

ANEXO I

PLANO NACIONAL DE CONTROLE DE RESÍDUOS EM PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

1 - INTRODUÇÃO

No mundo moderno, grande parte da segurança alimentar repousa no controle de remanescentes residuais nos alimentos, em decorrência do uso de pesticidas e drogas veterinárias, ou por acidentes envolvendo contaminantes ambientais. O Brasil, detentor de uma pecuária exuberante, e um dos mais importantes parceiros comerciais, necessitam desse controle, particularmente nos dias de hoje, onde essa prática é quase uma imposição no contexto do comércio internacional de produtos pecuários "in natura" e processados.

O bem-estar e a saúde dos seres humanos são direitos universalizados, sendo, portanto, dever de todos os Governos preservar e manter a saúde das pessoas, dos rebanhos, das culturas e dos ecossistemas.

O Plano Nacional de Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal - PNCR, foi instituído pela Portaria Ministerial nº. 51, de 06 de maio de 1986 e adequado pela Portaria Ministerial nº. 527, de 15 de agosto de 1995. A execução de suas atividades está a cargo do Secretário de Defesa Agropecuária, cabendo ao Coordenador Geral gerenciar o cumprimento das metas estabelecidas na operacionalização do Plano, o qual comporta ainda uma Comissão Técnica com Representantes do Departamento de Defesa Animal - DDA e do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA e um Comitê Consultivo, constituído por Representantes de Órgãos Governamentais e Privados, reconhecidamente envolvidos no contexto do PNCR.

O Plano prevê a adoção de Programas Setoriais para Carne - PCRC, Mel - PCRM, Leite - PCRL e Pescado - PCRP, dos quais somente o primeiro está implementado - Portaria SIPA n.º 01, de 08 de junho de 1988.

Estes programas requerem acuradas modais tecnológicas, instrumentos de aferição e reagentes químicos/biológicos dentro dos mais exigentes padrões de qualidade, além de pessoal qualificado para a execução de todas as suas etapas. Representam pois, elevados custos, principalmente, porque deve abrigar toda e qualquer inovação tecnológica, manter e adquirir novos equipamentos, além da necessidade de promover treinamento permanente no campo dos ensaios químicos, biológicos e físico-químicos, usados nas determinações dos mais diferentes tipos de resíduos nos tecidos e materiais de excreto animal. Todos os métodos analíticos devem ser validados, internacionalmente aceitos e sujeitos ao controle de qualidade analítica.

A garantia da inocuidade de grande parcela dos alimentos ofertada ao consumo, quanto a presença de resíduos decorrentes do emprego de drogas veterinárias, agroquímicos e contaminantes ambientais é possibilitada pelo controle de resíduos.

Especificamente, o Plano desenvolve suas atividades visando: (i) conhecer o potencial de exposição da população aos resíduos nocivos à saúde do consumidor, parâmetro orientador para a adoção de políticas nacionais de saúde animal e fiscalização sanitária e (ii) impedir o abate para consumo de animais oriundos de criatórios onde se tenha constatado violação dos LMR's e, sobretudo, o uso de drogas veterinárias proibidas no território nacional.

É importante frisar que nem todas as drogas e compostos químicos dos quais os animais ficam expostos, deixam resíduos perigosos à saúde humana e animal, e mesmo

aqueles reconhecidos como potencialmente nocivos, somente permitem tal condição, quando ultrapassam o valor de concentração conhecido como limite de tolerância, limite de segurança ou limite máximo de resíduo (LMR), que o alimento pode conter, sem prejuízo da integridade orgânica de seres humanos e animais.

Estes limites são determinados em centros de comprovada idoneidade científica, a partir de apurados estudos toxicológicos, de curto e médio prazos, realizados por renomados pesquisadores, em animais de laboratórios, microorganismos e genomas celulares. Após a conclusão destes estudos, organizações internacionais envolvidas com a saúde pública analisam os resultados e, posteriormente, recomendam os LMR's dos diferentes compostos aprovados, à consideração dos países membros do Codex Alimentarius - Programa das Nações Unidas Sobre Harmonização de Normas Alimentares, gerenciado pela FAO/WHO.

Finalmente, ressaltamos a importância do PNCR para o país, haja visto que o não cumprimento das metas anuais previstas para o controle de resíduos em carne, por exemplo, acarretará sérios problemas às exportações dos produtos cárneos brasileiros para os principais mercados (USA/UE), e o que é mais significativo, deixaremos nosso consumidor a mercê da nocividade de resíduos contaminantes, tais como as drogas antimicrobianas, antiparasitárias, metais pesados, tireostáticos, beta-agonistas, promotores de crescimento e poluentes ambientais, entre outros, face a ausência do monitoramento possibilitado pelos programas setoriais do PLANO.

"Resíduo de uma droga veterinária é fração da droga, seus metabólitos, produtos de conversão ou reação e impurezas que permanecem no alimento originário de animais tratados – Codex Alimentarius FAO/WHO."

2 - OBJETIVO

Um dos objetivos do PNCR, é tornar-se parte integrante do esforço destinado a melhoria da produtividade e da qualidade dos alimentos de origem animal colocados à disposição da população brasileira, e secundariamente, proporcionar à nação, condições de se adequar do ponto-de-vista sanitário, às regras do comércio internacional de alimentos, preconizadas pela Organização Mundial do Comércio (OMC) e órgãos auxiliares (FAO, OIE e WHO).

Ressaltamos que as metas principais do PNCR caminham no sentido da verificação do uso correto e seguro dos medicamentos veterinários, de acordo com as práticas veterinárias recomendadas e das tecnologias utilizadas nos processos de incrementação da produção e produtividade pecuária. O Plano comporta pois, todo um esforço governamental, no sentido de ofertar aos consumidores, alimentos seguros e competitivos.

3 - CONTROLE DE RESÍDUOS

O PNCR tem como função regulamentar básica, o controle e a vigilância. Suas ações estão direcionadas para se conhecer e evitar a violação dos níveis de segurança ou dos LMR's de substâncias autorizadas, bem como a ocorrência de quaisquer níveis de resíduos de compostos químicos de uso proibido no país. Para isto, são colhidas amostras de animais abatidos e vivos, de derivados industrializados e/ou beneficiados, destinados a alimentação humana, provenientes dos estabelecimentos sob Inspeção Federal (SIF).

Para uma melhor execução do PLANO, necessário se faz dividir os Programas

Setoriais:

3.1. - Subprograma de Monitoramento - tem como objetivo gerar as informações sobre a frequência, níveis e distribuição dos resíduos no país, ao longo do tempo. No controle das violações dos limites máximos de resíduo das drogas de uso permitido, é essencial que a amostragem seja aleatória, em base anual, e feita na cadeia agro-alimentar. No controle dos resíduos das drogas de uso proibido, a amostragem também é aleatória, em base anual ou sazonal, de acordo com o tipo de produto animal e resíduo considerado. Os resíduos a serem pesquisados são selecionados com base no potencial de risco e disponibilidade de metodologia analítica adequada aos objetivos do monitoramento. O número de amostras, o limite máximo de resíduo, a metodologia analítica, as matrizes e drogas a serem analisadas e os laboratórios oficiais e credenciados constarão da programação anual dos programas específicos para Carne, Mel, Leite e Pescado;

3.2 - Subprograma de Investigação - tem como meta investigar e controlar o movimento de produtos potencialmente adulterados. A amostragem é tendenciosa e dirigida, em função de informações obtidas no Subprograma de Monitoramento. Investiga pois, produtos e propriedades suspeitas de violação dos limites máximos de resíduo ou do emprego de drogas proibidas, por fundadas denúncias, por requerimento do Serviço de Sanidade Animal, das Autoridades de Saúde Pública ou devida a observações durante a inspeção ante-mortem. Nos casos em que os objetivos buscam a aplicação de sanções previstas em legislação específica, as amostras são colhidas em duplicata (prova e contraprova). O número de amostras não é possível quantificar, por isso, não consta da programação anual das análises de resíduos;

3.3. - Subprograma Exploratório - é desenvolvido em situações especiais, frente aos mais variados objetivos, tendo em comum o fato dos resultados das análises não serem utilizados para a promoção de ações regulatórias, nem conduzirem ao Subprograma de Investigação. O planejamento e a execução desse tipo de Programa ocorre geralmente por solicitações de outras instituições, com o fim de possibilitar o estudo da ocorrência de resíduos de compostos para os quais ainda não existam limites máximos de resíduos estabelecidos. Assim, serão planejados tantos Subprogramas quantos forem necessários, para gerar informações a respeito da frequência e dos níveis em que os resíduos das substâncias estudadas ocorrem no território nacional ou em regiões previamente selecionadas, conforme a solicitação. A amostragem, nesse caso, pode ser aleatória, como a utilizada no Subprograma de Monitoramento, ou dirigida à obtenção de informações, como por exemplo, os mais elevados índices de resíduos de uma determinada substância. Todos os resultados gerados por esses Subprogramas são tabulados e remetidos à instituição solicitante;

3.4. - Subprograma de Controle de Produtos Importados - além dos subprogramas anteriormente descritos, prevê-se o controle de resíduos em produtos importados, que consiste na colheita de amostras, com o objetivo de verificar se o Programa de Resíduos do país exportador é efetivo e se o produto importado atende os mesmos requisitos estabelecidos para o produto nacional.

4 - PLANO DE AMOSTRAGEM

Potencialmente, poderíamos testar a presença de resíduos de substâncias químicas em um número considerável de amostras. No entanto, mesmo através de métodos analíticos mais simples, seria impossível inspecionar individualmente cada animal ou produto para detectar resíduos, em uma população muito grande. O controle em amostras

representativas é pois, a única maneira de reunir informações seguras sobre a existência ou ausência de resíduos face a capacidade laboratorial disponível. Em vista da diversidade dos tipos de resíduos e dos alimentos passíveis de contaminação, é possível mais de um enfoque para estabelecer planos de amostragem. Sem dúvida, na maioria dos planos conhecidos, relativos a resíduos de drogas, são feitas algumas suposições estatísticas básicas, tais como:

4.1 - se os resíduos encontram-se uniformemente distribuídos em toda a população testada, num determinado período de tempo;

4.2 - qual a probabilidade de encontrarmos exatamente X animais ou produtos que superam o LMR em uma amostra aleatória N dentro de uma população n com X animais ou produtos que superem o LMR distribuído hipergeometricamente;

4.3. - se em grandes populações, a distribuição hipergeométrica pode aproximar-se da distribuição binomial.

No princípio estatístico acima referido, baseiam-se os planos de amostragem do PNCR do Brasil e os de vários outros países. Normalmente, os programas de controle estão destinados a garantir, com base em um coeficiente estatístico definido, que a percentagem de violação do LMR em uma população animal ocorra abaixo de um valor determinado. Se encontramos X casos positivos, podemos calcular limites de confiança para obtermos a verdadeira percentagem de violações na população estudada. O número de amostras a serem analisadas nos Programas do PNCR, depende da classificação das substâncias a analisar.

A amostragem do PNCR, no que se refere aos Subprogramas de Monitoramento e Exploratório, tem como referência a metodologia recomendada pelo Codex Alimentarius (QUADRO I) para a colheita de amostras, visando a determinação de remanescentes residuais em produtos de origem animal.

Esse modelo é apropriado para o caso, pois as populações de interesse consistem de milhares de indivíduos e/ou unidades. Assim, para que tenhamos 95% de probabilidade de detectar uma violação, se ela ocorrer em 1% da população, basta pesquisarmos o evento em 299 (duzentos e noventa e nove) indivíduos e/ou unidades dessa população, número esse que é arredondado para 300 (trezentos), para fins práticos.

Em espécies ou produtos que tenham menor participação na dieta da população, como os equídeos, admite-se que a violação só seja detectada se estiver presente em 5% da população, o que nos leva a pesquisar cada composto em 59 amostras/ano, número esse que é arredondado para 60 (sessenta) para fins práticos.

QUADRO I – LIMITES ESTATÍSTICOS DE CONFIANÇA PARA AMOSTRAGEM

INCIDÊNCIA PERCENTUAL DE LIMITES SUPERIORES ESTABELECIDOS NUMA POPULAÇÃO	N.º MÍNIMO DE AMOSTRAS NECESSÁRIAS PARA DETECTAR UM CASO DE LIMITES SUPERIORES ESTABELECIDOS COM NÍVEL DE CONFIANÇA		
	90%	95%	99%
35	6	7	11
30	7	9	13
25	9	11	17
20	11	14	21
15	15	19	29
10	22	29	44
5	45	59	90

1	230	299	459
5	460	598	919
1	2.302	2.995	4.603

QUADRO II - NÚMERO DE AMOSTRAS A SEREM COLHIDAS /PRODUTOS IMPORTADOS

VOLUME DA PARTIDA		TAMANHO DA AMOSTRA	
Até	50.000 kg	8	
50.000	500.000 kg	8 + 2	50.000 kg
		para cada	
500.000	12.500.000 kg	35 + 2	500.000 kg
		para cada	
12.500.000	50.000.000 kg	85 + 1	500.000 kg
		para cada	
	50.000.000 kg	200 + 10	50.000.000 kg
		para cada	

Obs: Uma amostra significa uma porção de 500 gramas do produto.

5 - LIMITES MÁXIMOS DE RESÍDUOS (LMR's)

No Brasil, estabelecer limites máximos de resíduos (LMR's) é competência do Ministério da Saúde. No caso de não estarem estabelecidos por aquele Ministério, utiliza-se os internalizados no MERCOSUL, os recomendados pelo Codex Alimentarius, os constantes nas Diretivas da União Européia e os utilizados pelo FDA/USA.

6 – CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DAS DROGAS PARA MONITORAMENTO

De um modo geral, nos programas dos diferentes países, os resíduos são incluídos considerando-se:

6.1 - se uma substância deixa resíduo;

6.2 - a toxicidade do resíduo para a saúde do consumidor;

6.3 - o potencial de exposição da população ao resíduo, referenciado pelos hábitos alimentares e poder aquisitivo das populações, pelos sistemas de criação e de tecnologias utilizadas na produção de carne e alimentos para animais e, pela poluição ambiental;

6.4 - o potencial do mal emprego das drogas que resultam em resíduos, evitado pela utilização de boas práticas agrícolas e pecuárias, especialmente quanto ao uso correto de agrotóxicos e medicamentos veterinários - indicação, dose, via de administração, tempo de carência e descarte das embalagens, entre outras;

6.5 - disponibilidade de metodologias analíticas adequadas, confiáveis, exequíveis e compatíveis com os recursos laboratoriais;

6.6 - superveniência de implicações do comércio internacional, participação do país em blocos econômicos e problemas que tragam riscos à saúde pública;

6.7 - os resíduos que possam constituir barreiras às exportações de produtos de origem animal.

De posse de todas estas considerações, se introduz no perfil toxicológico os dados apropriados, em grande parte de animais de laboratório, e se preparam breves sumários sobre o efeito tóxico. Desse modo, chega-se a uma conclusão geral no que se refere ao perigo potencial apresentado pelo composto em avaliação, o qual poderá ser incluído ou não, numa das cinco categorias de perigo, desde que cumpra com um dos seguintes critérios: (i) se tem um período de abstenção de zero dias, (ii) se é degradado rapidamente a produtos não tóxicos, (iii) se não é absorvido e quando absorvido, se é excretado rapidamente e (iv) se tem especificidade e se seus metabólitos não são fisicamente estáveis no meio ambiente, por exemplo, os organofosforados.

O segundo elemento do sistema de avaliação, que tem três níveis, inclui a classificação dos compostos segundo seu perigo potencial. Neste contexto, o perigo se refere estritamente a toxicidade inerente de um composto e não aborda a probabilidade da exposição humana aos resíduos de uma determinada substância. Na avaliação do perigo potencial para a saúde humana, em relação aos resíduos de um produto químico qualquer, devemos nos concentrar, principalmente, nos resíduos que produzem efeitos tóxicos potencialmente mortais, irreversíveis ou gravemente debilitantes.

É necessário dispensar especial atenção aos efeitos crônicos, tais como, se os resíduos são mutágenos, carcinógenos, tóxicos para a reprodução ou teratógenos, uma vez que não é provável, que a quantidade necessária de um composto para produzir efeitos agudamente tóxicos esteja presente no alimento.

Ao avaliar-se o potencial geral de perigo de um composto, deve-se considerar também outros efeitos tóxicos, como a toxicidade específica sobre parte dos órgãos, a imunotoxicidade e a hemotoxicidade.

O terceiro elemento do sistema de três níveis para avaliação de compostos, é a classificação do tipo de exposição. Sua finalidade é avaliar os fatores que influirão significativamente na probabilidade da exposição humana aos resíduos químicos de pesticidas, drogas veterinárias ou outros contaminantes podem ser encontrados nos animais de produção tecnificada, em concentrações tais que possam afetar a saúde.

As concentrações da maioria dos resíduos químicos com possibilidade de serem detectadas nos produtos de origem animal, são suficientemente baixos para que, com raras exceções, provoquem efeitos nocivos durante uma única exposição, ou mesmo se estas forem pouco frequentes. Exceção aos indivíduos sensibilizados a compostos específicos, como a penicilina, o cloranfenicol e as sulfonamidas, a um grau tal, que até uma pequena exposição em baixíssimas concentrações desses resíduos poderia determinar uma reação hiperalérgica, variável, desde uma leve erupção até efeitos mais graves e potencialmente mortais.

Com base em todos estes critérios de avaliação, podemos dizer que a seleção das drogas objeto do PNCR, está baseada na observação dos seguintes itens:

1º). droga com uma probabilidade alta de exposição para os seres humanos. Representa pois um perigo grave para a saúde;

2º). droga com uma probabilidade moderada de exposição para os seres humanos. É um perigo moderado para a saúde;

3º). droga com uma probabilidade baixa de exposição para os seres humanos. Compreende um baixo perigo para a saúde;

4º). droga com probabilidade mínima de exposição para os seres humanos. Revela um perigo mínimo para a saúde;

5º). droga com informação insuficiente para estimar a probabilidade de exposição. Significa a designação de compostos para os quais não há informação suficiente que permita utilizar uma avaliação toxicológica ou farmacológica adequada.

Uma droga incluída inicialmente no PNCR deve deixar resíduo detectável nos produtos, ter LMR ou nível de ação estabelecidos ou outro limite regulamentar. Deve estar classificado no sistema de avaliação de risco e os laboratórios da rede oficial e credenciado devem dispor de metodologias analíticas apropriadas e confiáveis para identificar e confirmar o resíduo. Compostos podem também ser eliminados do PNCR através de um sistema de rotação, porém não significando que estejam definitivamente aliçados do processo.

7 - METODOLOGIA ANALÍTICA

Os métodos analíticos utilizados no PNCR são adotados em função da disponibilidade de métodos validados, principalmente, aqueles recomendados pelo Comitê do Codex Sobre Resíduos de Drogas Veterinárias nos Alimentos (CCRVDF).

Como medida inicial, o Programa deve incluir métodos de triagem, os quais não deverão exigir investimentos em instrumentos laboratoriais complexos, nem em reagentes ou na capacitação de pessoal a elevados custos. Devem ser eficazes e economicamente viáveis. Os métodos de triagem ou seleção podem definir-se brevemente como métodos de análises qualitativos ou semiquantitativos que detectam a presença numa espécie ou matriz de interesse, de um remanescente residual de uma substância em concentração igual ou inferior ao LMR. Um resultado suspeito indica que pode ter sido superado o LMR e deverá ser analisada novamente através de métodos confirmatórios, fornecendo fundamento para ação regulatória.

Além da consideração desta recomendação, como princípio básico para a escolha dos métodos de eleição do PNCR, é importante ressaltar que toda e qualquer metodologia analítica deve ser avaliada, seguindo os critérios relativos à especificidade, exatidão, precisão, limite de detecção, limite de quantificação, praticabilidade e aplicabilidade em condições normais de práticas laboratoriais.

8 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE LABORATORIAL

O Programa da Garantia da Qualidade Laboratorial, que compreende um sistema de atividades, está direcionado a assegurar a qualidade analítica necessária, bem como manter a credibilidade do analista e do laboratório.

9 - CONSIDERAÇÕES SOBRE AS DROGAS OBJETO DO PNCR

100 - ORGANOCLORADOS

- 101 - Aldrin
- 102 - BHC/Hexaclorociclohexano
- 103 - Clordane
- 104 - Dieldrin
- 105 - DDT/Metabólicos
- 106 - Endrin
- 107 - Heptaclor/Heptaclor Epóxido
- 108 - Lindane/Gama BHC
- 109 - Metoxicolor
- 111 - PCB's/ Policlorados Bifenílicos
- 112 - HCB/Hexaclorobenzeno
- 113 - Mirex/Dodecaclor

Grande parte dos hidrocarbonetos clorados listados acima são parasiticidas cujo uso está proibido na lavoura e pecuária desde 1971, mas que devido a sua grande capacidade de persistência no ambiente, continuam a apresentar resíduos nos produtos de origem animal. A maioria desses compostos é comprovadamente carcinogênica quando testados em animais de laboratório. Essencialmente todos os organoclorados são lipofílicos com a propriedade de bioacumular-se na cadeia alimentar, permanecendo estocados na gordura. Poucos são aqueles autorizados para usos específicos e limitados (clordane/controle de cupins), que podem porém, produzir resíduos nos animais, caso a prescrição de uso não seja rigorosamente observada. A indústria pesqueira, inclusive na aquicultura em desenvolvimento no Brasil, exige estratégia de luta de uso indiscriminado destes pesticidas, considerando os efeitos danosos que podem proporcionar ao fitoplâncton/zooplâncton e os distúrbios metabólicos que acarretam como consequência na cadeia alimentar.

Os PCB's são compostos químicos com propriedades térmicas e dielétricas, que os tornam bastantes úteis em transformadores, capacitores, óleos lubrificantes, e outros. Por outro lado, são conhecidos como extremamente tóxicos, face a que provocam disfunções reprodutivas, hepatomas e adenoma epifisário em animais de testes, além de serem responsáveis, comprovadamente, pela produção de cloracne no ser humano.

- 200 - ANTIBIÓTICOS
- 201 - Penicilina
- 202 - Estreptomicina
- 203 - Cloranfenicol
- 204 - Tetraciclina

206 - Eritromicina

207 - Neomicina

208 - Oxitetraciclina

209 - Clorotetraciclina

215 - Amoxicilina

216 - Ampicilina

217 - Ceftiofur

Os antibióticos são substâncias químicas produzidas pelo metabolismo de determinadas cepas bacterianas, fungos e actinomicetos. Podem, em soluções diluídas, impedir temporariamente ou definitivamente as funções vitais de outras bactérias, determinando os conhecidos efeitos bacteriostáticos e/ou bactericida. O uso seguro e correto dessas drogas para o tratamento e prevenção de doenças e no incremento e eficiência da ração animal, está amplamente difundido na pecuária.

Estas drogas detêm amplo espectro de variação em relação a sua toxicidade, níveis seguros de resíduos e intervalos de segurança bem definidos, particularmente, antes do abate. Os efeitos tóxicos nos seres humanos incluem, por exemplo, problemas auditivos (estreptomicina). Além disso, é de conhecimento público que o uso indiscriminado dessas substâncias promove o desenvolvimento de microorganismos resistentes, dificultando a ação da antibióticoterapia.

O cloranfenicol é um antibiótico altamente eficaz no tratamento de uma gama considerável de doenças. Apesar disso, é uma droga extremamente tóxica, fato que a tem relacionado com o surgimento da anemia aplástica em indivíduos hipersensíveis. O Ministério da Agricultura proibiu seu uso na exploração pecuária.

Na piscicultura os antibióticos mais recomendados são a tetraciclina, a eritromicina e a oxitetraciclina, sendo esta última ministrada na ração para tratamento de furunculose e da eritrodermatite da carpa. Em camarões, como medida profilática contra o agente da necrose hepatopancreática, bem como nas doenças determinadas por bactérias piscicrófilas na septicemia hemorrágica por *Pseudomonas Edwardsiella* e *Aeromonas*.

400 - METAIS PESADOS

401 - Arsênio

402 - Mercúrio

404 - Chumbo

406 - Cádmio

A presença de metais pesados nos tecidos e produtos de origem animal pode resultar tanto da ocorrência natural desses elementos no solo, quanto dos processos de contaminação industrial. Visando um controle do nível de contaminantes metálicos nos produtos industrializados, a Inspeção Federal nos estabelecimentos de conservas, colhem e remetem amostras aos laboratórios oficiais, para o monitoramento destes resíduos. Estas substâncias possuem um grau de toxicidade bastante diversificado. A análise

destes resíduos no âmbito do PNCR, além dos objetivos já citados, tem como propósito obter informações sobre os níveis médios regionais, dados estes que nos permitirão localizar áreas de poluição ambiental. Na família destes elementos, temos compostos bastante ativos, como os arsenicais orgânicos, muito usados em avicultura (ração medicada) e na suinocultura (controle de enterites bacterianas), apesar da tendência de serem plenamente substituídos por outros compostos reconhecidamente mais eficientes. Os resíduos de arsênio podem ocorrer também devido à exposição de animais à contaminação ambiental. Face a correlação entre a exposição ao arsênio, e a ocorrência do câncer de pele, do pulmão e do fígado, é que se faz o acompanhamento dos níveis de seus resíduos nas espécies animais e seus produtos no país, pelos Serviços de Defesa e Inspeção Federal. No pescado o mercúrio e seus compostos foram considerados de maior interesse. Pesquisas revelaram que, os peixes provavelmente contribuem com os maiores teores de mercúrio para a dieta humana, variando as concentrações entre espécies, e mesmo entre indivíduos da mesma população. No Brasil, metais pesados de um modo geral e particularmente o mercúrio proveniente de processos industriais e do garimpo, vêm preocupando autoridades e pesquisadores, considerando que, o metil-mercúrio formado a partir do mercúrio inorgânico é transportado para os tecidos dos peixes pelo sistema respiratório e pode alcançar níveis que precisam ser melhor pesquisados.

500 – PROMOTORES DE CRESCIMENTO

501 - Dietilestilbestrol - DES

510 - Zeranól

514 - Trembolona

515 - Hexestrol

516 - Dienestrol

Os resultados advindos do emprego seguro e correto dos anabolizantes pecuários, têm demonstrado que estes compostos representam um instrumento tecnológico de inegável valor. Sua eficiência nos processos de engorda e crescimento, há muito tempo vem sendo confirmada pelas pesquisas e trabalhos experimentais de campo executadas em todo o mundo, conforme informações disponíveis. No Brasil, o uso das drogas anabólicas endógenas (estradiol, testosterona e progesterona) e exógenas (zeranol, trembolona) é bastante restrito. Desse modo, apenas podem ser usados para fins terapêuticos, sincronização do cio e preparação de animais doadores e receptores de embriões. Não estão autorizados para a engorda de animais de abate. Quanto às substâncias do grupamento químico dos estilbenos, reconhecidamente drogas com elevado potencial de danos à saúde humana, estão proibidos no país desde 1961.

Os anabolizantes como promotores de crescimento animal são drogas prioritárias na relação dos resíduos pesquisados pelo PNCR, não só devido a proibição e uso clandestino, mas também porque o Brasil importa carne de parceiros comerciais (Argentina, Estados Unidos, Austrália, entre outros), onde a pecuária de corte confinada utiliza em larga escala, drogas anabólicas, aprovadas pela Comissão do Codex Alimentarius FAO/WHO.

600 - TIREOSTÁTICOS

601 - Tiouracil

602 - Metiltiouracil

604 - Propiltiouracil

605 - Tapazol

Os tireostáticos compreendem um grupo de compostos cuja atividade principal está voltada às ações inibidoras da função tiroideana. Utilizados na promoção do crescimento animal (bovinos, ovinos e suínos), estão na atualidade, praticamente banidos do cenário pecuário. As formulações mais empregadas eram aquelas à base dos radicais metil e propil, sendo a primeira, a menos tóxica e a mais eficiente. Tornaram-se obsoletos com o avanço tecnológico da indústria farmacêutica veterinária e pelo fato de serem extremamente tóxicos, visto que a overdose inibe o metabolismo dos ácidos nucleicos pela supressão direta de um ou mais sistemas enzimáticos específicos da atividade da tireóide. Promovem ainda regressão do crescimento e conduzem a severos estados de hipotireoidismo.

800 - SULFONAMIDAS

803 - Sulfadimetoxina

805 - Sulfametazina

809 - Sulfatiazol

810 - Sulfaquinoxalina

Existem citações relacionando a utilização das sulfonamidas na espécie humana como responsáveis pelo desenvolvimento de reações alérgicas em indivíduos sensíveis. Por outro lado, até que se prove o contrário, não há qualquer evidência científica demonstrando que essa associação seja decorrente da presença de resíduos de sulfonamidas nos alimentos. As sulfonamidas são agentes tireotóxicos. São drogas detentoras de atividade bacteriostática, utilizadas em todas as espécies animais, com a finalidade de curar ou prevenir doenças, ou ainda, via ação sinérgica com outras drogas, manter o ganho de peso do animal, mesmo quando debilitados. São drogas administradas pelas mais diferentes vias, inclusive, pela adição na ração e na água de bebida de suínos e aves.

A sulfametazina é administrada na ração de peixe para combater a doença da coluna, da boca vermelha e as septicemias provocadas por *Pseudomonas* e *Aeromonas*.

900 - OUTRAS DROGAS

920 - Abamectina

921 - Doramectina

923 - Ivermectina

931 - Nitrofurazona

932 - Furazolidona

933 – Nicarbazina

A ivermectina tem larga aplicação no controle da endo e ectoparasitose animal, a nicarbazina é um excelente coccidiostático. A furazolidona prestou durante 40 anos, grande benefício à avicultura e à suinocultura mundial, particularmente, nas atividades técnicas. Deve-se muito a esse nitrofurano o controle da salmonelose, colibacilose e coccidiose. Atualmente, face a novas avaliações toxicológicas e, sobretudo, pelo surgimento de substitutivos mais eficientes e menos tóxicos, esse composto tende a sair do comércio de insumos pecuários medicamentosos. A Portaria Ministerial 448/98 proibiu o uso de Cloranfenicol, Furazolidona e Nitrofurazona para animais produtores de alimentos.

A furazolidona é um nitrofurano altamente tóxico e vem sendo substituída na linha humana, mas a sua utilização na ração para o pescado visa combater a doença pseudorenal.

900 - BETA-AGONISTAS

928 - Clenbuterol

930 - Salbutamol

Para um melhor entendimento sobre o mecanismo de ação dos beta-agonistas, é necessário algum comentário pertinente a função dos agentes agonistas e antagonistas. Desse modo, entende-se como agonistas as drogas que possuem atividade por um tipo particular de receptor, e a capacidade de determinar alteração no mesmo - efeito observável, isto é, uma atividade intrínseca ou eficaz, que representa uma medida de eficiência, na qual o complexo droga - receptor é capaz de evocar uma resposta farmacológica. Antagonistas são drogas que interagem com o receptor ou outro componente do mecanismo efetor, inibindo a ação de um agonista, mas que não possuem atividade farmacológica intrínseca. Algumas classes de drogas são antagonistas competitivas, visto que ao serem ministradas em dosagens apropriadas, são capazes de reverterem ou bloquearem ações agonistas. Esse tipo de antagonismo, como implícito no próprio nome, baseia-se na competição entre o antagonismo e o agonismo, pelos receptores para os quais ambos têm afinidade. Como exemplo de agentes terapêuticos que atuam por antagonismo competitivo, podemos citar a atropina, o propranolol e clenbuterol. O clenbuterol é uma droga utilizada no tratamento de doenças brônquicas obstrutivas crônicas. Auxilia no combate de infecções pulmonares e doenças respiratórias caracterizadas por espasmos brônquicos em cavalos de corrida e na prevenção das contrações uterinas prematuras de vacas em gestação. Tem sido usado ilegalmente na pecuária para aumentar a massa muscular de animais de abate, o que absolutamente não é permitido.