

Artigo Número 2

**ANTIBIÓTICOS COMO PROMOTORES DE CRESCIMENTO EM MONOGÁSTRICOS**

Douglas Haese<sup>1</sup> & Bruno Alexander Nunes Silva<sup>2</sup>

**Introdução**

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.

Entende-se como aditivo toda substância que não é nutriente e pode ser incorporada à ração animal. Como aditivos os antibióticos têm como principais funções: aumentar a produtividade, diminuir a mortalidade, prevenir infecções e impedir a deterioração da própria ração (Neto et al., 2001).

Os antibióticos, na nutrição animal, são usados em larga escala como promotores de crescimento, pelo fato deles proporcionarem principalmente uma melhora no aproveitamento do alimento pelos animais. Existem várias hipóteses que tentam explicar o efeito estimulador do crescimento que esses medicamentos exercem sobre os animais, porém os mecanismos de ação ainda não são bem entendidos.

Já se provou que a microflora pode ter efeitos benéficos ou maléficos sobre a assimilação de nutrientes. Dentre os efeitos benéficos decorrentes da predominância de uma microflora desejável cita-se: a intensificação da digestão do amido. Por outro lado, uma microflora indesejável pode causar um incremento na velocidade de renovação das células da mucosa intestinal e espoliar as reservas energéticas e as suas proteínas (Neto et al., 2002). A microflora parece sofrer profundas modificações, um exemplo disso é que no uso de oxitetraciclina há redução de microrganismos do intestino delgado produtores de toxinas (*Clostridium welchii* e *Streptococcus faecalis*), provocando maior aumento de peso dos animais. Também, há aumento de proteus, fungos (*Cândida*) e bactérias (*E. coli*, *A. aerogenes*) necessárias para a síntese de vitaminas. Além disso, o número de bactérias que consomem vitaminas do complexo B é também diminuído.

Uma outra ação de alguns antibióticos pode ser sobre o metabolismo, um exemplo disso é o uso de tetraciclina, antibiótico que eleva o glicogênio muscular, melhorando a qualidade da carne. Já a clortetraciclina aumenta a síntese de gorduras em até 50g/dia no período final de engorda (Magalhães et al., 1998).

Os antibióticos também podem diminuir o desdobrimento, pelas bactérias, dos aminoácidos em amoníaco, trimetilaminas, indol e outras toxinas, aumentando a oferta de aminoácidos nos grupos de animais que o recebem.

A parede do intestino delgado também diminui, impulsionando o aumento da irrigação sanguínea e a maior oferta de oxigênio para a mucosa, e dessa forma os antibióticos, adicionados aos alimentos, melhoram a absorção de monossacarídeos, aminoácidos, minerais, vitaminas A, E e do complexo B (Magalhães et al., 1998).

Os ionóforos (monensina e lasolacida) alteram o fluxo de íons através da membrana dos microrganismos, modificando o equilíbrio hidroeletrolítico celular, bem como exaurindo reservas energéticas dos microrganismos que são gastas na tentativa de manter a homeostase. Os ionóforos são usados em aves para atuarem como

<sup>1</sup> douglashaese@bol.com.br

<sup>2</sup> balexandersilva@bol.com.br

anticoccidiostáticos, pois a infecção pela *Eimeria* causa destruição da mucosa intestinal, levando os animais à morte. Mais frequentemente essa infecção causa redução do apetite e da ingestão alimentar, fatos que resultam tanto em diminuição do ganho como em perda de peso. Assim, o controle desta enfermidade traz benefícios imediatos para a conversão alimentar e para ganho de peso dos animais (Neto et al.,2002).

Alguns antimicrobianos são usados na água e na ração com a finalidade de prevenir surtos de salmonelose em aves e suínos. Na tabela 1 temos a mortalidade e o peso final de aves infectadas experimentalmente com *Salmonella pullorum* e tratadas ou não com sulfato de apramicina (225 mg/l) na água de bebida.

Finalmente, utilizam-se antibióticos como aditivos para controle de helmintos como, por exemplo *Ascaridia galli*, *Heterakis galinarum* e *Capillaria obsignata* em aves. Na tabela 2 está expresso o resultado de testes conduzidos com higromicina B em 338 aves infectadas experimentalmente com *Ascaridia galli* e *Heterakis galinarum*.

Tabela 1. Mortalidade e peso final de aves tratadas ou não com sulfato de apramicina

Grupos	Mortalidade	Peso Final%
Controle (não infectado)	0	100
Controle (infectado)	100	64,7*
Infectado / tratado	12,9*	118,8*

\*P < 0,05 em relação ao grupo controle/não infectado.

Tabela 2. Resultados de testes conduzidos com higromicina B em aves infectadas experimentalmente com *Ascaridia galli* e *Heterakis galinarum*.

Expto	Grupo Tratamento	Nº Aves	%Aves livres <i>Ascaridia galli</i>	%Aves livres de <i>H. gallinarum</i>
1	Controle	20	10	14
	Higromicina (8,8 g/ton) 35 dias	20	78*	85*
2	Controle	16	25	0
	Higromicina (8,8 g/ton) 35 dias	16	100	75*
3	Controle	16	33	0
	Higromicina (13,2 g/ton) 56 dias	54	86*	94*
4	Controle	6	17	0
	Higromicina (13,2 g/ton) 56 dias	6	100*	100*

\*P < 0,05 em relação ao grupo controle.

### Evidência Experimental

Como já comprovado em inúmeras pesquisas, o uso de antibióticos na ração melhora a conversão alimentar, o ganho de peso, o consumo de ração, etc., porém o uso destes deve ser feito com critérios. Nessa presente revisão apresentamos algumas pesquisas sobre o uso de antibióticos como promotores de crescimento, lembrando que o objetivo maior é o de mostrar as principais implicações do uso desse aditivo.

Gomes et al. (1981) realizaram um experimento que teve como objetivos medir a eficácia da colistina e bacitracina zinco como estimulante do crescimento de suínos, verificar se há emergência de amostras de *Escherichia coli* resistentes à colistina e observar se o uso desses aditivos provocam modificações no número de *E. coli* da flora intestinal. Foram utilizados três tratamentos: A – Ração basal farelada, B – Ração basal mais colistina, e C – Ração basal mais colistina e bacitracina zinco. Sendo que o

antibiótico Bacitracina de Zinco é classificado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como aditivo, e a Colestina é um antibiótico que tem uso limitado na medicina humana. Considerando os resultados sobre crescimento, que são encontrados na tabela 3, pode -se concluir que não houve melhoria significativa no desempenho dos animais, nas diferentes fases estudadas, quando os antibióticos colistina e ou zinco bacitracina foram fornecidos na ração. Esses resultados provavelmente demonstram um ambiente livre de patógenos, onde o efeito do antibiótico não pode ser expresso na sua magnitude.

Tabela 3. Desempenho dos suínos

Fases	Inicial				Crescimento				Terminação			
	A	B	C	cv	A	B	C	cv	A	B	C	cv
Peso inicial kg (médio)	12	12	12	-	26,2	26,3	26,9	-	54,5	54,4	54,6	-
Peso final kg (médio)	26,2	26,3	26,9	-	54,5	54,4	54,6	-	93,4	90,9	89,9	-
Duração expto	28	28	28	-	42	42	42	-	56	56	56	-
Ganho de peso, g/dia	508 <sup>a</sup>	503 <sup>a</sup>	533 <sup>a</sup>	7,34	674 <sup>a</sup>	669 <sup>a</sup>	657 <sup>a</sup>	582	705 <sup>a</sup>	652 <sup>a</sup>	618 <sup>b</sup>	4,79
Consumo kg/dia	1,07 <sup>a</sup>	1,11 <sup>a</sup>	1,09 <sup>a</sup>	5,66	1,76 <sup>a</sup>	1,79 <sup>a</sup>	1,77 <sup>a</sup>	6,11	2,52 <sup>a</sup>	2,40 <sup>b</sup>	2,27 <sup>b</sup>	5,74
Conversão alimentar	2,11 <sup>a</sup>	2,21 <sup>a</sup>	2,04 <sup>a</sup>	7,44	2,61 <sup>a</sup>	2,68 <sup>a</sup>	2,70 <sup>a</sup>	4,68	3,57 <sup>a</sup>	3,68 <sup>a</sup>	3,67 <sup>a</sup>	4,34

Fonte: Gomes et al. (1981)

Dionizio et al. (2002) realizaram um experimento com frangos de corte utilizou quatro prebióticos alternativos como promotor de crescimento alternativos ao antibiótico. Os tratamentos eram constituídos de seis rações: Basal (RB) sem prebiótico, RB com 0,9% de fruto-oligossacarídeos (FOS), RB com 0,5% de Lactose, RB com 0,05% de Manose, RB com 2,0% de Sacarose e uma ração com antibiótico (Avilamicina 10 ppm). Os resultados, desse experimento, são apresentados na tabela 4. Os prebióticos estudados não alteraram significativamente o consumo de ração pelas aves, sendo que o uso de prebióticos resultou em ganhos de peso e conversão alimentar semelhantes aos obtidos com o uso de antibiótico. Se verificarmos isoladamente o efeito do antibiótico em relação a ração basal, observamos um efeito positivo no consumo de ração, no ganho de peso e na conversão alimentar. Mostrando, assim, de forma clara uma melhora no desempenho do animal com o uso de antibióticos.

Vassalo et al. (1997) realizaram um experimento com leitões dos 10 aos 30 Kg de peso vivo, tendo como objetivo avaliar o desempenho de dois prebióticos e um antibiótico em rações comerciais para leitões.

O experimento foi realizado com um total de 160 leitões, sendo que as rações experimentais foram: 1 -ração basal, 2 -ração basal contendo Bacitracina de Zinco 1 (15% - 30ppm), 3 -ração basal contendo prebiótico 1 (*Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium*, *Sacharomyces cerevisiae*, 70g/100 Kg) e 4 - ração basal contendo prebiótico 2 (*Bacillus toyoi*, 200g/100 Kg).

Diante desse experimento, como nosso objetivo, na presente revisão, é de avaliar o uso de antibióticos como promotor de crescimento, ficaremos voltados aos resultados observados na ração basal e na ração basal mais antibiótico.

Assim, nos resultados visualizados na tabela 5, podemos observar que não houve diferenças estatísticas significativas entre a ração basal e a ração com antibiótico, mas houve uma tendência de melhora da ração com antibiótico em relação à conversão alimentar e ganho de peso em comparação à ração basal sem antibiótico.

Tabela 4. Desempenho dos frangos de corte aos 21 dias de idade.

Tratamento	Consumo de ração (g)	Ganho de Peso (g)	C.A.
Antibiótico	1076	792	1,36
Ração basal	1046	751	1,39
Lactose	1097	776	1,41
FOS	1070	771	1,39
Manose	1066	764	1,40
Sacarose	1064	781	1,36
Macho	1089 <sup>a</sup>	791 <sup>a</sup>	1,67 <sup>a</sup>
Fêmea	1049 <sup>b</sup>	754 <sup>b</sup>	1,39 <sup>b</sup>
Média geral	1070	773	1,38

Fonte: Dionízio et al., 2002

Tabela 5. Desempenho médio dos leitões dos 10 aos 30 Kg de peso vivo alimentados com rações contendo probióticos e antibióticos.

Itens	Tratamento				CV <sup>3</sup> (%)
	Ração Basal <sup>1</sup>	Antibiótico <sup>2</sup> Bac. Zinco 15ppm	Probiótico 1	Probiótico 2	
Número animais	40	40	40	40	--
Peso inicial (kg)	10,00	10,00	10,00	9,90	--
Peso final (kg)	25,80	26,10	28,80	28,50	--
Ganho de peso (g/dia)	396 <sup>a</sup>	404 <sup>a</sup>	468 <sup>b</sup>	468 <sup>b</sup>	11,8
Consumo de ração (g/dia)	888 <sup>a</sup>	880 <sup>a</sup>	960 <sup>a</sup>	981 <sup>a</sup>	12,0
Conversão alimentar	2,26 <sup>a</sup>	2,20 <sup>a</sup>	2,07 <sup>a</sup>	2,09 <sup>a</sup>	9,01

1 Valores médios de 10 repetições

2 Médias seguidas de letras iguais não diferem (P>0,05) pelo teste de Tukey.

3 Coeficiente de Variação.

Fonte: Vassalo et al., 1997.

### Antimicrobianos e a Produção Nacional

O crescimento cada vez maior da industrialização e a existência de um mercado globalizado vêm exigindo dos produtores rurais a utilização de modernas tecnologias ligadas a produção animal. O baixo custo de produção e a qualidade do produto final gerado têm sido as metas dos produtores.

O Brasil vêm se superando a cada ano, como observamos nos gráficos 1, 2 e 3, e dando exemplo de como produzir sem subsídios, graças às modernas tecnologias. No entanto, a falta de políticas governamentais sérias deixa a população na mão de produtores desonestos, que se aproveitam da situação para lançar mão de produtos ilícitos, ou que estejam proibidos na alimentação animal.

### Resíduos de antibióticos nos produtos derivados dos animais

Os resíduos são substâncias químicas ou metabólicas, acumuladas no interior das células, capazes de produzir determinado efeito. Atualmente, através da introdução da cromatografia gasosa e radioimunoensaio, podem ser detectados resíduos de antibióticos desde frações de partes por milhão (ppm), por bilhão (ppb) e até por trilhão (ppt).

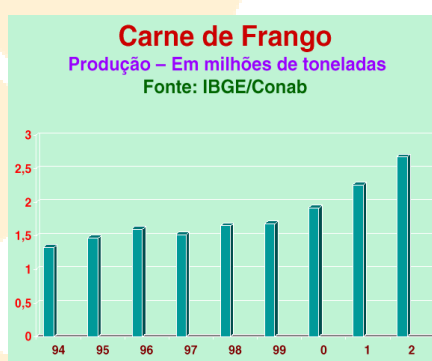
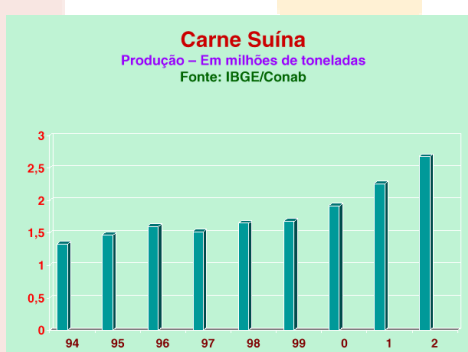


Gráfico 1. Produção de carne suína no Brasil. Gráfico 2. Produção de carne de frango no Brasil.

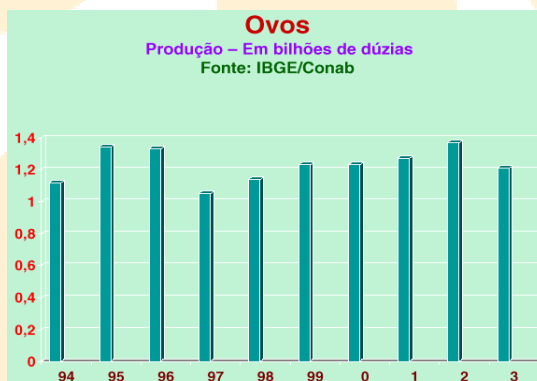


Gráfico 3. Produção de ovos no Brasil.

Os antibióticos usados nos alimentos dos animais não devem deixar resíduos nos tecidos, isto é, nenhum resíduo ou tolerância zero, sendo quase impossível pelos atuais métodos analíticos, não ser encontrado alguns resíduos na carne, leite e ovos. Dessa forma, mesmo quando se observa a época correta da suspensão do antibiótico ou outra substância prescrita, existe uma certa tolerância por parte dos órgãos fiscalizadores.

O que se questiona, no entanto, não é a presença dos resíduos, mas sim o tipo e as suas concentrações nos alimentos. Em 1962, foi criada pela FAO/OMS a comissão do *Codex alimentarius* com a finalidade de facilitar as relações de comércio

internacional, por intermédio do desenvolvimento de padrões alimentares de referência. Cabe a essa comissão a análise crítica da literatura existente sobre a toxicidade de cada antimicrobiano usado como medicamento veterinário, fixando-os. E apenas no caso de não serem genotóxicos, as IDAs (Ingestão Diárias Aceitáveis) e os respectivos LMRs (Limites Máximos de Resíduos), dá-se a eles margens de segurança grandes o suficiente para que se garanta a segurança do produto de origem animal do ponto de vista toxicológico ao ser humano que o ingere.

Segundo Booth (1988), as IDAs são consideradas como a ingestão diária de uma droga ou resíduo químico que, durante toda a vida de uma pessoa, pareça ser isento de risco apreciável à saúde.

Para a maioria das respostas biológicas, admiti-se que exista um limiar de nível de ausência de efeito (LMRs). Antes que um nível ou concentração de tolerância a um resíduo de droga ou substância química possa ser estabelecido, é necessário obter a concentração com a ausência de efeito do composto na maioria das espécies sensíveis de mamíferos. Isso é necessário para que uma margem confortável de segurança possa ser estabelecida entre o nível da exposição que não afeta os animais de experimentação e a quantidade de exposição permitida para o ser humano (Booth, 1988).

Para os antimicrobianos, além dos ensaios de toxicidade que são conduzidos, são necessários outros ensaios que permitem inferir sobre a segurança dos resíduos dos antimicrobianos sobre a microflora do trato gastrointestinal humano (TGI). O *codex alimentarius* estabeleceu uma fórmula adicional para o cálculo da IDA, neste caso definida como a maior quantidade de resíduos de um antimicrobiano que pode ser encontrada no TGI sem que se observe uma pressão de seleção sobre as bactérias da microflora.

Fica assim evidente que o *Codex* chega a dois valores de IDA para os antimicrobianos, calculados através de métodos toxicológicos e microbiológicos, sendo que o menor deles é aquele escolhido para a fixação dos LMRs para estes medicamentos. Com este contexto, análises farmacocinéticas tornam-se fundamentais, pois ainda é necessário fixar ainda o período de carência, isto é, o intervalo de tempo necessário, após a remoção do medicamento, para que os níveis de seus resíduos nos tecidos dos animais tratados com eles sejam menores que os valores de LMR fixados pelo *Codex* para os mesmos.

### **Resistência bacteriana**

A resistência bacteriana é um fenômeno biológico que possibilita aos microrganismos a capacidade de multiplicação ou persistência na presença de níveis terapêuticos do antimicrobiano.

Quando se fala de contaminação por antibióticos devemos considerar dois pontos-chaves: os possíveis efeitos de contato de resíduos de antibióticos com a microflora do trato gastrointestinal humano (colonização) e o aparecimento de cepas de bactérias resistentes aos antimicrobianos em alimentos derivados de animais tratados com o mesmo (contaminação).

Segundo Neto et al. (2002), a microflora do TGI humano é formada por uma comunidade complexa, porém relativamente estável de microrganismos, cujo número ultrapassa  $10^{11}$  bactérias por grama de conteúdo fecal, sendo representada por mais de 400 espécies diferentes. Destas, aproximadamente 80% são anaeróbicas, representando esta porcentagem cerca de 30 espécies diferentes. A tabela 6 mostra as bactérias predominantes no TGI humano. Sabe-se que esta microflora é um componente essencial da fisiologia humana por este representar uma barreira essencial contra a colonização do TGI por bactérias patogênicas; ela também participa ativamente dos processos de digestão dos alimentos e do metabolismo de fármacos.



Essa resistência bacteriana pode ocorrer pela aquisição de genes resistentes, por recombinação de DNA exógeno no cromossomo da bactéria ou ainda por mutação.

Neste contexto, há evidências de que a exposição de um organismo a doses terapêuticas de antimicrobianos administrados por tempo prolongado, pode levar a uma perturbação da microflora normal do TGI, com repercussões no metabolismo de substâncias endógenas e exógenas, e na susceptibilidade a patógenos. Este efeito é mais evidente quando o uso terapêutico dos antimicrobianos é feito através da via oral, podendo também desenvolver a pressão de seleção sobre a microflora indígena do TGI de tal forma a aumentar o potencial para o desenvolvimento ou a aquisição de resistência a esses antimicrobianos ou a outros do mesmo grupo, ou que apresentem idêntico mecanismo de ação.

O *E. faecium* contém genes de resistência a antimicrobianos como a avoparcina, também a vancomicina, uma vez que os dois antibióticos são estruturalmente semelhantes. O *E. faecium*, embora seja uma bactéria oportunista, pode ser a causa de importantes infecções em indivíduos sensíveis ou com defesas antibacterianas diminuídas.

Sabendo-se do efeito terapêutico dos antibióticos sobre a microflora é evidente que haja uma preocupação com os resíduos de antibióticos como uma forma potencial de causar pressão de seleção ao longo do tempo.

Um outro fator importante é a resistência bacteriana originada a partir de alimentos de origem animal. A resistência mais preocupante é a resistência denominada adquirida. De fato, destacando espécies *Enterococcus faecalis* e *faecium*. Após adquirirem resistência aos antibióticos glicopeptídeos (enterococo resistente a vancomicina), ganharam grande relevância na área médica, podendo provocar surtos de infecção hospitalar de difícil controle. Estudos anteriores mostraram que o emprego de avoparcina pode selecionar essas bactérias em aves e suínos. Na tabela 7 encontra-se algumas bactérias e os antibióticos os quais existe resistência. Então, a grande preocupação é que essas bactérias, que ao longo do tempo estão sendo selecionadas pelo uso de antibióticos como promotor de crescimento, estão se tornando um contaminante de grande preocupação, não somente pelo fato de sua resistência adquirida, mas também pelo seu potencial de transmitir tal característica às suas proles.

Após o relato desses problemas, os seguintes pontos devem ser levados em consideração quanto ao uso de antimicrobianos: 1 - implementação de programas para monitoramento da existência de resistência antimicrobiana; 2 - criação de normas técnicas para o uso de antimicrobianos; 3 - deve-se, em uso terapêutico, procurar utilizar o antibiótico correto para aquela bactéria; 4 - respeitar o mínimo de tempo para uso; 5 - buscar manter um registro dos animais tratados; 6 - em relação aos antibióticos como aditivos, devem ser aprovados sobre condições fixas de uso; 7 - respeitar o período de carência, etc. Porém, como consideração irrelevante, devemos evitar o uso de antimicrobianos em animais de produção que sejam empregados para tratamentos de seres humanos, em especial daqueles considerados como sendo de segundo ou terceira escolha.

### **Atualidade**

O Brasil está passando por um período de mudanças em relação à legislação sobre o uso de antibióticos, seja na terapêutica ou como promotores de crescimento. O decreto de lei sobre o uso de antibióticos no Brasil foi revogado no dia 22 de abril de 2004, estando em discussão as novas normas para os mesmos.

Eram liberados para uso, pelo ministério da agricultura, até aquela data, 17 antibióticos como promotores de crescimento, veja no Anexo 1, e cerca de 117 antimicrobianos usados como terapêuticos. No Anexo 2 também é encontrado a lista de fungistáticos, coccidiostáticos e antioxidantes permitidos para uso no Brasil. Já na tabela 7, se encontra os antibióticos proibidos no Brasil até a data de revogação.

Tabela 6. Resistência bacteriana já relatada para antimicrobianos de uso em avicultura

Antimicrobianos	Resistência Adquirida	Resistência Cruzada Ant. Humano
Avilamicina	Enterococcus faecalis	Everminomicina
Bacitracina de zinco	E.faecalis	Enrofloxacina
Flavomicina	E.faecalis	Colistina
Avoparcina	E.faecalis	Vancomicina
Monesina	Enterococcus	Não
Salinomicina		
Tilosina e Espiramicina	Pneumococus	Eritromicina
Lincomicina	Coliformes	
Carbadox / Olanquidox	Escherichia coli	Quinolonas
Salinomicina / Virginamicina	Enterococcus	Quinotripsina e Dalfopristina

Tabela 7. Antimicrobianos proibidos no Brasil

Antimicrobianos	
Avoparcina	Cloranfenicol
Furazolidona	Nitrofuranos
Nitrofuranos	Penicilinas
Sulfonamidas Sistêmicas	Tetraciclina

Na Europa, hoje, apenas quatro produtos ainda podem participar da dieta de aves e de suínos. Sendo que até 2007 deverão ser proibidos todos os antibióticos usados como promotor de crescimento. Conclui-se, que a partir de 2008, nenhum antibiótico promotor de crescimento poderá ser usado na União Européia (UE) , pois



está sendo preparado uma nova regulamentação que complemente a legislação já existente e que, em essência, estabelece a proibição de uso dos únicos quatro antibióticos ainda permitidos na UE como promotores de crescimento (isto porque não são utilizados na medicina humana, supondo-se, com isso, que apresentem menor risco de desenvolvimento de resistência cruzada), ou seja, a monensina sódica, a salinomicina sódica, a avilamicina e o flavofosfolipol.

Existe uma problemática muito grande entre o uso ou não dos antibióticos, pois muitos querem banir o seu uso pelos motivos citados aqui nesta revisão, porém existem aqueles que defendem o seu uso, demonstrando que sendo utilizado corretamente o seu nível de contaminação seria desprezível, já que estes antibióticos são absorvidos de maneira mínima no intestino e não têm ação sistêmica direta no organismo. Magalhães (1988) demonstra que através do efeito do calor (cocção) e do congelamento muitos dos antibióticos residuais são destruídos. Com exceção da penicilinas, cloranfenicol e estreptomina, os demais antibióticos são termolábeis e seus metabólitos dificilmente produzirão efeitos adversos, embora sejam desconhecidos seus destinos e toxicidades.

Sesti (2002), em defesa do uso de antibióticos, relata que podemos esperar mudanças de desempenho zootécnico em lotes de frangos sendo alimentados com rações sem aditivos antibióticos e/ou agentes anticoccidianos. Isto já vem sendo percebido em larga escala em alguns países da Europa, onde a grande maioria destes aditivos já foi banida da alimentação de frangos de corte. Principalmente em aves que ocorreriam aumentos dos casos de enterite necrótica causada pelo *Clostridium perfringens* e com consequente diminuição dos ganhos. Uma outra problemática colocada por Sesti seria em relação ao melhoramento genético, pois todos os animais melhorados geneticamente são mais susceptíveis a doenças quando não criados em ambientes adequados, sendo que dessa forma perderíamos em produção, já que teríamos que buscar animais mais rústicos, porém menos eficientes.

Uma outra alegação é que não existem estudos comprovando a existência de resistência microbiana através do uso de antibióticos como promotores de crescimento.

No Brasil, atualmente, existem três laboratórios para a comprovação da não existência de resíduos de antibióticos proibidos na carcaça de animais destinada a União Européia, um deles fica em Campinas e é o do Ministério da Agricultura. O outro laboratório credenciado é o da Universidade do Rio de Janeiro (UFRJ), e o terceiro é o laboratório privado Analitical Solution, que fica em São Paulo. Normalmente são realizados testes em amostras destinadas a exportação, sendo que essa medida foi tomada principalmente após a constatação da presença de Nitrofurano em carcaças de aves exportadas para a União Européia (Veríssimo, 2003).

França (2003) relatou que, na Dinamarca, a suspensão de promotores de crescimento teve como conseqüências aumento na resistência das bactérias, apesar de não ter diminuído a produtividade e nem ter aumentado a mortalidade, essa alteração fez aumentar o consumo de antimicrobianos terapêuticos, o que causou prejuízo aos criadores.

### **Conclusão**

Nessa revisão foi demonstrada a atual conjuntura sobre a questão dos antibióticos, ficando claro que o seu uso promove melhorias no desempenho dos animais, e que sem sombras de dúvidas isso vai deixar resíduos, porém estudos devem ser realizados para comprovar cientificamente se existem realmente problemas relacionados com a resistência bacteriana.

O que se sabe é que existe um mercado muito grande sob o ponto de vista da segurança alimentar, e que a UE está avançando rapidamente para proteger a sua

população dos indesejáveis resíduos químicos presentes nos alimentos. Porém, sob a ótica econômica, o continente abre brechas importantes para os competidores internacionais atenderem à demanda européia. Entretanto, para ingressar nesse importante mercado, é preciso que o Brasil siga, com extremo rigor, os preceitos de qualidade e de rastreabilidade definidos pela UE. Ou seja, o mercado europeu é comprador, mas desde que lhe ofereçam produtos seguros, livres de antibióticos promotores de crescimento e com outros diferenciais como equilíbrio ambiental e bem-estar animal. Com isso, o mercado está aberto e basta o Brasil desenvolver políticas sérias em relação ao uso de antibióticos e fiscalizá-las através de seus órgãos competentes.

### **Referências bibliográficas**

BOOTH, N. H., MCDONALD, L. E., **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 6a.edição. Rio de Janeiro:Editora Guanabara, p. 933- 980., 1992.

DIONIZIO, M. A., et. al., Prebióticos como promotores de crescimento para frangos de corte. Desempenho e rendimento de carcaça. [http://www.editora.ufla.br/revista/suple\\_2002/art28.pdf](http://www.editora.ufla.br/revista/suple_2002/art28.pdf).

ESPINOSA, H. S., et. al., **Farmacologia aplicada a medicina veterinária**. 2a.edição. Rio de Janeiro:Editora Guanabara, p. 360-385, 1999.

FRANÇA, S., Simpósio sobre resistência bacteriana aos antimicrobianos. **In: Anais**. Rio de Janeiro, junho de 2003.

GOMES, P. C., et. al., Colistina e zinco bacitracina como aditivos para suínos. Comunicado técnico Embrapa – CNPSA. 1981.

MAGALHÃES, H. M., et al., **Farmacologia veterinária**. Rio Grande do Sul:Editora Agropecuária, 191- 213, 1998.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Departamento de Fomento e Fiscalização da Produção Animal/Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Site: [www.anvisa.org](http://www.anvisa.org) DFPA/SARC/MAPA, 2004.

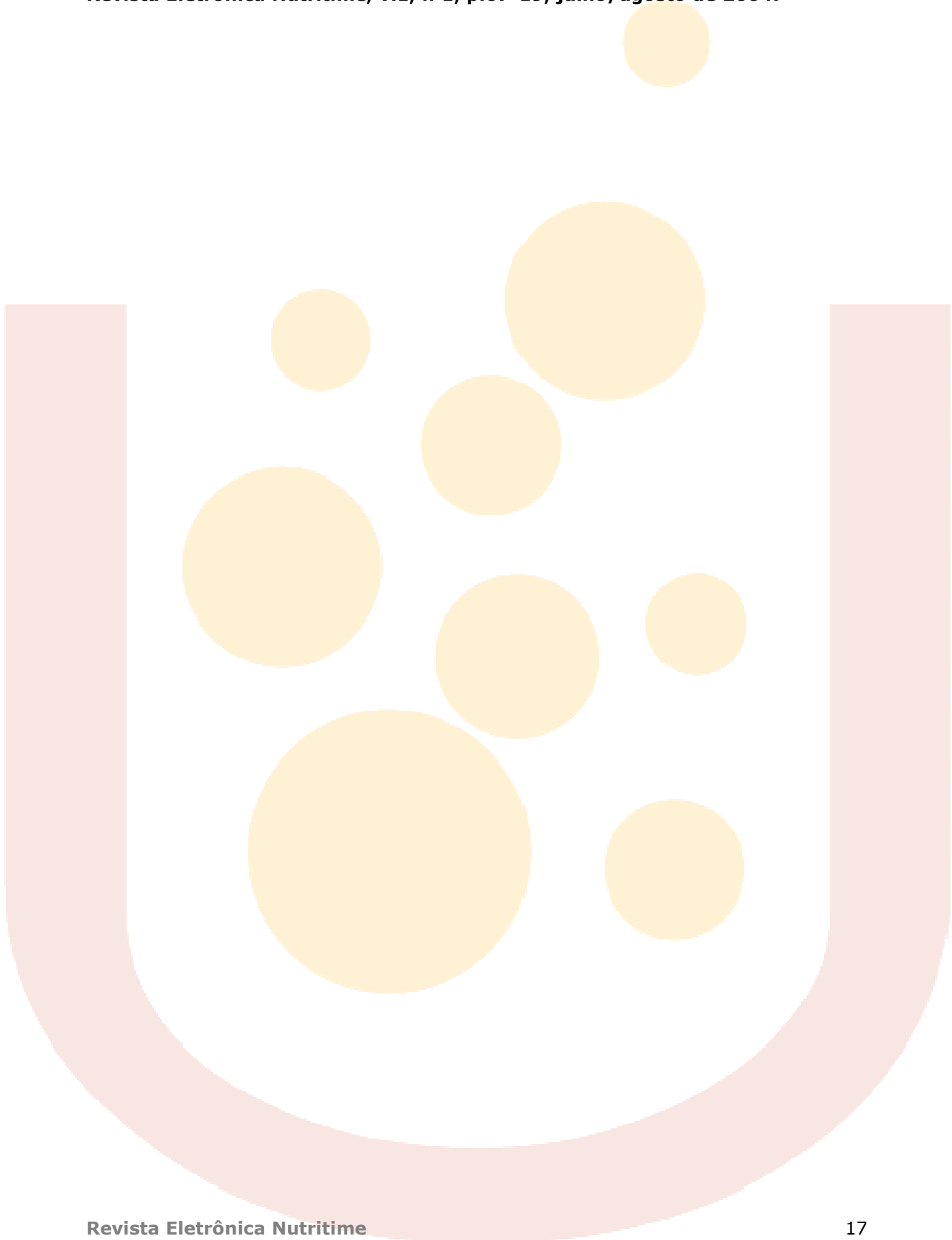
NETO, J. P. et. al., **Antimicrobianos como aditivos em animais de produção**. Farmacologia veterinária. Rio de Janeiro:Editora Guanabara, p. 558- 575, 2002.

NETO, J. P. et. al., **Resíduos de antimicrobianos em alimentos**. Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária. Brasília, Ano 7, n.22, abril 2001.

SESTI. L., Doenças avícolas. <http://www.avisite.com.br/>. 2004.

VASSALO, M. et al., **Probióticos para leitões dos 10 aos 30 kg de peso vivo**. Revista Brasileira de Zootecnia., v.26,n.1,p.131-138, 1997.

VERÍSSIMO, R. **Antibióticos perto do fim na União Européia**. URL:<http://www.avisite.com.br/> 2004.



**ANEXO 1**

**LISTA DE ADITIVOS AUTORIZADOS PELO DFPA/SARC/MAPA PARA USO NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL NO BRASIL**

**1. Promotores de crescimento/eficiência alimentar:**

- **Avilamicina** – Frangos de corte: 5 g/ton
- **Bacitracina de zinco** – Frangos de corte: 5 a 50 g/ton  
Suínos: 40 a 120 g/ton – leitões  
10 a 50 g/ton – crescimento
- **Carbadox** – Suínos: 10 a 25 g/ton – de 30 a 60 kg de peso corpóreo
- **Dicloridrato de clorexidina** – Frangos de corte – 100 a 200 g/ton  
Suínos – 100 a 200 g/ton
- **Espiracimina** – Frangos de corte : 5 g/ton  
Suínos: 30 g/ton – até o desmame  
5 g/ton – do desmame até a engorda  
Bovinos: 30 g/ton – bezerros do 7º dia ao desmame
- **Eritromicina** – Suínos: 10 a 70 g/ton – leitões  
10 g/ton – crescimento e acabamento
- **Enramicina** – Frangos de corte: 5 a 10 g/ton – até 30 dias  
3 a 5 g/ton – de 30 dias ao abate  
Suínos: 5 a 10 g/ton – até 60 dias  
3 a 5 g/ton – de 60 dias ao abate
- **Flavomicina** – Frangos de corte: 4 ppm – fase final  
2,5 ppm – acabamento  
  
Suínos: 5 ppm – inicial  
3 ppm – engorda  
Bovinos: 3 ppm – bezerros
- **Lasalocida** – Bovinos de corte: 10 a 30 g/ton
- **Lincomicina** – Frangos de corte: 2 –4 g/ton
- **Monensina** – Bovinos de corte: 5 a 30g/ton
- **Olaquindox** – Frangos de corte: 10 a 20 ppm  
Suínos: 12,5 a 25 g/ton  
Bovinos: 25 g/ton – bezerros

- **Ractopamina** - Suínos de terminação: 5 a 20 g/ton - melhoria da conversão  
10 a 20 g/ton - melhoria percentual de rendimento da carcaça e maior rendimento de carne magra e redução de gordura na carcaça
- **Sulfato de colistina** – Frangos de corte: 10 ppm – inicial  
2 a 5 ppm – na fase final  
Suínos: 20 a 40 ppm – fase inicial  
5 a 10 ppm – desenvolvimento  
2 a 5 ppm – final  
Bovinos: 5 a 40 ppm – bezerros para engorda
- **Sulfato de tilosina** – Frangos de corte: 4 a 50 g/ton  
Suínos: 10 a 100 g/ton
- **Salinomicina** – Suínos: 250 a 500g/ton – leitões  
125 a 250g/ton – crescimento
- **Virginiamicina** – Frangos de corte: 20 – 50 g/ton – até 4 semanas  
5 – 20 g/ton – de 4 semanas ao abate  
Suínos: 20 a 40 g/ton – até 10 semanas  
5 a 10 g/ton – até 6 semanas  
Bovinos: 20 a 50 g/ton – bezerros  
Bovinos: 16 a 22,5 g/ton – confinamento

**ANEXO 2**

**LISTA DE FUNGISTÁTICOS, COCCIDIOSTÁTICOS E ANTIOXIDANTES PERMITIDOS NO BRASIL.**

**Fungistáticos**

- Ácido propiônico
- Violeta de genciana
- Propionato de cálcio

**Coccidiostáticos**

- Lasolacida: .....75 a 125 g/ton
- Monensina: .....110 g/ton
- Salinomicina:..... 60 ppm
- Primicina amônio:.....5 g/ton
- Robenidina: .....30 g/ton
- Amprólio: .....132 g/ton
- Clopidol: .....125 g/ton
- Zoalene: .....15 g/ton

**Antioxidantes**

- BHT
- BHA
- Etoxiquin
- Dipropilgalato