente conhecida, variando conforme a flora da região, a época do ano e as técnicas empregadas na colheita, assim como a espécie da abelha e sua variabilidade genética (PEREIRA et al., 2002).

Segundo Bianchini e Bedendo (1998) citado por Coelho et al. (2010) as investigações sobre as propriedades antibióticas da própolis têm sido conduzidas sobre tudo na área médica e veterinária, onde o produto tem demonstrado uma eficiente atividade bacteriostática e bactericida em relação a diversos gêneros de bactérias gram positivas e gram negativas.

Em estudos realizados por Stelzer (2007) a própolis demonstrou efeitos parecidos com os ionofóros, porém com a vantagem de ser um produto natural, não é classificada como antibiótico e não tem seu uso proibido, o que estimula ainda mais as pesquisas nesse sentido.

2.6.1 Modo de ação da própolis no organismo animal

Segundo Franco et al., (2007); Stradiotti, (2004); Oliveira, (2005); a utilização do extrato de própolis (promotor de crescimento) na produção de animais visa modificar o perfil de bactérias presentes no aparelho gastrointestinal, principalmente de animais ruminantes os quais apresentam o rúmen (câmara de fermentação). Algumas pesquisas avaliam a utilização dos extratos de própolis sobre a seleção de bactérias e desempenho animal (ruminantes e monogástricos) (Prado, 2008; Franco et al., 2007; Dierckx e Funari, 1999; Prado 2010).

Segundo Mirzoeva et al. (1997), citado por Ítavo et al. (2009) a própolis exerce ação bacteriostática sobre bactérias *gram*-positivas e algumas *gram*-negativas, aparentemente pela modificação do *status* bioenergético da membrana bacteriana e inibição de sua motilidade, o que remete à atividade dos ionóforos.

Porém em estudos realizados por Prado (2010) observou que o modo de ação da própolis pareceu ser diferente daquele dos ionóforos, o qual diminuiu a população de bactérias degradadoras de celulose, o que não ocorre com a própolis, denifindo assim que a ação da própolis não está totalmente elucidada.

Gonsales et al. (2006) ao investigarem à atividade antibacteriana da própolis em diversas regiões do Brasil sobre as bactérias *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli,* em associação com a determinação do teor de flavonóides de própolis, encontraram inibição de *Staphylococcus aureus*, mas não de *Escherichia coli*, o que demonstrou efetiva ação contra bactéria *gram*-positiva.

Stradiotti Jr. et al. (2004), estudaram a ação da própolis sobre a desaminação de aminoácidos, e verificaram que a própolis foi eficiente em inibir a desaminação de aminoácidos *in vitro* e *in vivo*, o que pode significar maior escape de proteína ruminal, com consequente melhora da eficiência produtiva dos ruminantes.

2.6.2 Efeito da utilização da própolis sobre o desempenho animal

Estudos realizados por Franco et al. (2007) avaliaram a adição de níveis de extrato etanólico de própolis ou promotores de crescimento convencionais nas dietas de frango de corte em que observaram o ganho médio diário (GMD) nas fases inicial e final não diferiu significativamente (P>0,05) entre os tratamentos (Tabela 23).

Tabela 23: Ganho médio diário de peso de frangos de corte machos, alimentados com dietas contendo promotores de crescimento e diferentes níveis de extrato etanólico de própolis.

Dietas	Ganho médio diário (g dia^{-1})/Fases			
	Inicial	Crescimento	Final	1 a 42 dias
Controle	38,70 0,49	88,62 0,38 a	89,18 4,12	64,84 0,86 a
0,1% EEP*	38,58 0,33	85,72 1,20 a	91,46 1,86	64,20 0,49 a
0,2% EEP	37,38 0,62	84,75 1,29 a	89,20 1,43	62,89 0,70 ab
0,3% EEP	37,60 0,43	85,89 1,05 a	84,74 3,50	62,65 0,69 ab
BMD**	38,24 0,39	84,62 1,36 a	90,43 1,60	63,49 0,42 ab
Olaquindox + Clorotetraciclina	37,17 0,29	79,39 0,88 b	89,19	61,16 0,16 b
Média	37,95	84,83	7,52	63,2
CV (%)	3,07	3,37	0,5233	2,49
P	0,0795	0,001		0,0021

Fonte: Franco et al. (2007); (a>b) - Teste de Tukey (P<0,05). *EEP = extrato etanólico de própolis. **BMD = Bacitracina Metileno Dissalicilato

Contudo, durante a fase de crescimento, o tratamento contendo Olaquindox mais Clorotetraciclina proporcionou menor GMD (P<0,05). No período total, as aves alimentadas com as dietas sem promotor e com a que continha 0,1% extrato etanólico de própolis (EEP) tiveram GMD superior (P<0,05) às alimentadas com dieta contendo Olaquindox mais Clorotetraciclina. Os autores concluíram que o desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo extrato etanólico de própolis foram similares aos das aves do tratamento sem promotor de crescimento (antibiótico).

Dierckx e Funari (1999) estudaram o efeito de diferentes concentrações de própolis em rações de suínos sobre o desempenho produtivo, os autores encontraram resultado não significativo (P>0,05) dos tratamentos sobre o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, sendo as médias gerais de 10,55 kg; 24,4 kg e 2.313 kg/kg, respectivamente. Embora tenha se observado uma tendência de pior desempenho nos animais do tratamento sem extrato de própolis (EEP), promotor de crescimento nem coccidiostáticos (controle negativo). Desta maneira os autores, concluíram que as rações com própolis não diferiram das demais rações avaliadas sobre o ganho de peso, consumo de ração, e conversão alimentar (Tabela 24).

Stelzer et al. (2009) avaliaram o desempenho de vacas leiteiras recebendo concentrado em diferentes níveis, associados ou não a própolis utilizando dois níveis de concentrado (20 e 40% da matéria seca) e a presença ou ausência de extrato etanólico de própolis (EEP) na ração (30% PV). Os resultados obtidos demonstraram que a ração contendo 40% de concentrado na matéria seca total, em comparação àquela com 20% de concentrado, resultou em aumento (P<0,05) no consumo diário de matéria seca (MS) e nutrientes digestíveis totais (NDT) e não teve efeito sobre o peso vivo (PV), o consumo de MS (% PV) e o consumo de FDN (kg/dia e % PV). Os autores concluíram que a utilização do extrato de própolis não influenciou os parâmetros avaliados

Tabela 24: Médias de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar obtidas pelos leitões nos diferentes tratamentos

Tratamento	Ganho de peso (kg)	Consumo de ração (kg)	Conversão alimentar (kg/kg)
500 ppm de EEP*	10.288	24.849	2.4154
1 500 ppm de EEP	10.462	23.378	2.2344
4 500 ppm de EEP	10.788	23.760	2.3426
controle negativo**	10.092	23.760	2.3544
controle positivo***	11.117	23.985	2.1576

Fonte: Adaptado de Dierckx e Funari (1999).; *= extrato etanólico de própolis; **= - sem EEP, promotor de crescimento nem coccidiostático; ***= 500 ppm de sulfato de cobre e 120 ppm de oxitetraciclina.

Ítavo et al. (2009) avaliaram o rendimento de carcaça, componentes corporais e rendimento de cortes de cordeiros confinados alimentados dieta com própolis verde, própolis marrom ou monensina sódica. Não houve efeito nas variáveis peso ao abate, peso corporal vazio, peso de carcaça quente e fria, perdas ao resfriamento e rendimento de carcaça de ovinos terminados em confinamento (Tabela 25). Sendo assim, os autores concluíram que os aditivos própolis verde, própolis marrom e monensina sódica não influenciam as características de carcaça, os componentes corporais e o rendimento de cortes de ovinos terminados em confinamento

Tabela 25: Pesos de abate, peso corporal vazio, peso de carcaça quente e fria, perdas ao resfriamento e rendimentos de carcaça de ovinos terminados em confinamento com dietas contendo própolis ou monensina sódica

Variável	Dieta				CV (%)
	Controle	Própolis verde	Própolis marrom	Monensina sódica	
Peso ao abate (kg)	36,32 a	35,96 a	34,13 b	33,26 a	12,84
Peso de corpo vazio[1] (kg)	28,53	28,94	28,32	28,46	2,13
Peso da carcaça quente (kg)	15,51	15,93	15,63	15,76	4,46
Peso da carcaça fria (kg)	14,49	14,89	14,44	14,84	4,00
Perda ao resfriamento[2] (%)	6,63	6,94	7,98	5,71	37,06
Rendimento verdadeiro[3] (%)	54,27	54,98	55,34	55,30	3,99
Rendimento quente[4] (%)	44,31	45,47	44,81	44,99	4,98
Rendimento comercial[5] (%)	41,35	42,30	41,17	42,44	4,08

Fonte: Ítavo et al. (2009). Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem (P<0,05) entre si pelo teste Tukey. CV = coeficiente de variação.1peso de corpo vazio (peso ao abate-peso do conteúdo gastrintestinal), 2perda ao resfriamento (peso de carcaça fria - peso da carcaça quente/peso da carcaça quente*100),3rendimento verdadeiro (peso da carcaça quente/peso de corpo vazio*100), 4rendimento quente (peso da carcaça quente/peso ao abate*100), 5rendimento comercial (peso da carcaça fria/peso ao abate*100).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização dos promotores de crescimentos é uma tecnologia que auxilia na obtenção de melhores resultados no desempenho animal (monogástricos e ruminantes), que tem por objetivo melhorar a eficiência na produção de carne. Porém, os antibióticos (promotores de crescimento) utilizados como melhoradores de desempenho está cada vez mais restrito, devido ao grande receio dos consumidores de produtos de origem animal. Assim os promotores de crescimento alternativos como probióticos, prebióticos e extratos naturais de própolis os quais não deixam resíduos, vêm sendo pesquisados e cada vez mais utilizados para promover o máximo desempenho dos animais de produção, principalmente daqueles criados em condições desfavoráveis a produção.

REFERÊNCIAS

ALBINO.L. F. T. et al. Uso de prebióticos à base de mananoligossacarídeo em rações para frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.3, p.742-749, 2006.

ALMEIDA. E. **Utilização de probiótico protexin em leitões na fase de creche, submetidos ao desafio com escherichia coli**. 2006. 48.p. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária) Nutrição Animal, Universidade de São Paulo, 2006.

ARAÚJO, J. A. et al. Uso de aditivos na alimentação de aves. **Acta Veterinaria Brasílica**, v.1, n.3, p.69-77, 2007.

ARCURI, P. B. et al. Microbiologia do rúmen. In: **Nutrição de ruminantes**. BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. 2 Ed- jabotical: Funep, **616p**. 2011.

BARDUCCI. R. S. **Suplementação de monesina sódica e/ou anticorpos policlonais em dietas de bovinos jovens confinados**. 2010. 92p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdades de medicina Veterinaria e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

BASTOS. J. P. S. T. **Efeito de diferentes dosagens do preparado de anticorpos policlonais específicos sobre as variáveis ruminais, degradabilidade *in situ* e digestibilidade *in vivo* de bovinos alimentados com dieta de alto concentrado.** 2009. 112p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

BELEZE. J. R. F. et al. Aditivos vs teores de concentrado na ração de bubalinos e bovinos:> digestibilidade in vitro da matéria seca. **Acta Science Animal**, Maringá, v.29, n.4, p.417-124, 2007.

BELLLÉ. J. C. et al. Avaliação de prebióticos como promotor de crescimento para suínos nas fases de recria e terminação. **Ciências Agrárias**, Londrina, v.30, n.2, p.471-480, abr./jun. 2009.

BELLAVER. C. **práticas zootécnicas relacionadas com a qualidade da carne. 2003. Disponivel em:** < http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/_arquivos/palestras_u0k72s7x.pdf > Acesso em: 17 jun. 2001.

BERTIPAGLIA. L. M. A. **Suplementação protéica associada a monesina sódica e *Saccharomyces cerevisiae* na dieta de novilhas mantidas em pastagens de capim-marandu.** 2008. 134p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdades de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

BIACHINI. L. BEBENDO. I. P. Efeito antibiótico do própolis sobre bactérias fitopatogênicas. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.55, n.1, jan/apr. 1998.

BITTAR. C. M. M.; SILVA. J. T. **Efeito da substituição de antibióticos por prebióticos na saúde de bezerros em aleitamento.** 2009. Disponivel em: <http://www.milkpoint.com.br/artigos-tecnicos/animais-jovens/efeito-da-substituicao-de-antibioticos-por-prebioticos-na-saude-de-bezerros-em-aleitamento-57330n.aspx>.acesso em 07 jun 2009

BOELTER, R. Residuos de Antibioticos nos Alimentos de Origem Animal. In: **Farmacologia Veterinária – Temas Escolhidos** MAGALHÃES, H.M (ORG) Ed. Agropecuaria LTDA, Guaíba, Rio Grande do Sul, 1998.

BOOTH, N. H. **Farmacologia e Terapêutica em Veterinaria** Ed 6ª Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1992.

BORGES. L .F. O. **Efeitos da eramicina ou da monesina sódica sobre a fermentação ruminal e a digestão total em bovinos.** 2006. 104p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) Nutricção Animal, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2006.

BORGES. L. F. O. et al. Efeitos da eramicina e da monesina sódica no consumo de matéria seca, na fermentaçãi ruminal e no comportamento alimentar em bovinos alimentados com dietas com alto nível de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.681-688, 2008.

BORRATO, A. J. et al. Uso de antibiotico, de probiótico e de homeopatia, em frangos de corte criados em ambiente de conforto, inoculados ou não com *escherichia coli*.**Revista Brasieira de zootecnia**, v.33, n.6, p.1477-1485,2004.

BRASIL Ministério da Agricultura. **Departamento de fomento e fiscalização da produção Animal/Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo/Ministério da Agricultura, Pecuraria e Abastecimento.** DFPA/SARC/MAPA, 2004 a.

BRASIL, Ministério da agricultura. **Instrução Normativa n.13, de 30 de novembro de 2004.** Regulamento Técnico sobre Aditivos para Produtos Destinados à Alimentação Animal, segundo as boas práticas de fabricação, contendo os procedimentos sobre avaliação da

segurança de uso, registro e comercialização, constante dos anexos desta instrução normativa. Brasília;2004b.

BRUM, R. P. **Efeito da adição de prebiótico no leite e no concentrado sobre o desempenho e aspectos sanitários de bezerros de rebanhos leiteiros.** 2006. 24p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica- RJ, 2006.

BUENO. R. **Efeito da utilização de probiótico sobre o desempenho e morfologia intestinal de cordornas japosenas.** 2009. 94p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinaria) Nutrição e Produção Animal, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2009.

BUTOLO, J. E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal.** 1ª Ed. Campinas: CBNA, 2002. 430p.

BUTOLO, J. E. Uso de aditivos na alimentação de aves: frangos de corte. In: SIMPOSIO SOBRE AS IMPLICAÇÕES SÓCIO-ECONOMICAS DO USO DE ADITIVOS NA PRODUÇÃO ANIMAL, 1999. **Anais...** Piracicaba: CBNA,1999.p.85-89. CD-ROM

BUTOLO, J. F. Utilização de ingredientes líquidos na alimentação animal. In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA AALIMENTAÇÃO ANIMAL. 2001, Campinas, 2001. **Anais...** Campinas: CBNA, 2001, p.295-334. CR-ROM

COLLET, S. Nutrição, imunidade e produtividade. In: RONDA LATINOAMAERICANA E DO CARIBE DA ALLTECH, 10, Campinas, 2000. **Anais...** Campinas-SP, 2000.P.20-30.

CORNELI, J. **Avaliação de promotores de crescimento alternativos em substituição aos convencionais sobre o desempenho, características de carcaça e morfometria intestinal em frangos de corte.** 2004. 54p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

CORREA. V. S. et al. Probiótico líquido para leitões lactentes em diferentes idades. **Revista Brasileira de Saude e Produção Animal,** V.11, n.3, p.827-837, jul/set, 2010

CRISTANI. J. **Acidificantes e probioticos na alimentação de leitões recém desmamados.** 2008. 70p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

DEMANTTÊ FILHO. L. C. **Aditivos em dietas para frangos de corte criados em sistema alternativo.** 2004. 95P. Dissertação (Mestre em Zootecnia) Faculdade de nedicina veterinária e zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

DIERCKX. S. M. A. G; FUNARI. S. R. C. Uso da própolis na alimentação de leitões desmamados como aditivo e na prevenção à diarréia. **Archivos Latinoamericano de Prodccion Animal**, Botucatu, v.7 p. 109-116, 1999.

DIONIZIO. M. A. et al. **Prebióticos como promotores de crescimento para frango de corte- desempenho e rendimento de carcaça.** 2002. 8p. Parte da Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Nutrição Animal de Monogastrico, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002. Disponivel em: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/636/63617114012.pdf> acesso em: 27 abr. 2009.

FERKET, P. R. Efect of Diet Gut Microflora of Poultry, In: GEORGIA NUTRITION CONFERENCE, 1, 1990, Atlanta. **Proccedings...** Atlanta: Georgia University, 1990. p. 123-129.

FERKET, P. R. Manutenção da saúde intestinal em um mundo sem antibióticos. In: RONDA LATINOAMERICANA DA ALLTECH, 13, Cammpinas, SP 2003. **Anais...** Campinas: ALLTECH, 2003.p.26-39.

FURLAN. R. L. et al. Como avaliar os efeitos do uso de prebióticos, probioticos e flora de exclusão competitiva. In: SIMPOSIO TECNICO DE INCUBAÇÃO, MATRIZES DE CORTE E NUTRIÇÃO, 2004, Balneario Camburiú- SC, p. 23. 2004.

FLEMMING, J. S.; FREITAS, R. J. S. Avaliação do efeito de prebióticos, probióticos e promotor de crescimento na alimentação de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**, v.10, n.2, p41-47, 2005.

FRAGA, A. L. et al. **Uso de antibióticos, probioticos e prebioticos nas dietas de animais não ruminantes.** In: I SIMPÓSIO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, Pontes e Lacerda, 2007.

FRANCO. S. S. et al. Índices produtivos e rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de extrato etanólico de própolis ou promotores de crescimento convencionais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.6, p.1765-1771, Nov/dez 2007.

FULLER, R. Probiotics in man and animals. **Journal of Applied Microbiology**, v.66, p.365, 1989.

GOMES. C. T. **Aditivos (monesina sódica, levedura e probióticos) para bovinos da raça nelore terminados com ração com concentrado rico em co-produtos.** 2009 Dissertação (Mestre em Ciências), Ciência Animal e Pastagens, Universidade de São Paulo, 2009.

GONSALES. G. Z. Antibacrerial activity of própolis collected in differente regions of Brazil. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases,** v.12, n.2, p.276-284, May/June/July 2006.

HENRIQUE, A. P. F. et al. Uso de probióticos e antibióticos como promotores de crescimento de frango de corte. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 1998 CD-ROM.

HILL. J. A. G. et al. Efeito da virginiamicina, via oral, sobre a produção de ácidos graxos voláteis, pH ruminal e pH de fezes em vacas leiteiras. **Ciência e Cultura,** Curitiba, n.31, p.53-59, jun, 2002.

ÍTAVO. C. C. B. F. et al. Características de carcaça, componentes corporais e rendimento de cortesde cordeiros confinados recebendo dieta com própolis ou monensina sódica. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Campo Grande, v.38, n.5, p.898-905, 2009.

JUNQUEIRA, O. M.; DUARTE, K. F. Resultados de pesquisa com aditivos alimentares no Brasil. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 52, 2005, **Anais...** Goiânia, 2005. CD-ROM.

LANA, R. P.; CAMARDELLI, M.M.L.; QUEIROZ, A.C. Óleo de soja e própolis na alimentação de cabras leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.34, n.2, p.650-658, 2005.
LANA. R. P.; RUSSEL. J. B. Efeitos da monesina sobre a fermentação e sensibilidade de bactérias ruminais de bovinos sob dietas em volomuso ou concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.30, n.1, p.254-260, 2001.

LANCINI, J. B. Fatores exógenos na função gastrointestinal, aditivos. In: FUNDAÇÃO APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, Campinas, 2000. **Anais...** Campinas: p.99-126, 1994.

LIMA, G.J.M. Uso de aditivos na produção de suínos. In: SIMPÓSIO SOBRE AS IMPLICAÇÕES SÓCIO-ECONÔMICAS DO USO DE ADITIVOS NA PRODUÇÃO ANIMAL, 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: CBNA, 1999. CD-ROM.

LODDI, M. M. et al. Uso de prebiotico e antibiotico sobre o desempenho, rendimento e qualidade de carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.29, n.4, p.1124-1131, 2000.

MACHADO, P. F.; MADEIRA, H ,M. Manipulação de nutrientes em nível de rúmen – efeitos do uso de ionóforos. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Bovinocultura de corte.** Piracicaba: FAELQ, 1990, p.79-96. CD-ROM.

MARCUCCI, M. C. Propriedades biológicos e terapêuticos dos constituintes químicos da própolis. **Química Nova.** Campinas, v.19, p.529-536 1996.

MAZZUCO, H.et al. Utilização da própolis e álcool etílico no controle de Salmonela em rações avícolas. **Science Agriculture.** v.53, n.1, 1996.

MONGENTALE. S. M. **Efeitos da flavomicina ou da monesina sobre a fermentação e a digestão ruminal e total de bovinos.** 2005. 105p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) nutricção animal, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2005.

MORAIS, J. A. S. et al. Aditivos. In: **Nutrição de ruminantes.** ED. BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP,p.565-591,2011.

MURAROLLI, V. D. A. **Efeito de prebióticos, probióticos e simbióticos sobre o desempenho, morfologia intestinal e imunidade de frangos de corte.** 2008, 101p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) Universidade de São Paulo – USP, Pirassununga, 2008.

NICODEMO, M. L. F. **Uso de aditivos na dieta de bovino de corte.** Campo Grande: EMBRAPA gado de corte, 2001 (Documentos).

NUÑEZ. A. J. C. **Uso combinado de ionóforo e virginiamicia em novilhos nelore confinados com dietas de alto concentrado.** 2008. 68p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) ciência animal e pastagens, Universidade de São Paulo, Piracibacaba, 2008.

OETTING. L. L. et al. Efeitos de antimicrobianos e extratos vegetais sobre a microbiota intestinal e a freqüência de diarréia em leitões recém- desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2013-2017, 2006.

OLIVEIRA, J. S. et al. Efeito da monensina e extrato de própolis sobre a produção de amônia e degradabilidade *in vitro* da proteína bruta de diferentes fontes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.504-510, 2004.
OLIVEIRA, M. V. M. et al. Influência da monensina no consumo e na fermentação ruminal em bovinos recebendo dietas com teores baixo e alto de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1763-1774, 2005.

OLIVEIRA. M. C. et al. Mananoligossacarídeos e complexo enzimático em dietas para frangos de corte. **Revista Brasileira de zootecnia**, v.38, n.5, p.879-886, 2009.

OLIVEIRA. J .S. **Utilização da monesina e da própolis para manipulação e fermentação ruminal em bovinos.** 2005. 51p. Tese (Magister Scientiae), Universidade Federal de Viçosa, Viço 2005.

PALERMO NETO, J. Toxicologia de resíduos de aditivos em ruminantes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu. 1998. CD-ROM.

PARAZZI. L. J. **Efeito da combinação de probiótico na dieta de leitões desafiados com *salmonella typhimurium.*** 2010. 111p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Departamento de Nutrição e Produção Animal, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2010.

PEREIRA, S. A. et al. Própolis: 100 anos de pesquisa e suas perspectivas futuras. **Química Nova**, São Paulo, v.25, n.2, Abril/maio 2002.

PRADO. O. P. P. et al. Adição de própolis ou monesina sódica sobre digestibilidade *in vitro* da matéria seca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. V.11, n.4, p.1023 out/dez, 2010a.

PRADO. O. P. P. et al. Digestibilidade e parâmetros ruminais de dietas à base de forragem com adição de própolis e monesina sódica para bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia.** V.39, n.6, p.1336-1345, 2010b.

PRADO. O. P. P. et al. **Propolis e monesina sódica em dietas volumosas sobre a digestibilidade e características ruiminais de bovídeos.** 2008. 111p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Área de Concentração Produção Animal, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

RAMOS. L. S. N. **Aditivos alternativos a antibióticos em rações para frango de corte.** 2009. 85p. Tese (Doutorado em Ciência Animal), Centro de Ciências agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, 2009.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 141p.

RUTZ, F. et al. Antibióticos como promotores de crescimento e impacto na saúde animal. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, Londrina, **Anais...** 2007. CD-ROM

RUTZ, F. et al. Antimicrobianos nas rações de aves e suínos. In: RENIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006. João Pessoa – PB. **Anais...** 2006. CD-ROM

SALLES. M. S. V.; LUCCI. C. S. Monensina para bezerros em crescimento acelerado.1.desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**,v.29, n.2, p.573-581, 2000.

SANDI, D.; MUHLBACH, P. R. F. Desempenho de bezerros da raça holandesa com desaleitamento aos 28 ou 56 dias de idade, com ou sem aditivo à base de oligossacarídeo de manana. **Ciência Rural**. vol.31, no.3, p.487-490, 2001.

SANTOS, V. M. **Níveis de prebióticos em substituição ao antibiótico em dietas para leitões recém – desmamados.** 2007, 56p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, 2007.

SILVA SOBRINHO, A. G. **Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: A produção animal na visão dos brasileiros.** Piracicaba:FEALQ, p.425-460,2001.

SILVA, E. N. et al. Desempenho de frangos de corte alimentados com probióticos e antibióticos. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 24, n. 5, p. 225-232, 2001.

SILVA, E. N. Antibióticos intestinais naturais: bacteriocinas. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS ALTERNATIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2000. p.15-24.

SILVA,P.L. Influência da flora de exclusão competitiva sobre o PH do papo de frangos de corte. 2011. Disponivel em: <http://www.biosan.ind.br/noticias/probioticos_PH_papo_frangos_corte.pdf>. acesso em 06 jlh.2011.

SILVA. C. A. et al. Tilmocosina nas rações de suínos em fases de crescimento e terminação. **Ciências Agrárias**, Londina, v.24, n.1, p.113-118, jan/jun 2003.

SPRING. P.; Yeast's secret weapon aids animal production. In: SIMPOSIO SOBRE ADITIVOS ALTERMNATIVOS NA NUTRIÇO ANIMAL, 2000. Campinas, São Paulo. **Anais...** Campinas: CBNA, 200. p.41-50.

STELZER. F. S. et al. Desempenho de vacas leiteiras recebendo concentrado em diferentes níveis, associado ou não a própolis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, viçosa, v.38, n.7, p.1382-1389, 2009.

TEXEIRA. D. M. F. ***Salmonella* spp. em frangos de corte criados com e sem o emprego de promotores de crescimento: prevalência e perfil de resistência a antimicrobianos das cepas isoladas**. 2006. 70p. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinaria) Faculdade deMedicina Veterinaria, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

TITZE-DE-ALMEIDA, R. **Uso de antibióticos em veterinária e resistência.** In: I Seminário de resíduos químicos em alimentos, Foz do Iguaçu, PR, 2004.

TOLEDO. G. S. P. et al. Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo antibióticos e/ou fitoterápico como pormotores, adicionados isoladamente ou associados. **Ciencia Rural**, Santa Maria, v.37, n.6, p.1760-1764, Nov-dez, 2007.

TOURNUT, J.R. Probiotics. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998, p.179-199. CD-ROM.

UTIYAMA. C. E. **Utilização de agentes antimicrobianos, probioticos, prebioticos e extratos vegetais como promotores do crescimento de leitões recém-desmamados**. 2004. 110p. Tese (Doutorado em Agronomia) Ciência Animal e Pastagens, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

ZUANON, J. A. et al. Desempenho de frangos de corte alimentados com ração contendo antibiótico e pronbiótico adicionados isoladamente, associados e em uso seqüencial. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.27, n.5, p.994-998, 1998.