



E-BOOK

Edição
Fac-similar

ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DESTINADO À IMPLANTAÇÃO DO PARQUE PRODUTIVO NACIONAL DE ADITIVOS DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO

Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

méritos
editora

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA
DESTINADO À IMPLANTAÇÃO DO PARQUE
PRODUTIVO NACIONAL DE ADITIVOS
DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO
DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO**

Execução:

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC

Convênio de elaboração:

Nº046/2011/MDIC

Equipe de desenvolvimento:



Coordenação geral:

André Sorio

Engenheiro-agrônomo M.Sc.

E-mail: andre.sorio@uol.com.br

Pesquisa:

Fábia Braga

Contadora, especialista

Fábio de Lima

Químico, M.Sc.

Gilberto Maia

Químico, PhD

Lucas Rasi

Economista M.Sc

Lucas Olmar Dall Onder

Zootecnista, especialista

Ministério do
**Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior**

G O V E R N O F E D E R A L
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DESTINADO À IMPLANTAÇÃO DO PARQUE PRODUTIVO NACIONAL DE ADITIVOS DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO



Edição
Fao-similar

Passo Fundo
2012

méritos
editora

2012 – Versão livro em papel
2023 – Versão fac-similar em e-book/PDF

© *Livraria e Editora Méritos Ltda.*
Rua do Retiro, 846 - Passo Fundo - RS
CEP 99074-270
Página na internet: www.meritos.com.br
E-mail: sac@meritos.com.br

Charles Pimentel da Silva
Editor
Jenifer B. Hahn
Auxiliar de edição

◆ Todos os direitos reservados e protegidos pela lei nº 9.610 de 19/02/1998. Partes deste livro podem ser reproduzidas desde que citados o título da obra, o nome do coordenador geral, dos órgãos executores, da editora e os demais elementos de referência bibliográfica, conforme normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

E82 Estudo de viabilidade técnica e econômica destinado à
implantação do Parque produtivo nacional de aditivos
da indústria de alimentação de animais de produção /
coordenação de Andre Sorio. - Passo Fundo: Méritos,
2012. - 300 p.

1. Aditivos - Alimentação animal 2. Aditivos - Cadeia de
produção 3. Animais de produção 4. Indústria - Alimentação
I. Sorio, Andre (Coord.)

CDU:636.087.7

Catálogo na fonte: bibliotecária Marisa Miguellis CRB10/1241

2012 – Versão livro em papel – ISBN: 978-85-8200-009-0

Impresso no Brasil

Sumário

INTRODUÇÃO	11
<u>1.</u>	
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	19
1.1. Tipo de pesquisa	19
1.2. Procedimentos	21
1.3. Fontes de dados	23
1.4. Modelo analítico	24
<u>2.</u>	
ADITIVOS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL	27
2.1. Vitaminas e provitaminas	29
2.2. Enzimas	41
2.3. Aminoácidos	46
2.4. Promotores de crescimento e anticoccidianos	51
2.5. Matérias-primas e resíduos	68
2.6. Considerações sobre o custo da energia no Brasil	74
2.7. Custo dos aditivos para alimentação animal	76
<u>3.</u>	
PANORAMA DO MERCADO MUNDIAL DE ADITIVOS PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL	79
3.1. Vitaminas	80
3.2. Aminoácidos	82

3.3. Enzimas	83
3.4. Promotores de crescimento e anticoccidianos	84
3.5. A China em foco	84
4.	
CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA DE PRODUÇÃO DE ADITIVOS	87
4.1. A produção de alimentos para animais no Brasil	90
4.2. Fabricação de aditivos para alimentação animal no Brasil	91
4.3. Empresas e fatos atuais	93
4.4. Importações e exportações	96
4.5. Tendências de novos produtos	112
5.	
AGENTES DE APOIO E REGULAÇÃO	115
5.1. Entidades setoriais	116
5.2. Legislação, normatização e fiscalização	119
5.3. Universidades e centros de pesquisa	132
5.4. Crédito oficial	140
5.5. Tributação	142
6.	
CENÁRIOS DE INVESTIMENTOS E CUSTOS	149
6.1. Valor fixo de capital	150
6.2. Custos de produção	153
7.	
PROPOSTAS DE AÇÕES PARA O ADENSAMENTO DA CADEIA PRODUTIVA DE ADITIVOS PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL	157
7.1. Priorização da fabricação local	158

7.2. Crédito oficial e investimentos.....	161
7.3. Política fiscal e tarifária.....	164
7.4. Capacitação tecnológica.....	165
7.5. Controle e normatização.....	166
7.6. Informações e mercado.....	166
Considerações finais.....	169
 REFERÊNCIAS.....	 171
 ANEXO A	
Roteiro de entrevista.....	181
 ANEXO B	
Fábricas e importadoras de aditivos autorizadas pelo MAPA....	183
 ANEXO C	
Instrução normativa n ^o 4.....	193
 ANEXO D	
Lei n ^o 6.198.....	208
 ANEXO E	
Instrução normativa n ^o 29.....	210
 ANEXO F	
Instrução normativa n ^o 51.....	226
 ANEXO G	
Instrução normativa n ^o 13.....	235
 ANEXO H	
Histórico da legislação de aditivos para alimentação animal ...	255

ANEXO I	
Antimicrobianos liberados para uso na alimentação animal no Brasil	259
ANEXO J	
Anticoccidianos e agonistas liberados para uso na alimentação animal no Brasil	260
ANEXO K	
Lei n.º 10.925	261
ANEXO L	
Lei n.º 10.973	275
ANEXO M	
Conceito preliminar de cursos	287
ANEXO N	
Estrutura química e fórmula molecular de agonistas, promotores de crescimento e anticoccidianos de síntese química autorizados para uso no Brasil	293
ANEXO O	
Notícias de empresas ligadas aos aditivos para alimentação animal ao redor do mundo	297

Introdução

Com o crescimento da população e da renda média dos países em desenvolvimento, naturalmente está ocorrendo um aumento do consumo de proteínas de origem animal no mundo inteiro. Esse fenômeno deve continuar pelas próximas décadas. O crescimento de consumo de carne é especialmente importante nas chamadas “economias emergentes”, como China, Índia, África do Sul, Oriente Médio e América Latina.

Estima-se um aumento ainda maior do consumo de carne nos próximos 40 anos, advindos do crescimento da população mundial por um lado e do aumento da renda por outro. Mudanças de hábitos de alimentação são esperadas, e os produtos de origem animal passarão a ser responsáveis por 29% das calorias consumidas pela população mundial até 2050, contra cerca de 20% no ano 2000 (PARKER, 2011).

As diversas cadeias de produção de carnes estão fazendo sua parte, ao aumentar a produção, e, como consequência, a oferta (Tabela 1).

Tabela 1. Evolução da produção mundial das principais carnes (em milhões de toneladas).

Carne	1991	2001	2010	Participação em 2010
Suína	71,15	91,06	109,25	39,0%
De frango e de peru	41,15	66,11	91,35	32,6%
Bovina e bubalina	56,01	58,00	65,71	23,5%
Ovina e caprina	9,89	11,42	13,66	4,9%
Total	178,2	226,59	279,97	100%

Fonte: FAO, 2012. Obs.: As carnes acima representam cerca de 95% da produção mundial. Das demais, somente as carnes de pato e de coelho têm alguma relevância, bastante regionalizada.

De forma simultânea, o comércio internacional vem aumentando sua importância no suprimento de carne para os diversos países.

Tabela 2. Evolução do comércio internacional das principais carnes (em milhões de toneladas exportadas).

Carne	1991	2001	2011	2012 *
De frango e de peru	2,65	8,36	9,76	10,20
Bovina e bubalina	5,46	5,60	8,33	8,69
Suína	3,62	4,24	6,57	6,54
Ovina e caprina	0,85	0,87	1,05	0,97
Total	12,58	19,07	25,71	26,4

Fonte: FAO, 2012; FAS, 2011; MLA, 2012. (*) Previsão.

A produção de carnes é importante para a economia brasileira, estando distribuída por todo o país e tendo um impacto muito forte na interiorização do desenvolvimento. Em diversos municípios do país, a cadeia de produção de carnes é responsável pelas únicas indústrias existentes.

O Brasil tem um consumo doméstico de carnes em ascensão, sustentado pela melhoria de renda da população. Mesmo assim, o sistema agroindustrial tem tido competência de gerar excedentes exportáveis em grande quantidade, em ascensão notável nos últimos anos.

Tabela 3. Evolução da produção e exportação brasileira das principais carnes (em milhões de toneladas).

Carne	Produção			Exportação		
	1991	2001	2011	1991	2001	2011
Suína	1,20	2,64	3,23	0,02	0,27	0,52
De frango e de peru	2,63	6,36	13,45	0,32	1,33	3,44
Bovina	4,51	6,82	9,03	0,20	0,54	1,10
Total	8,34	15,82	25,71	0,54	2,14	5,06

Fonte: FAS, 2011; FAO, 2012; ABIEC, 2012; ABIPECS, 2012; ABEF, 2012.

Mesmo com esse aumento importante na produção e exportação de carnes, o país é visto como tendo um enorme potencial a ser explorado e deve se tornar o grande supridor mundial de carnes no futuro (OECD, 2012).

O desempenho brasileiro reflete simultaneamente todas as vantagens locais em relação à produção pecuária (genética, nutrição e manejo) e ao abate e processamento (MIELE; WAQUIL, 2006). Comple-

menta Lanna (2011) que, tanto do ponto de vista ambiental quanto do econômico, o Brasil não deveria exportar grãos, mas sim carne. A exportação de carne suína brasileira, ao invés de grãos para os animais serem criados na Alemanha, por exemplo, gera 1.200 kg de CO₂ a menos por tonelada de carne produzida.

Aumentar a produtividade tem sido uma das principais preocupações dos criadores de animais do mundo inteiro. Essa busca tem seguido várias rotas, entre elas aumentar a quantidade e qualidade do produto final, diminuir a velocidade de abate e minimizar o impacto ambiental da produção. Um dos métodos utilizados para alcançar esses objetivos é a utilização de aditivos alimentares, que aumentam a eficiência de uso dos alimentos por parte dos animais.

A intensificação da produção animal, com a melhoria da genética e do desempenho dos animais, exige grandes concentrações de nutrientes, que muitas vezes os grãos (milho, soja, sorgo, girassol etc.) não conseguem suprir. Por isso, o uso de aditivos ganha importância dentro da cadeia produtiva das carnes, como parte fundamental da busca incessante de tornar a produção primária mais eficiente e os alimentos mais acessíveis à população.

Diversas pesquisas, inclusive no Brasil, demonstram os ganhos ambientais advindos do uso de aditivos na alimentação animal. A combinação de aminoácidos sintéticos, enzimas e microminerais orgânicos adicionados à alimentação de aves e suínos foi capaz de aumentar a conversão alimentar e o ganho de peso, enquanto diminuía a eliminação de minerais e matéria orgânica através do esterco (ZANI, 2011).

Por exemplo, os aditivos adicionados à ração são os responsáveis por grande parte do avanço da criação de aves no Brasil, pois complementam os ingredientes básicos da ração com minerais, aminoácidos e vitaminas, que tornam a nutrição mais eficiente, além de permitirem a administração de promotores de crescimento e de compostos preventivos das doenças mais comuns (JESUS JUNIOR et al., 2007).

Outro exemplo, para ruminantes em dietas com alto teor de grão, a adição de ionóforos reduz a ingestão de alimento em cerca de 8-10% e melhora a conversão alimentar. Com a diminuição da quantidade de alimentos necessários ao animal, naturalmente é diminuída também a produção de esterco, gerando menos resíduos potencialmente poluidores.

Os grandes consumidores desse tipo de produto no Brasil ainda são as aves e os suínos, apesar de os bovinos de corte terem aumentado sua importância para o mercado de aditivos alimentares nos últimos anos.

Mesmo não sendo o objetivo deste estudo, não pode deixar de ser mencionado o importante consumo de aditivos na alimentação de bovinos leiteiros e de aves de postura, além da crescente utilização no setor de aquicultura. Todos esses setores são importantes para a economia brasileira e potenciais geradores de divisas estrangeiras para o país num futuro próximo.

Em 2011, foram produzidos no Brasil 64,5 milhões de toneladas de rações, movimentando R\$ 40 bilhões somente em matérias-primas. Os aditivos representam apenas 0,6% do volume, mas significam 7% do valor, totalizando R\$ 2,8 bilhões (SINDIRAÇÕES, 2012).

A produção de aditivos para alimentação animal é uma atividade especializada que se caracteriza por grande conteúdo tecnológico e alto valor agregado. A cadeia de produção de carnes é a grande usuária dos aditivos, mas é na cadeia da química fina onde se processam as tensões relativas à fabricação local ou à importação desses produtos. Pode-se dizer que a cadeia da química fina ajuda o agronegócio de carnes a agregar valor e a trazer recursos externos advindos da exportação de proteína animal.

A área de química fina representa cerca de 20% do faturamento total do setor químico brasileiro. São produtos com expressivas implicações estratégicas para o desenvolvimento autônomo do Brasil, tais como fármacos, medicamentos, defensivos agrícolas e animais, catalisadores industriais, corantes, aditivos e demais especialidades (OLIVEIRA, 2005).

A química fina cobre uma extensa variedade de produtos químicos, que são denominados de: intermediários de síntese, de princípios ativos ou de especialidades finais. Os intermediários de síntese são o elo entre a química de base e a fina.

Produtos químicos que apresentem atividade farmacológica são chamados “farmoquímicos”, os quais podem ser obtidos de diversas maneiras: por processos extrativos; por síntese química; e por processos biotecnológicos fermentativos ou enzimáticos (ABIQUIFI, 2012).

A balança brasileira de farmoquímicos é francamente deficitária, apesar de aumento significativo do valor exportado nos anos mais recentes.

Tabela 4. Evolução da exportação e importação brasileira de farmoquímicos (em US\$ bilhões).

	2001	2003	2005	2007	2009	2011
Exportação	0,35	0,41	0,61	0,91	1,39	2,08
Importação	2,39	2,30	3,04	4,76	6,16	8,41
Saldo	- 2,04	- 1,89	- 2,43	- 3,85	- 4,77	- 6,33

Fonte: adaptado de Abiquifi, 2012.

Do valor demonstrado na Tabela 4, uma parte significativa é de produtos que compõem este estudo, todos oriundos da química fina. É interessante o fato de que, entre os farmoquímicos de maior valor de exportação, situam-se, com regularidade, três que são usados como aditivos na alimentação animal: lisina, monensina e virginiamicina (ABIFINA, 2012). Na Tabela 5, pode ser visualizada a corrente de comércio de aditivos:

Tabela 5. Evolução da exportação e importação brasileira de aditivos para alimentação animal (em US\$ milhões).

Aditivo	2000		2005		2011	
	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.
Aminoácidos	77,17	8,51	120,75	44,74	298,85	285,90
Metionina	66,97	0,48	102,55	0,19	291,35	0,43
Lisina	10,2	8,03	18,2	44,55	7,5	285,47
Promotores de crescimento e anticoccidianos	23,03	6,56	34,78	8,78	81,41	63,02
Vitaminas	57,17	0,86	64,83	2,06	153,81	2,81
Enzimas	12,71	7,05	19,62	32,28	84,82	101,79
Outras preparações para alimentação animal	25,27	11,01	71,99	33,96	160,29	97,61
Total	195,35	33,99	311,97	121,82	779,18	551,13

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

Como será demonstrado ao longo deste estudo, alguns valores indicados na Tabela 5 não são possíveis de se rastrear como sendo efetivamente aditivos para alimentação animal. Mas sem dúvida todos são relacionados à farmoquímica. Além disso, em 2011, ainda foram importados diversos produtos do escopo deste estudo em outras posições de NCM indiretas, principalmente vitaminas, aminoácidos, promotores de crescimento e anticoccidianos, chegando a *US\$ 352,56 milhões*.

O Brasil produz em grande escala alguns aminoácidos, micro-minerais e enzimas e até exporta parte da produção. No entanto, nos demais aditivos, somos francamente importadores.

Enquanto isso, diversas barreiras não-tarifárias estão sendo levantadas no comércio internacional em relação ao uso de aditivos na alimentação animal, especialmente promotores de crescimento. As principais alegações utilizadas dizem respeito à qualidade e inocuidade do produto ao consumidor, principalmente por países da União Europeia. A maioria dos demais países segue as recomendações do chamado “*Codex Alimentarius*”, que restringe alguns poucos produtos, mas libera o uso da maioria como inócua ao ser humano.

Todos os aspectos descritos ao longo desta Introdução acabam por criar desafios e oportunidades que deverão ser enfrentados de forma coordenada, envolvendo ações das empresas do setor e políticas de incentivo do governo federal.

Este estudo fará a análise voltada à abordagem sistêmica do processo de produção e importação de aditivos como um todo, englobando os agentes principais da cadeia produtiva, e inclui os agentes de apoio e regulação, que nem sempre são considerados quando se delimitam as cadeias produtivas para estudo, porém são indispensáveis para seu funcionamento e sustentabilidade.

No Brasil, os produtores de ração e aditivos estão formalmente organizados em diversas entidades. Ao mesmo tempo, existe uma capacidade de desenvolvimento científico na área, através de algumas universidades e centros de pesquisa que detêm capacidade de desenvolvimento de fármacos e de química fina.

Olhando-se para a questão de legislação, percebe-se que o governo federal tem editada uma extensa legislação que normatiza a produção e o uso de aditivos para a alimentação animal. No entanto, persistem pressões externas para que o país seja mais restritivo em

relação aos aditivos, com embasamento em evidências científicas contestáveis.

A estrutura de normatização e fiscalização existente no MAPA, na ANVISA, no INMETRO e na ABNT obedece às normas internacionais ditadas pelo *Codex Alimentarius*, órgão conjunto da FAO e da OMS.

No entanto, não há crédito oficial que seja diretamente relacionado à fabricação de aditivos para alimentação animal, somente algumas linhas que podem ser aproveitadas indiretamente pelos fabricantes. Enquanto isso, a importação é crescente e algumas indústrias de química fina encerraram suas atividades no Brasil e isso pode afetar a competitividade brasileira na produção de carnes num futuro próximo.

Assim, apesar do ambiente favorável à expansão da produção de carnes e, portanto, da produção e consumo de aditivos para alimentação animal, persistem preocupações de produtores e indústrias a respeito do funcionamento da cadeia, principalmente na questão que envolve a vulnerabilidade da indústria de química fina do Brasil, frente à crescente importação e nas eventuais barreiras que isso possa trazer ao desenvolvimento da produção animal. Por esse motivo, a pergunta que necessita ser respondida é:

Quais são os fatores que impedem um maior desenvolvimento do parque produtivo de aditivos para a alimentação animal no Brasil?

Apesar de diversos estudos já terem sido feitos nas cadeias de produção de carne, nenhum se preocupou com os aditivos para alimentação animal sob a ótica de mercado e capacidade tecnológica de produção e no que pode implicar a dependência exagerada das importações para a atividade. A partir deste estudo, poderão ser apontados caminhos para que o Brasil se torne atrativo para as empresas fabricantes de aditivos e consolide, ao mesmo tempo, uma indústria de química fina mais robusta e sua posição de grande produtor e exportador de carnes.

Dessa forma, conforme o Termo de Referência do Edital que o originou, este estudo tem o objetivo de levantar o estágio atual de desenvolvimento das indústrias de aditivos para a alimentação animal no Brasil, com a identificação dos entraves e gargalos para o desenvolvimento da indústria no país. Analisará, assim, as relações de produção e consumo na cadeia produtiva, os marcos regulatórios, os condicionantes de mercado e de competitividade, os instrumentos

de incentivo tributário e financeiro e a necessidade de investimento industrial. Além disso, proporá estratégias e ações de política industrial, tecnológica e de comércio exterior necessários ao fortalecimento da cadeia produtiva, dimensionando o esforço necessário em termos de capacitação e das relações de produção e consumo na cadeia produtiva.

Procedimentos metodológicos

Neste capítulo estão descritos os passos metodológicos que caracterizaram o estudo, desde a seleção do tipo de pesquisa, sua classificação e justificativa de uso, até as proposições do estudo, instrumentos de análise e coleta de dados.

I.1. Tipo de pesquisa

Esta pesquisa se caracterizou por ser do tipo exploratória e descritiva, para entender o problema e, conseqüentemente, obter informações precisas, que permitem levantar hipóteses. A pesquisa exploratória é pouco estruturada em procedimentos e tem o objetivo de levantar conhecimento sobre o tema em questão (AAKER, KUMAR, DAY, 2003). Já a pesquisa descritiva é caracterizada como um estudo que busca determinar opiniões e projeções futuras nas respostas obtidas. Seu valor está na premissa de que os problemas podem ser resolvidos e as práticas melhoradas através da descrição e análise de observações objetivas e diretas.

Algumas vezes, a segmentação descritiva dos dados é tudo o que é necessário para responder à questão investigativa. Uma hipótese descritiva enuncia a existência, o tamanho, a forma ou a distribuição de uma variável (COOPER; SCHINDLER, 2003).

Enquanto estudos quantitativos procuram seguir com rigor um plano previamente estabelecido, baseado em hipóteses claramente indicadas e variáveis que são objeto de definição operacional, a pesquisa qualitativa costuma ser direcionada ao longo de seu desenvolvimento. Tampouco busca enumerar ou medir eventos e geralmente não emprega instrumental estatístico para análise dos dados. O foco de interesse é amplo e parte de uma perspectiva diferente da adotada pelos métodos quantitativos (NEVES, 1996).

Segue o mesmo autor: a falta de exploração de um tema na literatura disponível; o caráter descritivo da pesquisa que se pretende empreender e/ou a intenção de compreender um fenômeno complexo em sua totalidade são elementos que tornam propício o emprego de métodos qualitativos. Compreender e interpretar fenômenos são tarefas sempre presentes na produção de conhecimento. Isso contribui para que se perceba vantagem no emprego de métodos que auxiliem uma visão mais abrangente dos problemas. Supõem contato direto com o objeto de análise e fornecem um enfoque diferenciado para a compreensão da realidade.

Segundo Duarte (2002), métodos qualitativos fornecem dados muito significativos e densos, porém difíceis de serem analisados. Ao final de um trabalho de campo, pode-se ter em mãos grande quantidade de questionários semiestruturados; eventuais mensagens trocadas por correio eletrônico; notas de campo; textos e reportagens; notas biográficas; e dados de outras pesquisas sobre o mesmo tema ou temas afins. Por isso, a confiabilidade e legitimidade de uma pesquisa empírica realizada nesse modelo dependem da capacidade de o pesquisador articular a teoria em torno de um problema de pesquisa. Isso demanda esforço, leitura e experiência e também implica incorporar referências teóricas e metodológicas de tal maneira que seja possível dirigir o olhar para captar sinais, recolher indícios, descrever práticas, atribuir sentido, entrelaçando fontes teóricas e materiais empíricos como quem tece uma teia de diferentes matizes.

O estudo foi conduzido através de quatro elementos principais, direcionados para a solução do problema:

- a) o uso maximizado de informações de fontes secundárias;
- b) a condução de entrevistas com elementos-chave da cadeia de produção e de importação de aditivos da para a alimentação animal;
- c) a observação direta dos estágios que compõem a cadeia produtiva;
- d) a elaboração de cenários de investimento e viabilidade econômica na fabricação de alguns aditivos para alimentação animal.

1.2. Procedimentos

O trabalho de pesquisa foi desenvolvido entre os meses de janeiro e maio de 2012, período em que ocorreram algumas transformações na cadeia produtiva de aditivos para alimentação animal, entre elas o anúncio de fechamento de unidades de química fina no Brasil, motivado pela cotação do dólar e pela facilidade de importação de produtos. Também foram proibidos de serem utilizados alguns dos produtos que deveriam ser estudados. Isso levou a uma necessidade de retorno à pesquisa de campo, para esclarecer dados relevantes e que não poderiam escapar a este trabalho.

Para descrever a cadeia produtiva dos aditivos para alimentação animal, foram levantadas informações sobre o fornecimento de matéria-prima; os processos químicos de obtenção dos aditivos; as indústrias fabricantes de aditivos; as indústrias consumidoras de aditivos e sobre a demanda.

Para identificar os fatores organizacionais que atuam sobre a cadeia produtiva dos aditivos para alimentação animal, foram coletados dados e informações sobre as associações de indústrias produtoras e consumidoras; os ministérios e órgãos públicos relevantes para o setor e as universidades e instituições de pesquisa.

Finalmente, para investigar os fatores institucionais que influenciam a cadeia dos aditivos para alimentação animal, foram coletadas informações sobre a legislação brasileira; os órgãos reguladores no Brasil e no mundo; o sistema de fiscalização; o crédito oficial disponível; o sistema de tributação; os fluxos de importação e exportação e as políticas públicas de incentivo e fomento.

Escreve Duarte (2002) que a definição de critérios, segundo os quais serão selecionados os sujeitos que vão compor o universo de investigação, é algo primordial, pois interfere diretamente na qualidade das informações a partir das quais será possível construir a análise e chegar à compreensão do problema delineado. A descrição e delimitação da população base, isto é, dos sujeitos a serem entrevistados, e do seu grau de representatividade no grupo social em estudo, constituem um problema a ser imediatamente enfrentado, já que se trata do ponto onde grande parte do trabalho de campo será baseada.

À medida que se preenchem os questionários, são levantadas e organizadas as informações relativas ao objeto da investigação,

o material de análise torna-se cada vez mais consistente e denso. Quando já é possível identificar padrões simbólicos, práticas, sistemas classificatórios, categorias de análise da realidade e visões de mundo do universo em questão, e as recorrências atingem o que se chama de “ponto de saturação”, o trabalho de campo está finalizado, podendo ainda ser necessário realizar questionários adicionais para esclarecer alguns pontos específicos.

O recurso a questionários semiestruturados, como material empírico privilegiado na pesquisa, constitui uma opção teórica e metodológica que está no centro de vários debates entre pesquisadores das ciências sociais. Em geral, a maior parte das discussões trata de problemas ligados à postura adotada pelo pesquisador em situações de contato, ao seu grau de familiaridade com o referencial teórico-metodológico adotado e, sobretudo, à leitura, interpretação e análise do material recolhido no trabalho de campo. O questionário semiestruturado é uma técnica de coleta de dados que supõe uma conversação continuada entre informante e pesquisador e que deve ser dirigida por este de acordo com seus objetivos.

A definição do roteiro de aplicação dos questionários foi feita conforme o perfil dos entrevistados, considerando o caráter sistêmico da cadeia produtiva e buscando sempre contemplar aspectos relacionados às ligações a montante e a jusante de cada segmento representado.

Foi utilizado um questionário-base, com os temas importantes para os fins deste estudo. As perguntas foram feitas de forma individual aos diversos participantes da cadeia produtiva de aditivos para alimentação animal e dos agentes de apoio e regulação. Assim, foram feitas perguntas específicas para cada pessoa, onde o entrevistado tinha mais condições de dar sua contribuição. Os temas tratados nas perguntas estão demonstrados no Anexo A.

Fragmentos de discursos, expressões recorrentes e registros de práticas são elementos em torno dos quais se construíram hipóteses e reflexões, foram levantadas dúvidas ou reafirmadas convicções. Aqui, como em todas as etapas de pesquisa, é preciso ter o olhar e a sensibilidade respaldados pela teoria (DUARTE, 2002).

Ao final, também foi elaborado um estudo de necessidade de investimento para a implantação de plantas industriais de alguns aditivos importantes constantes neste estudo, levantando-se o custo

de implantação da indústria e também o custo de produção dos aditivos obtidos. Para isso, utilizou-se os métodos descritos em Peter e Timmerhauss (1991), que são os mais apropriados para as estimativas iniciais de investimento em indústrias químicas.

A elaboração do relatório final foi constituída da sistematização dos dados coletados, da análise das informações obtidas e da redação do texto de apresentação.

I.3. Fontes de dados

A etapa do levantamento de antecedentes se constituiu na busca e análise de informações oriundas de fontes secundárias. Essa fase permitiu um diagnóstico preliminar da cadeia produtiva de aditivos para alimentação animal no Brasil e proporcionou uma definição mais precisa das necessidades de busca de informações adicionais na etapa de pesquisa de campo.

Foram usados dados de entidades e organismos nacionais e internacionais; associações de classe; órgãos públicos brasileiros; bancos de dados do Brasil e de outros países, principalmente dos EUA, União Europeia e China e de diversas outras fontes.

O objetivo da etapa de identificação dos agentes-chave da cadeia foi o de determinar as pessoas ou instituições, do setor público ou privado, que pudessem auxiliar no entendimento da dinâmica da cadeia produtiva. Fizeram parte desse conjunto: fabricantes e importadores de aditivos, indústrias de ração (de misturas minerais e de pré-misturas), associações de produtores e industriais, empresas de pesquisa e ensino, órgãos governamentais e outros.

Deve ser destacado que este estudo não se limitou a compilar dados dos bancos de dados internacionais. Cada dado obtido foi comparado entre as diversas fontes disponíveis, identificando erros e contradições. Além disso, foram levantados dados primários especificamente para preencher as lacunas de informação encontradas para, desta forma, chegar-se a resultados que refletem a realidade do parque produtivo nacional de aditivos da indústria de alimentação animal.

I.4. Modelo analítico

O modelo teórico, que representa o instrumento de suporte à abordagem deste trabalho, indica uma concepção de cadeia produtiva que comporta os seguintes elementos fundamentais para sua análise descritiva: os agentes, as relações entre eles, os setores e as organizações de apoio e regulação. Cada um dos elementos será discutido em capítulos específicos.

As aplicações existentes demonstram, de forma convincente, a utilidade de se usar o conceito de cadeia produtiva como ferramenta de análise em estudos econômicos. Cadeia produtiva é um conjunto de etapas consecutivas pelas quais passam e vão sendo transformados e transferidos os diversos insumos. O recurso a esse tipo de encadernamento é útil para a realização de análises empresariais, estudos de tecnologia e planejamento de políticas locais de desenvolvimento. No entanto, para se vislumbrar uma cadeia produtiva é necessário um grande esforço de coleta de dados, pois os órgãos oficiais de estatística tendem a difundir dados mais agregados (PROCHNICK, 2002). Assim, qualquer sistema produtivo é composto por seus agentes e pela forma como estes se interligam para formá-lo.

A cadeia produtiva de aditivos para alimentação animal poderia ser analisada como parte inicial da cadeia de produção de carnes ou como parte final da cadeia de química fina, como pode se ver na Figura 1.1.

Para este estudo, optou-se pela análise de parte da cadeia de produção de aditivos para alimentação animal, mostrada em detalhe na Figura 1.2, sem deixar de lado os pontos importantes onde ela se entrelaça com as demais cadeias citadas.

Foram abordadas neste trabalho as relações entre cada elo da cadeia. No entanto, não foi esquecida a influência que os agentes de apoio e regulação exercem na cadeia produtiva de aditivos para alimentação animal. Para completar, foi realizado um estudo de viabilidade econômica, para comparar o custo de eventual produção de alguns aditivos em território nacional em relação aos produtos importados, além de dimensionar o investimento necessário para que sejam montadas as plantas industriais no país.

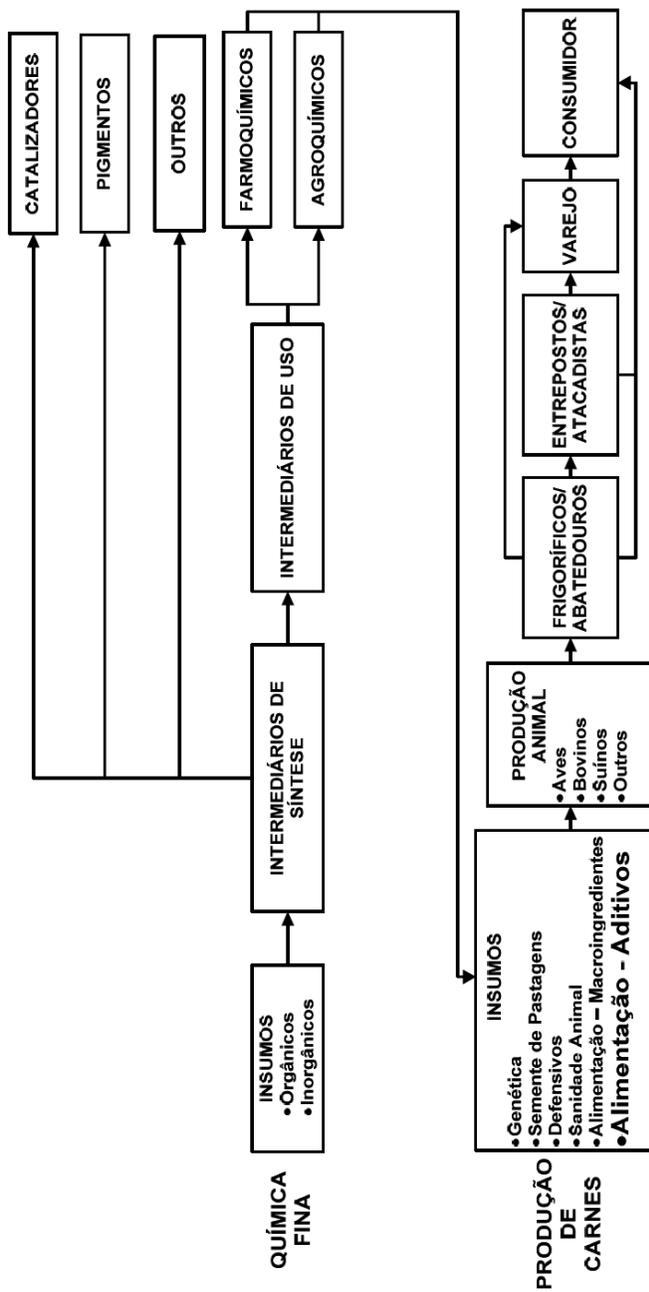


Figura 1.1. Esquema da relação das cadeias produtivas da química fina e de produção de carnes.

Fonte: Elaboração dos autores.

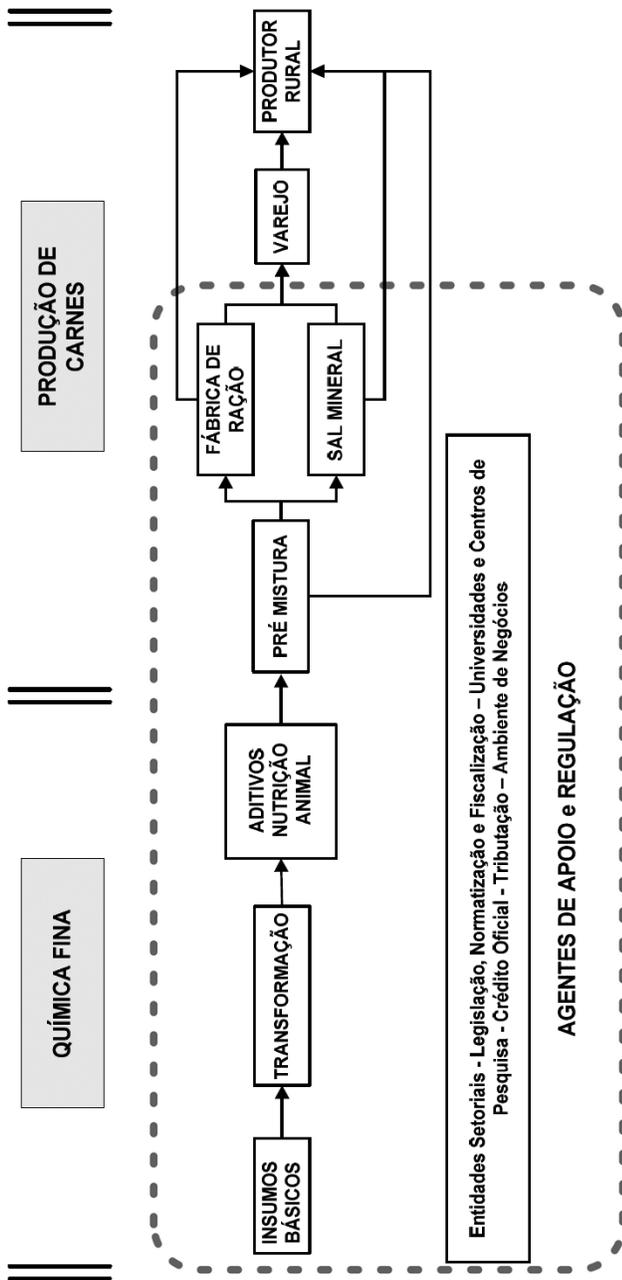


Figura 1.2. Esquema da cadeia produtiva de aditivos para alimentação animal.
 Fonte: Elaboração dos autores.

Aditivos na alimentação animal

Conforme Souza e Silva (2008), os aditivos podem ser classificados de diversas formas, de acordo com os critérios estabelecidos por órgãos reguladores de cada país. Por exemplo, o MAPA diz que “aditivos são substâncias ou microrganismos adicionados intencionalmente, que normalmente não se consomem como alimento, tenham ou não valor nutritivo, que afetem ou melhorem as características do alimento ou dos produtos animais”.

Já o Food and Drug Administration (FDA), órgão regulatório dos EUA, define que “aditivo é a substância adicionada ao alimento dos animais com a finalidade de melhorar seu desempenho, passível de ser utilizada sob determinadas normas e desde que não deixem resíduo no produto de consumo humano”. Enquanto isso, a European Food Safety Authority (EFSA), órgão de regulação de alimentos da Comissão Europeia, descreve: “aditivos são substâncias ou preparados dessas substâncias que, incorporados nos alimentos dos animais, são suscetíveis de influenciar as características desses alimentos ou a produção animal”.

Finalmente, a Organização Mundial do Comércio (OMC), em texto aceito pela Receita Federal do Brasil, diz “aditivos são elementos nutritivos funcionais, que incluem vitaminas ou provitaminas, aminoácidos, antibióticos, anticoccidianos, oligoelementos, emulsificantes, aromatizantes, palatabilizantes etc.”

Visando garantir à cadeia produtiva e às autoridades de fiscalização o efetivo controle sobre seu uso, os aditivos são classificados no Brasil (IN nº 13 de 30/11/2004, do MAPA, seguindo as orientações do *Codex Alimentarius*) da seguinte forma:

a) Aditivos nutricionais

- Vitaminas, provitaminas e substâncias quimicamente definidas de efeitos similares;

- Oligoelementos ou compostos de oligoelementos (micro-minerais);
- Aminoácidos, seus sais e análogos;
- Ureia pecuária e seus derivados.

b) Aditivos tecnológicos

- Adsorventes;
- Aglomerantes;
- Antiaglomerantes;
- Antioxidantes;
- Antiumectantes;
- Conservantes;
- Emulsificantes;
- Estabilizantes;
- Espessantes;
- Gelificantes;
- Reguladores da acidez;
- Umectantes

c) Aditivos sensoriais

- Corantes e pigmentantes;
- Aromatizantes;
- Palatabilizantes

d) Aditivos zootécnicos

- Enzimas;
- Probióticos;
- Prebióticos;
- Simbióticos;
- Nutracêuticos;
- Ácidos orgânicos;
- Promotores de crescimento e/ou eficiência alimentar

e) Anticoccidianos

Para fins deste estudo, serão detalhadas especificamente as vitaminas e provitaminas A, B4, C, D, E, K e aquelas do complexo B sintetizadas por fermentação; os aminoácidos lisina, metionina,

treonina e triptofano; as enzimas β -glucanase, fitase, protease e xilana-se e os promotores de crescimento e anticoccidianos sintetizados por via fermentativa.

2.1. Vitaminas e provitaminas

Vitaminas são substâncias orgânicas naturais indispensáveis para as funções vitais de todos os animais. A adição de vitaminas torna mais simples a escolha dos ingredientes para a ração, facilitando a resolução de eventuais deficiências.

As vitaminas usadas nas dietas animais são produzidas industrialmente por processos químicos ou por fermentação microbiológica; são idênticas às vitaminas ocorridas na natureza, exercendo a mesma função e os mesmos efeitos benéficos.

As vitaminas são adicionadas à alimentação animal há décadas, sendo consideradas substâncias de alto grau de segurança de uso.

Quadro 2.1. Resumo da importância das vitaminas para os animais.

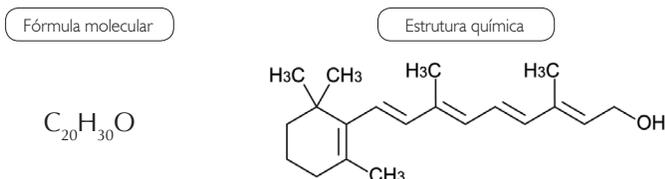
Vitamina	Funções biológicas
Vitamina A	Nutrição do globo ocular Manutenção do equilíbrio de mucosas e pele Regulação do metabolismo de carboidratos e proteínas Proteção contra doenças infecciosas
Vitamina B1	Coenzima energética Ativação da transacetolase para o metabolismo das pentoses Condução de impulsos nervosos
Vitamina B2	Produção de energia (glicogênio) Antioxidante Conversão da piridoxina e ácido fólico em suas formas de coenzima Crescimento e reprodução
Vitamina B4	Metabolismo da gordura
Vitamina B5	Metabolismo de gorduras, proteínas e carboidratos Fornecimento de energia dos alimentos Síntese de hormônios, esteróis e lipídios essenciais Metabolismo de fármacos
Vitamina B12	Formação de células sanguíneas, bainhas dos nervos e proteínas Replicação celular e criação de material genético (DNA e RNA)

Vitamina C	Resistência de tecidos ósseos e cartilagosos Antioxidante Estimulante do sistema imunológico
Vitamina D	Absorção e manutenção das concentrações de cálcio e fósforo no sangue
Vitamina E	Proteção da membrana muscular Antioxidante de gorduras no organismo Reprodução
Vitamina K	Síntese de formas biologicamente ativas de uma série de proteínas Funcionamento de proteínas envolvidas na coagulação sanguínea

Fonte: adaptado de Sindirações (2005a).

2.1.1. Vitamina A

A vitamina A (também chamada de caroteno ou retinol) é lipossolúvel e de síntese industrial por via química.



O início da síntese se dá basicamente por isomerização de produtos químicos de fácil obtenção, como formaldeído, acetona e isobuteno, em metil heptenona, que é o primeiro intermediário-chave (Figura 2.1). Esta reação é realizada em reator de alta pressão, a temperaturas de 200-300 °C.

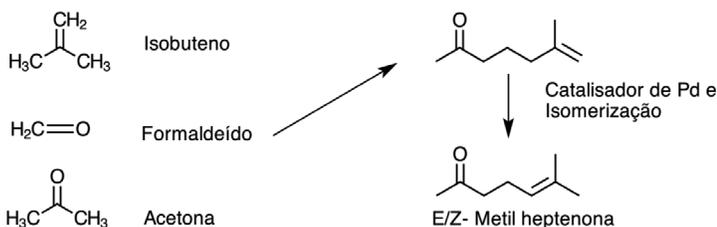


Figura 2.1. Mecanismo de síntese de metil heptenona.

Fonte: POMMER; NURRENBACH (1975).

A partir do intermediário metil heptenona, através de outra série de reações, obtém-se vários precursores de vitamina A, como o β -ionona (outro intermediário-chave), ou a própria vitamina A.

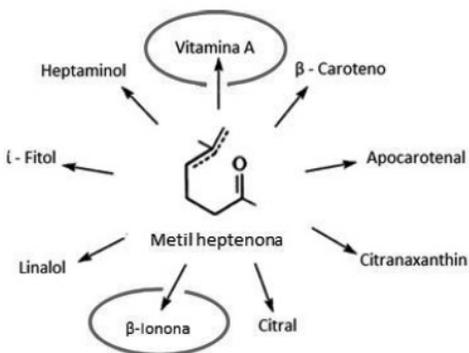


Figura 2.2. Conversão de metil heptenona em vitamina A e β -ionona.
Fonte: Pommer; Nurrenbach, 1975.

Os processos utilizados por três fabricantes se diferenciam entre si em: reações para síntese de intermediários-chave; extensões da cadeia carbônica e no método de ligação utilizado para a obtenção do produto final (Figura 2.3).

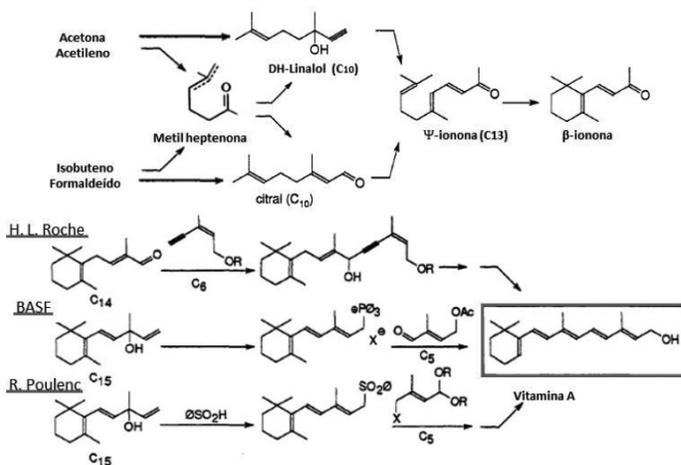


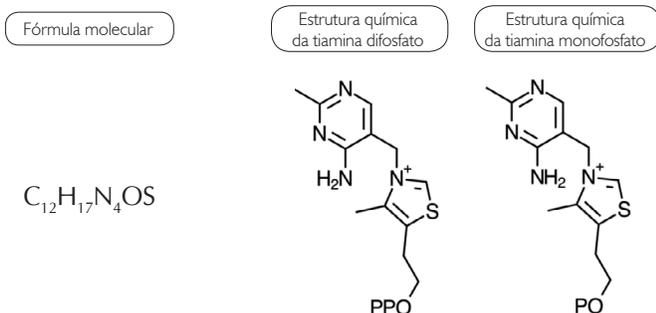
Figura 2.3. Rotas sintéticas da vitamina A propostas por diferentes empresas fabricantes.
Fonte: Mercier e Chaberdès (1994).

2.1.2. Vitaminas do complexo B

O complexo B é um conjunto de oito vitaminas, todas hidrossolúveis, que foram consideradas apenas uma vitamina no momento de sua descoberta. Depois, foi observado que são compostos quimicamente distintos. As vitaminas que são importantes como aditivos para alimentação animal estão descritas a seguir:

2.1.2.1. Vitamina B1

A vitamina B1 (também chamada de tiamina) é uma vitamina de síntese industrial por via fermentativa. Foi um dos primeiros compostos orgânicos a ser reconhecido como vitamina.



A via biossintética da tiamina envolve a formação de tiazol (4-metil, 5-β-hidroxi-etil tiazol fosfato ou THZ-P) e pirimidina (4-amino, 5-hidroxi-metil, 2-metil pirimidina piro fosfato ou HMP-PP) separadamente. A formação de THZ-P pode ser realizada por via anaeróbica por *Escherichia coli*, derivada da condensação oxidativa de tirosina, cisteína e DXP (1-desoxi-D-xilulose 5 fosfato) ou por via aeróbica usando *Bacillus subtilis*, onde a diferença para a forma anaeróbica é a substituição da tirosina por glicina para formar a THZ-P (BEGLEY et al., 1999), como mostrado na Figura 2.4.

Posteriormente, ocorre a junção entre o THZ-P e HMP-PP para formação da tiamina monofosfato (TMP), que pode ser fosforilada para tiamina difosfato (TDP) pela enzima tiamina fosfato sintase (XIANG et al., 2007) (ver Figura 2.4).

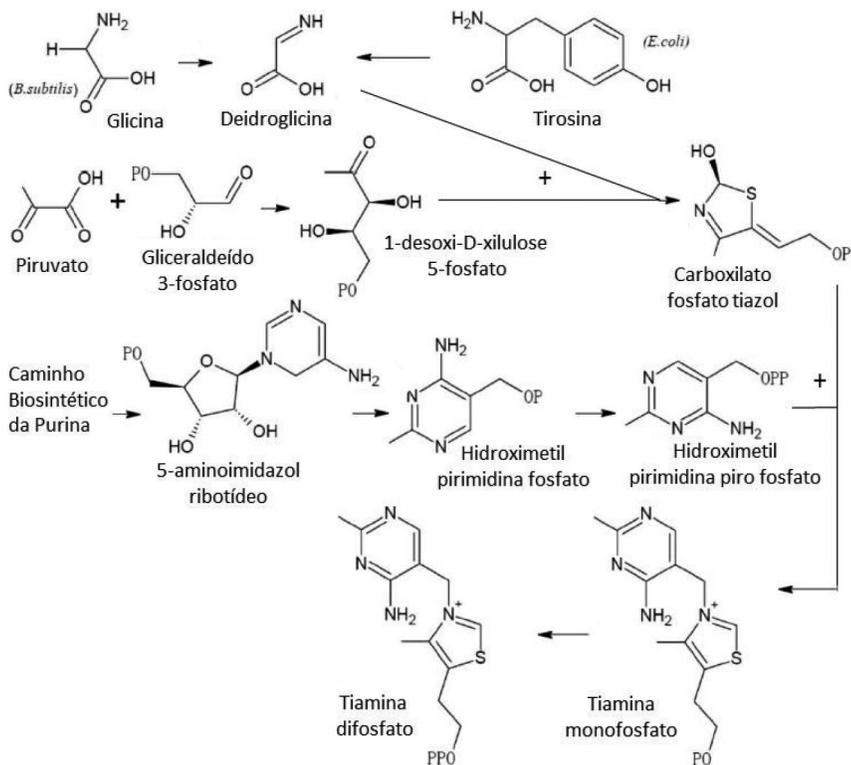


Figura 2.4. Rota biossintética para obtenção da tiamina.

Fonte: Jurgenson et al. (2009).

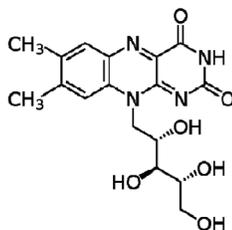
2.1.2.2. Vitamina B2

A vitamina B2 é também chamada de riboflavina.

Fórmula molecular



Estrutura química



Riboflavina pode ser sintetizada por via química, usando O-xileno e D-ribose como matérias primas; ou por via fermentativa que é a forma de obtenção industrial mais comum e barata (Figura 2.5). Nesse caso, utilizam-se várias bactérias e fungos, além de resíduos industriais como meio de cultivo. Cerca de 75% da produção é destinada para uso animal e o restante vai para alimentos e fármacos.

Na produção industrial, são utilizados microrganismos como *Eremothecium ashbyii*, *Ashbya gossypii*, *Bacillus subtilis* e *Candida famata*, em meio nutritivo contendo melaço ou óleo vegetal (OZ-BAS; KUTSAL, 1986).

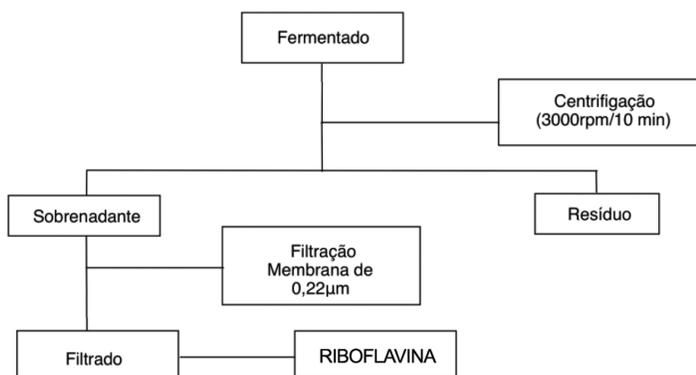


Figura 2.5. Esquema de extração da riboflavina.

Fonte: Pessoa et al. (2003).

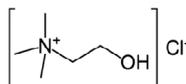
2.1.2.3. Vitamina B4

A colina ou vitamina B4 pode ser encontrada sob diversas formas químicas, como hidróxido de colina, bitartrato de colina e cloreto de colina, sendo esta última a forma utilizada nas dietas de animais. É obtida por síntese química.

Fórmula molecular



Estrutura química



O cloreto de colina é produzido industrialmente a partir da reação de óxido de etileno, ácido clorídrico e trimetilamina (TMA) (Figura 2.6).



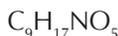
Figura 2.6. Rota sintética do cloreto de colina.

Fonte: adaptado de Shandong Tianli (2008).

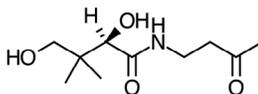
2.1.2.4. Vitamina B5

A vitamina B5 (também chamada de ácido pantotênico) pode ser obtida por síntese química ou por via fermentativa.

Fórmula molecular



Estrutura química



O processo industrial por via fermentativa envolve a hidrólise enzimática (enzima lactonase obtida por síntese fermentativa do fungo *Fusarium oxysporum*) do DL-pantolactona (DL-PL), resultando em ácido D-pantoico (D-PA) e L-Pantolactona (L-PL). Posteriormente, o ácido D-pantolactona (D-PL), obtido por cristalização, lactonização e extração do D-PA, é condensado com β-alanina para formar o ácido pantotênico (SHIMIZU; KATAOKA, 1999), como está demonstrado na Figura 2.7.

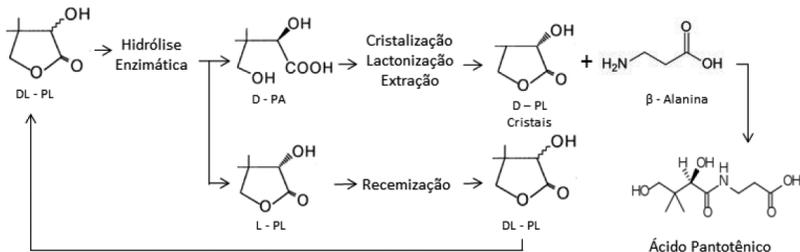


Figura 2.7. Rota biossintética do ácido pantotênico.

Fonte: Shimizu et al., 2001.

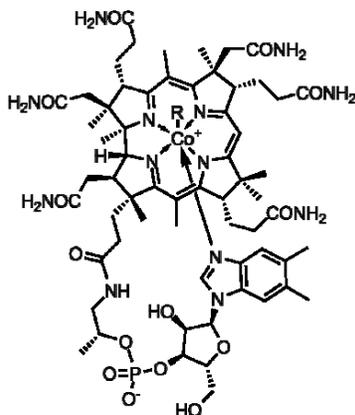
2.1.2.5. Vitamina B12

A vitamina B12 (também chamada de cobalamina ou cianocobalamina) é uma vitamina de coloração vermelha escura, obtida por fermentação biológica. A produção através de síntese química é praticamente impossível, pois são requeridas cerca de 70 reações.

Fórmula molecular



Estrutura química



Os microrganismos mais utilizados na produção de cianocobalamina são as bactérias dos gêneros *Propionibacterium*, *Methanosarcina*, *Butribacterium*, *Acetobacterium* e *Pseudomonas* (MIYANO; YE; SHIMIZU, 2000). As cepas industriais produzem cerca de 100.000 vezes mais vitamina B12 do que é necessário para o seu próprio crescimento.

Durante a síntese, as propionobactérias, que são as mais utilizadas industrialmente, produzem intracelularmente a vitamina B12 (rota biossintética mostrada na Figura 2.8) e excretam os ácidos propiônico e acético. Vários processos fermentativos têm sido desenvolvidos para remover os ácidos propiônico e acético do meio de fermentação, entre eles destaca-se a fermentação em dois estágios, onde, no primeiro, acontece uma fermentação anaeróbia e, no segundo, ocorre uma fermentação aeróbia, para a decomposição do ácido propiônico (QUESADA-CHANTO et al., 1994).

Após os processos fermentativos, são utilizados processos de centrifugação, adsorção em colunas de resina ou sílica gel, extração

com fenol ou cresol, precipitação ou cristalização e purificação (CRUEGER, 1984).

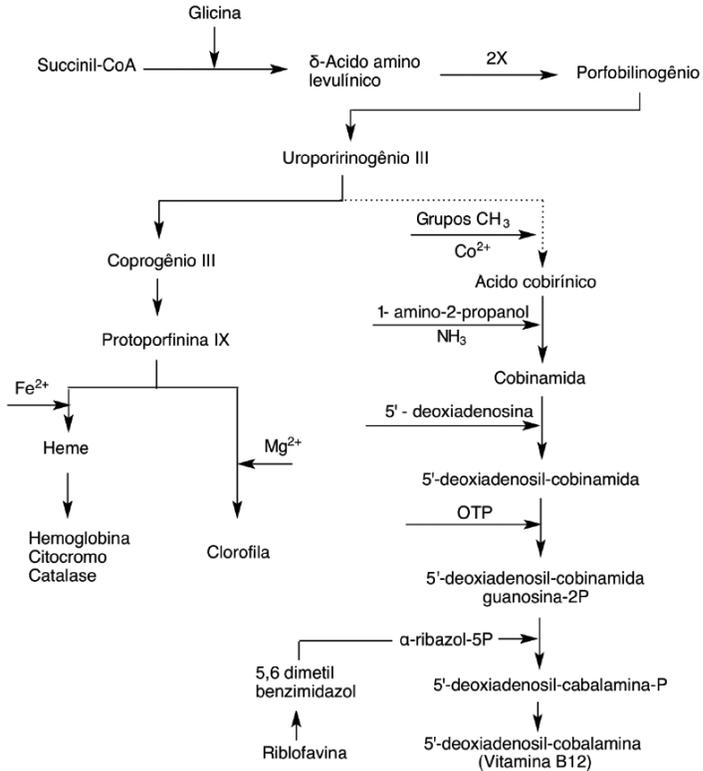


Figura 2.8. Fluxograma da rota biossintética da cobalamina.

Fonte: Crueger, 1984.

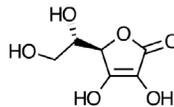
2.1.3. Vitamina C

A vitamina C (também chamada de ácido ascórbico ou ascorbato) é um sólido de cor branca, solúvel em água.

Fórmula molecular



Estrutura química



A produção industrial pode ocorrer por síntese química, fermentativa e por métodos mistos de ambos. A vitamina C é produzida a partir de glicose através de duas vias: uma denominada “processo Reichstein”, desenvolvido na década de 1930, que usa um método misto que consiste em uma etapa fermentativa (oxidação de D-sorbitol em L-sorbose) e uma rota química (seis etapas químicas). A outra via, mais moderna, utiliza uma segunda etapa fermentativa para substituir parte das etapas da rota química (AQUARONE, 2001; HANCOCK; VIOLA, 2002), como mostrado na Figura 2.9. Os microrganismos utilizados no processo fermentativo são do gênero *Acetobacter* ou *Gluconobacter*, pertencentes à família de bactérias *Pseudomonaceae*.

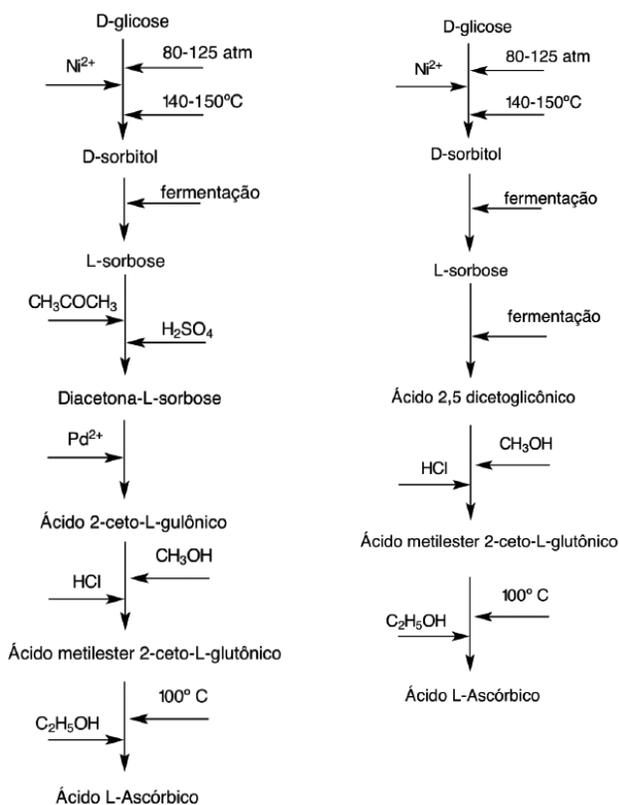


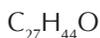
Figura 2.9. Esquemas de produção de ácido ascórbico. A) método Reichstein. B) método de dupla fermentação.

Fonte: Hancock e Viola (2002).

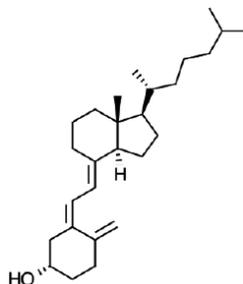
2.1.4. Vitamina D

A vitamina D faz parte do grupo de compostos lipossolúveis. É encontrada sob duas formas. A vitamina D2 (também chamada de “ergocalciferol”) é encontrada em fungos e vegetais, enquanto a vitamina D3 (chamada de “colecalfiferol”) é de origem animal.

Fórmula molecular



Estrutura química



A forma comercial da vitamina D é o colecalfiferol, sintetizado industrialmente pela ação da luz ultravioleta sobre um precursor, o 7-deidrocolesterol, e obtido a partir do colesterol da gordura animal através de vários métodos relativamente simples (Figura 2.10).

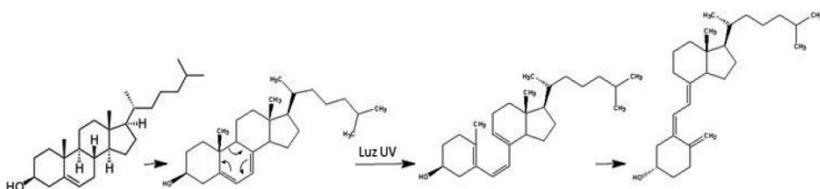


Figura 2.10. Rota sintética simplificada da vitamina D3-colecalfiferol.

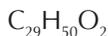
Fonte: Takasaki e Suda (1982).

2.1.5. Vitamina E

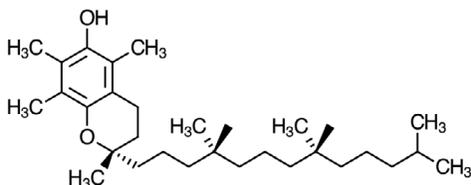
O termo vitamina E se refere a oito compostos lipossolúveis encontrados na natureza. Quatro deles são chamados de “tocoferóis” e os demais de “tocotrienóis”. A produção industrial é realizada por via

química e resulta na formação oito diferentes formas estereo-isoméricas que são chamadas de “DL- α -tocoferol” (ou All-Rac- α -tocoferol).

Fórmula molecular



Estrutura química



A síntese de vitamina E ou seus isômeros (DL- α -tocoferol) é obtida através da condensação de dois intermediários-chave como a trimetilhidroquinona (TMHQ) e o isofitol, obtido através da geranil acetona (Figura 2.11).

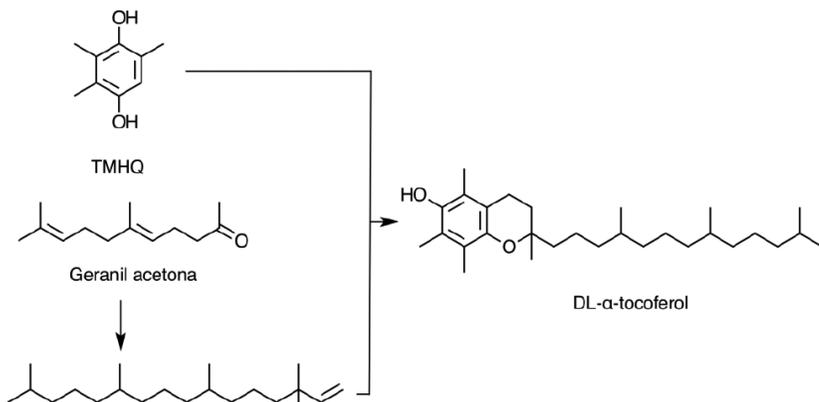


Figura 2.11. Esquema da síntese da vitamina E.

Fonte: Odinokov et al. (2003).

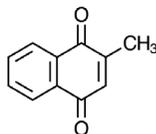
2.1.6. Vitamina K

A vitamina K é do grupo das lipossolúveis e é produzida naturalmente sob duas formas – K1 e K2. Há apenas uma forma sintética, K3 (também chamada de “menadiona”), utilizada exclusivamente na nutrição animal.

Fórmula molecular



Estrutura química



Tradicionalmente, a forma sintética da vitamina K (a menadiona) é produzida em escala industrial por meio de oxidação estequiométrica de 2-metilnaftaleno com óxido crômico em ácido sulfúrico, tendo rendimento em torno de 50% (Figura 2.12).

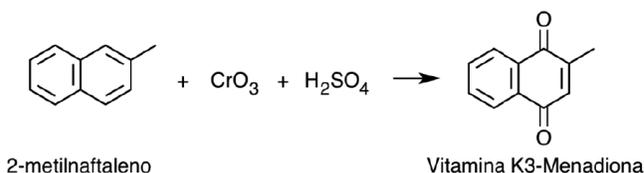


Figura 2.12. Reação de conversão de 2-metilnaftaleno em vitamina K3.

Fonte: Guidetti (2010).

O principal inconveniente dessa técnica é a geração de 18 kg de resíduos inorgânicos, contendo cromo para cada 1 kg de menadiona produzido (NARAYANAN et al., 2002).

2.2. Enzimas

Enzimas são proteínas de alta complexidade molecular que, sob condições adequadas de umidade, temperatura e pH, atuam sobre substratos específicos. Estão presentes em todas as reações biológicas, agindo como um catalisador.

As enzimas promovem a hidrólise dos componentes dos alimentos, tornando os nutrientes mais disponíveis para absorção. No entanto, em diversas circunstâncias, as enzimas não são produzidas pelos animais em quantidades suficientes, o que diminui a eficiência da digestão dos alimentos.

Uma das vantagens de se utilizar enzimas é que, ao completar o ciclo da reação, a molécula não perde sua atividade, voltando a

atuar sobre uma nova reação da mesma forma. Assim, normalmente, as quantidades de enzimas requeridas na dieta são muito pequenas.

De maneira geral, as enzimas melhoram a conversão alimentar e diminuem a quantidade de minerais excretados pelos animais, principalmente nitrogênio e fósforo (FIALHO et al., 2008). Em regiões de produção mais intensiva, com grande concentração de animais (aves e suínos, principalmente), o uso de enzimas diminui a possibilidade de contaminação das águas (SLOMINSKI, 2011).

As enzimas podem ser produzidas através de processos de isolamento de material de origem vegetal ou animal ou de processos de fermentação com base em fungos ou bactérias. Esses sistemas de produção por fermentação têm sido mais utilizados, pois conseguem produtos mais uniformes a um custo mais atraente.

O uso de enzimas na alimentação animal já se dá há cerca de 20 anos, desde quando os custos de fabricação se tornaram compatíveis.

Quadro 2.2. Resumo da importância das enzimas na alimentação dos animais.

Enzima	Funções biológicas
β -glucanase	Aumenta a digestibilidade de alimentos em monogástricos e em ruminantes jovens; Auxilia o desenvolvimento primário do rúmen.
Fitase	Liberação do fósforo presente nos cereais que está na forma de ácido fítico; Melhora a absorção de fósforo pelo organismo.
Protease	Aumenta a digestibilidade de alguns tipos de proteína.
Xilanase	Hidrólise de polissacarídeos (xilanas - fibras de hemicelulose).

Fonte: Canilha et al. (2006); elaboração dos autores.

2.2.1. Beta-glucanase

As β -glucanases pertencem à classe das carboidrases, e é um grupo de enzimas que hidrolisam polissacarídeos estruturais ou não-amiláceos, como a celulose.

A síntese biológica de β -glucanase pode ser obtida por várias espécies de microrganismos, como leveduras, fungos e bactérias, sendo que as fermentações obtidas por fungos e bactérias são mais usadas para síntese industrial. É importante ressaltar que os microrganismos não sintetizam uma β -glucanase específica, mas um conjunto de enzimas com propriedades químicas diferentes e mesma especificidade (JAYUS et al., 2001).

A síntese consiste primeiramente em biorreatores, onde são adicionados cepas de fungos e/ou bactérias, juntamente com uma fonte de carbono (utiliza-se parede celular de outros microrganismos e polímeros de glicose extraída de algas) (SUZUKI et al., 2001). Posteriormente, o material é purificado e a atividade enzimática determinada (Figura 2.13).

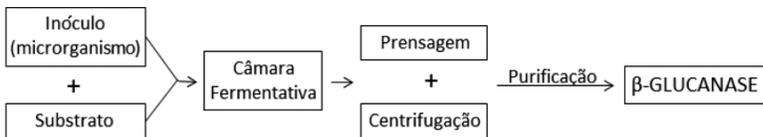


Figura 2.13. Esquema representativo da produção de β -glucanase.

2.2.2. Fitase

Fitase é um termo genérico para um variado subgrupo de enzimas da grande família das fosfomonoesterase. Sua função é catalisar a hidrólise de ácido fítico ou fitato em forma inorgânica de fósforo. Segundo Cowieson (2011), começaram a ser usadas comercialmente no início dos anos 1990, em alguns países da União Europeia.

Os ruminantes possuem em seu sistema gastrointestinal bactérias que sintetizam fitase, enquanto aves e suínos necessitam que essa enzima seja adicionada à ração.

A principal função desta enzima é a liberação do fósforo presente nos cereais que está na forma de ácido fítico, melhorando a absorção de fósforo pelo organismo. A adição de fitase na ração de monogástricos aumenta a disponibilidade de fósforo aos animais, ao mesmo tempo em que diminui a quantidade de fósforo excretado nas fezes.

A síntese de fitase pode ser efetuada pela membrana celular de algumas leveduras e bactérias, como *Pseudomonas* sp. *Bacillus* sp. *Raoultella* sp. *Escherichia coli*, *Citrobacter braakii*, *Enterobacter* e

algumas bactérias ruminais, porém a síntese a partir de fungos é a forma industrial mais utilizada, em especial o fungo *Aspergillus* sp. Metade dos microrganismos utilizados na síntese fermentativa de fitase são fungos filamentosos, sendo que do restante: 30% são leveduras, 15% actinomicetos e 5% bactérias (GUTIÉRREZ-ROJAS et al., 1995).

Os processos fermentativos podem ocorrer em substratos sólidos ou líquidos, sendo que atualmente os substratos sólidos têm despertado maior interesse por parte das indústrias por apresentarem maiores rendimentos e menores custos (BATTAGLINO et al., 1991).

O processo consiste na preparação do substrato, que pode ser feito de subprodutos agroindustriais, como cascas, farelos ou resíduos de café, mandioca, cítricos, trigo, soja, milho, coco ou arroz. Esse material é moído a uma determinada granulometria e esterilizado em processo térmico. Depois, é conduzido a câmaras de fermentação juntamente com os esporos ou cepas do microrganismo.

Depois de determinado período, adiciona-se água deionizada ao material fermentado. Esse conteúdo primeiramente é prensado e depois centrifugado. O líquido extraído é então purificado para obtenção da fitase (Figura 2.14).

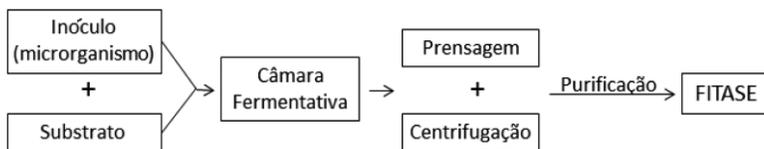


Figura 2.14. Esquema representativo da produção de fitase.

2.2.3. Protease

As proteases são enzimas que catalisam a clivagem das ligações peptídicas de proteínas, classificadas como hidrolases por utilizar uma molécula de água durante o processo. Esse grupo é grande e complexo, dividido em exopeptidases (clivam na porção terminal de polipeptídios) e endopeptidases (clivam nas porções internas da cadeia polipeptídica) (SILVA, 2011).

Além do emprego na alimentação animal, a protease tem outros importantes usos, na indústria de bebidas, processamento de carne, de couro, farmacêutica, têxtil e outras (HORIKOSHI, 1999). Podem ser

extraídas de diversos microrganismos, mas os mais utilizados para produção em escala industrial têm sido os fungos e bactérias pela maior facilidade de cultivo e rendimento na obtenção das enzimas. Grande parte das proteases disponíveis no mercado são oriundas de bactérias do gênero *Bacillus sp.*, por apresentarem melhor atividade catalítica e produzirem quantidades substanciais de protease extracelular (JOO; CHANG, 2005).

Vários resíduos agroindustriais podem ser usados como fonte de proteína para a produção de proteases em larga escala, como soro de leite, fontes de pectina, água de maceração de milho, farinha de pena de aves e farelos de grãos. Naturalmente, a utilização desses substratos traz alguns benefícios ambientais.

O processo consiste na imersão das células bacterianas no substrato nutritivo em câmaras de fermentação, onde são ajustadas as condições ideais de temperatura, pressão e pH para síntese. Posteriormente, ocorre a ultrafiltração do material fermentado, com a finalidade de concentrar emulsões, coloides e proteínas. Por último, é feito o processo de estabilização do líquido metabólico, para maximizar a atividade enzimática durante armazenamento e utilização do produto final (Figura 2.15).

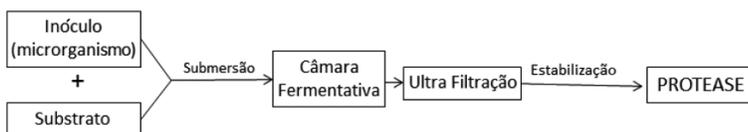


Figura 2.15. Esquema representativo da produção de protease.

2.2.4. Xilanase

Xilanase também faz parte da classe das carboidrases, e são enzimas que degradam xilanas, polissacarídeos estruturais da parede celular de plantas, também conhecidos como hemicelulose.

Além da alimentação animal, também tem funções na indústria têxtil, de papel e alimentícia. No caso das rações, sua principal função é tornar os cereais mais disponíveis aos animais monogástricos, como suínos e aves, através da hidrólise das xilanas.

A síntese biológica de xilanase em escala industrial é realizada pela fermentação de fungos, principalmente por *Aspergillus* e *Trichoderma* (HALTRICH et al., 1996).

A técnica consiste em processo fermentativo que utiliza resíduos agrícolas, que são de baixo custo e de fácil obtenção, como substrato que fornecerá carbono e minerais para microrganismos, em condições de pH e temperatura controlados. Os fungos produzem enzima extracelular que posteriormente é recolhida e purificada, gerando o produto comercial (SKOWRONEK; FIEDUREK, 2006), (Figura 2.16).

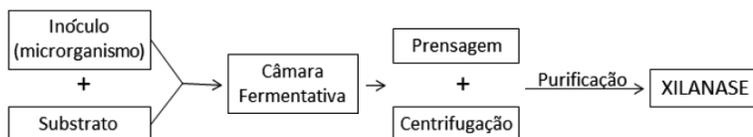


Figura 2.16. Esquema representativo da produção da xilanase.

2.3. Aminoácidos

Os aminoácidos são unidades básicas de proteína, nutrientes fundamentais na alimentação. São encontrados em qualquer alimento proteico.

Na formulação de rações, quando o conteúdo da dieta não é suficiente para suprir a necessidade animal em algum aminoácido, é necessário que seja adicionado em sua forma industrial. Os aminoácidos, usualmente limitantes para aves e suínos, são: metionina, lisina, treonina e triptofano.

O uso de aminoácidos na ração permite reduzir o excesso de proteínas das dietas, reduzindo, por consequência, a quantidade de nitrogênio excretado, o que reduz o nível de amônia no ar (FIALHO et al., 2008). Como os ingredientes mais caros da ração costumam serem aqueles ricos em proteína, a inclusão de aminoácidos na dieta também proporciona uma redução no custo da alimentação. Dos 20 aminoácidos, 10 deles são considerados essenciais, pois os animais não têm capacidade de sintetizá-los.

Os aminoácidos, seus sais e análogos podem ser produzidos industrialmente por três vias: fermentativa, síntese química e extração por hidrólise proteica.

Já há muitas décadas os aminoácidos DL-metionina e seu análogo 2-hidróxi-4-(metilo) butanoato (HMTBA), L-lisina, L-treonina e L-triptofano estão disponíveis industrialmente para a alimentação animal.

Quadro 2.3. Resumo das funções biológicas dos aminoácidos para a alimentação dos animais.

Aminoácido	Funções biológicas
DL-metionina	Elemento estrutural das proteínas e enzimas; Precursor da cisteína e peptídeos; Iniciador da biossíntese proteica.
L-lisina	Elemento estrutural de nucleotídeos e componente das enzimas; Formação de diversos tipos de proteínas; Desenvolvimento muscular; Formação de colágenos e tecidos ósseos.
Treonina	Deposição de proteínas; Manutenção do funcionamento do sistema imunológico e digestivo.
Triptofano	Precursor da serotonina.

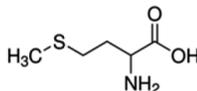
2.3.1. DL-metionina

A Metionina (ácido (S)-2-amino-4-(metilsulfanil)-butanoico) é um dos aminoácidos essenciais, sendo o primeiro aminoácido limitante para aves e o terceiro limitante para suínos, sendo imprescindível para o crescimento normal do organismo.

Fórmula molecular



Estrutura química



Industrialmente, as matérias-primas-base para produção da DL-metionina são a acroleína, metil-mercaptano, metanol, ácido

cianídrico e carbonato de amônio. O processo tem várias etapas e pode ser realizado em lotes ou de forma contínua.

As reações, em número de quatro, envolvendo diferentes compostos, estão apresentadas na Figura 2.17, sendo, na primeira, a alimentação de um reator com acroleína, ácido cianídrico, metil-mercaptano e carbonato de amônio, resultando em hidantoína. Já na segunda, a hidantoína é convertida em DL-sal pela adição de hidróxido de sódio. A terceira consiste na formação da DL-metionina pela adição de ácido clorídrico. A quarta etapa refere-se à precipitação completa do DL-metionina e purificação de resíduos da terceira etapa, dado origem a cristais de DL-metionina, sal e água.

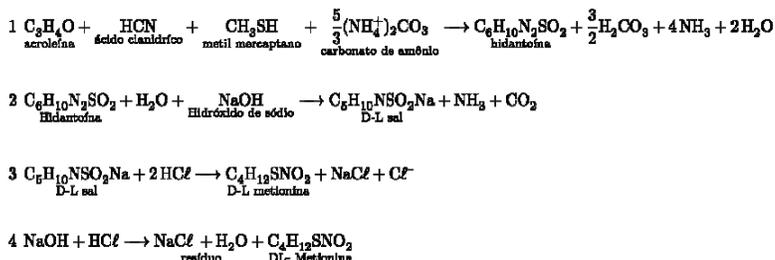


Figura 2.17. Etapas de reações químicas usadas para a produção de DL-metionina.

Fonte: Barger e Weichselbaum (1943).

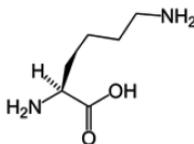
2.3.2. L-lisina

A lisina (ácido 2,6-diaminohexanoico) é o primeiro aminoácido limitante para suínos e o segundo para aves. As matérias-primas utilizadas na alimentação desses animais, com exceção da soja, são deficientes em lisina, portanto é necessária sua suplementação na forma pura.

Fórmula molecular



Estrutura química



A L-lisina é produzida por processo fermentativo, utilizando bactérias corineformes. Atualmente, são utilizados biorreatores de 50 a 500 m³ para a fermentação, sendo empregados diferentes substratos, como glicose, frutose, melaço, hidrolisados de amido, etanol, glicerol, acetato, propionato etc. (CRUEGER, 1984).

A via biosintética, a partir da *Corynebacterium glutamicum* para síntese de L-lisina, utiliza a via do ácido diaminopimélico (DAP), que é produzido a partir do aspartato por três vias diferentes. Das seis enzimas envolvidas na conversão do aspartato em lisina, a aspartato quinase e a dihidrodipicolinato sintase são as responsáveis pelo controle do fluxo metabólico (SILVA et al., 2005), (Figura 2.18).

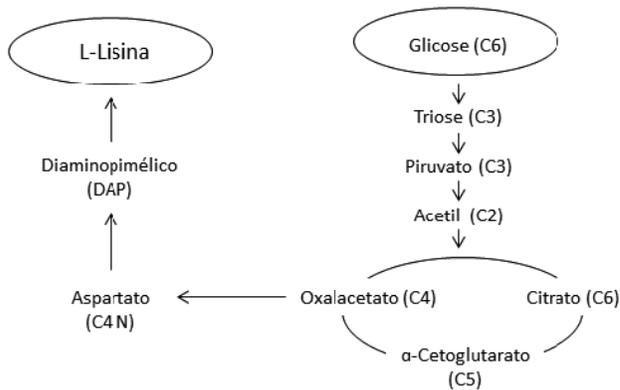


Figura 2.18. Esquema representativo da produção de L-lisina.
Fonte: Sato (2001).

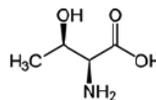
2.3.3. L-treonina

A treonina (ácido (2S, 3R)-amino-3-hidroxi-butanoico) é o segundo aminoácido limitante para suínos e o terceiro para aves. As matérias-primas utilizadas na produção de rações são pobres em treonina, sendo necessária a adição de treonina industrial nas formulações.

Fórmula molecular



Estrutura química



Entre os microrganismos capazes de produzir L-treonina, a partir de substratos como a glicose, encontram-se cepas de *Escherichia coli* e de *Corynebacterium glutamicum* geneticamente modificadas pela amplificação dos genes responsáveis pela biossíntese da treonina (HERMAN, 2003).

A biossíntese industrial de treonina se conecta à de outros aminoácidos, como à da lisina, diferenciando-se a partir do aspartato, onde o fluxo de carbono de aspartato para treonina está sujeito ao controle exercido pelos fatores regulatórios da aspartato quinase, pelos níveis de homoserina desidrogenase e homoserina quinase (homoserina é o precursor da treonina) (SATO, 2001), (Figura 2.19).

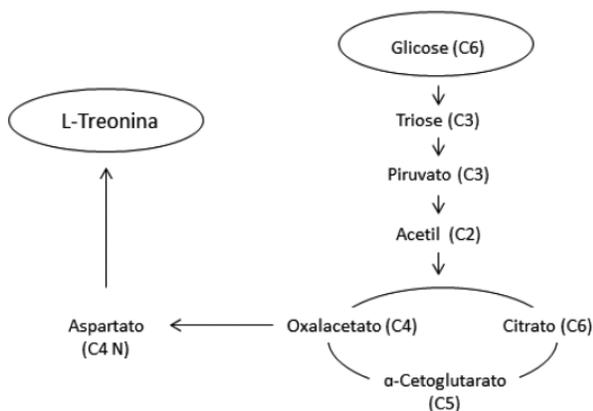


Figura 2.19. Esquema representativo da produção de L-treonina.
Fonte: Sato (2001).

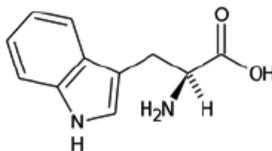
2.3.4. L-triptofano

O triptofano (ácido (S)-2-amino-3-(1H-indol-3-il)-propanoico) é o terceiro aminoácido limitante para aves poedeiras, juntamente com a treonina, e em rações para leitões é um dos principais limitantes.

Fórmula molecular



Estrutura química



A produção industrial de triptofano é realizada através de processos fermentativos empregando-se diferentes cepas de *Escherichia coli* e, principalmente, *Corynebacterium glutamicum*, que é a mais utilizada nos processos fermentativos devido ao seu rendimento. Usando-se *C. glutamicum*, a biossíntese de triptofano é regulada pela atividade da 3-deoxi-D-ácido arabino heptulônico-7 fosfato sintase (DAHP sintase) e antranilato sintase. A DAHP sintase é quem catalisa a condensação de eritrose-4-fosfato e fosfoenolpiruvato (PEP) (CRUEGER, 1984), (Figura 2.20).

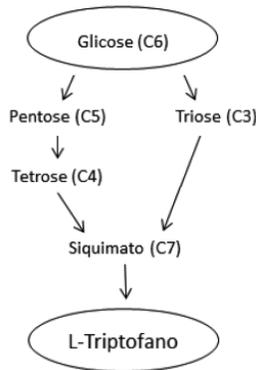


Figura 2.20. Esquema representativo da produção de L-triptofano.
Fonte: Sato (2001).

2.4. Promotores de crescimento e anticoccidianos

Os microrganismos presentes no trato gastrointestinal afetam a eficiência de utilização dos nutrientes e, assim, o desempenho dos animais. Segundo alguns estudos, a adição dos chamados “promotores de crescimento” na dieta de aves e suínos pode representar uma redução de 5% na excreção total de nutrientes nos dejetos. Os efeitos positivos dos antibióticos e anticoccidianos na eficiência de absorção e utilização dos nutrientes e, também, sobre a redução do impacto ambiental dos dejetos não podem ser ignorados (FIALHO et al., 2008).

Ao mesmo tempo, a grande resistência dos oocistos (forma de transmissão dos coccídeos, um tipo de parasita em aves) às condições ambientais e aos desinfetantes torna a erradicação da coccidiose im-

pensável. Assim, o controle dessa doença tem sido realizado através da adição de produtos anticoccidianos na ração (BELLAVER; FÁVERO; FIGUEIREDO, 2005).

Quando um anticoccidiano é de origem fermentativa, ele também pode ser chamado de “ionóforo”, devido ao seu mecanismo de ação que interfere na absorção de diversos íons pelas células dos parasitas. Na prática, o termo é mais usado quando o produto é destinado aos ruminantes.

Os antibióticos são estimulantes do crescimento, pois atuam no intestino selecionando a microflora intestinal e eliminando os microrganismos produtores de toxinas, levando a um melhor aproveitamento dos alimentos por parte dos animais.

Apesar de os ionóforos terem sido utilizados inicialmente em aves, como anticoccidianos, atualmente são os aditivos mais pesquisados em dieta de ruminantes. Os benefícios da ação biológica dos ionóforos em bovinos estão no aumento da eficiência do metabolismo energético e do metabolismo de nitrogênio pelas bactérias ruminais e na diminuição dos distúrbios digestivos resultantes de fermentações indesejadas.

As bactérias ruminais são agrupadas em função do substrato que fermentam e são classificadas em dois grupos: gram-positivas e gram-negativas. As gram-negativas possuem uma parede celular e uma membrana externa de proteção com canais seletivos, já as gram-positivas possuem apenas uma membrana porosa não-seletiva, fazendo com que se tornem sensíveis à ação dos ionóforos.

Os antibióticos são compostos químicos específicos produzidos por microrganismos, principalmente fungos e bactérias, que possuem ação bacteriostática ou bactericida. As bactérias do gênero *Streptomyces* costumam ser excelente fonte de metabólitos secundários, em que intermediários comuns na célula (aminoácidos, carboidratos, ácidos graxos etc.) são transformados em estruturas mais complexas através de passos bioquímicos.

Diversos antibióticos são obtidos por processos industriais que envolvem a produção por fermentação. A etapa inicial, onde constituintes do meio de cultura são convertidos em células e produto, ocorre em biorreatores ou fermentadores. Dentre as várias etapas de preparação, pode-se citar o preparo e a esterilização do meio de cultura e do ar e o preparo do inóculo. Após a etapa fermentativa,

seguem as etapas de separação e purificação do produto, envolvendo diversas operações como centrifugação, filtração, extração por solvente orgânico, adsorção e cristalização, entre outras.

O interesse pela utilização de antibióticos na alimentação animal baseia-se no fato de que eles promovem melhoria do desempenho e da conversão alimentar e diminuem a mortalidade devido às infecções clínicas e subclínicas. Do ponto de vista ambiental, os ionóforos são importantes para diminuir a produção de metano originado da ruminância de bovinos, ovinos, caprinos e bubalinos.

Os melhoradores de desempenho animal são classificados pelo MAPA em antimicrobianos (também chamados de “antibióticos”) e em anticoccidianos (também chamados de “ionóforos”), conforme seu mecanismo de ação contra os microrganismos nocivos. Alguns produtos, como lasalocida, monensina e salinomina, entram em ambas as classificações.

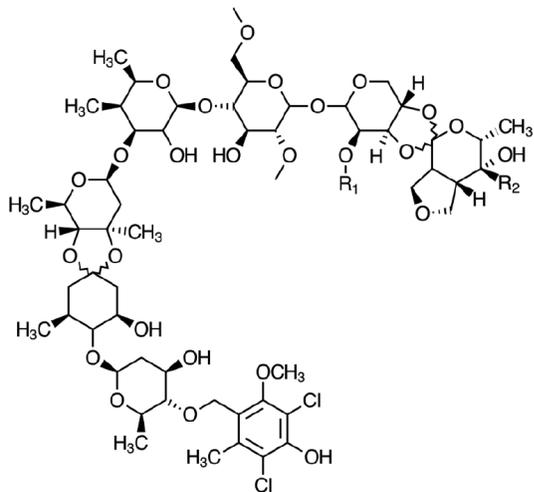
2.4.1. Avilamicina

A avilamicina é um antibiótico do grupo dos oligossacarídeos, produzido pela espécie *Streptomyces viridochromogenes*.

Fórmula molecular



Estrutura química



O processo da biossíntese de avilamicina consiste na incubação dos microrganismos e no substrato nutritivo em biorreator (câmara fermentativa), juntamente com extrato de levedura: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, KH_2PO_4 , MgSO_4 , NaCl , CaCl_2 e FeSO_4 (ZHU et al., 2007), (Figura 2.21).

Segundo Pereira Junior, Bon e Ferrara (2008), todo o processo de obtenção de antibióticos via fermentativa segue quatro etapas básicas. A primeira é a seleção do microrganismo que converte o substrato em produto e a multiplicação dele para escala industrial. A segunda é a formulação de um meio de cultura para nutrição do microrganismo, incluindo temperatura, pH, teor de oxigênio, agitação e umidade. A terceira é o biorreator ou câmara fermentativa, que fornece o ambiente para crescimento e para atividade microbiana, levando em consideração aspectos biológicos, químicos e físicos. A quarta e última etapa, a mais difícil, é a recuperação do produto final, consistindo de filtração, centrifugação, flotação (separação de células do líquido), rompimento de células (caso o produto seja intracelular), extração com solvente específico, filtração com membranas, adsorção, cristalização e secagem.

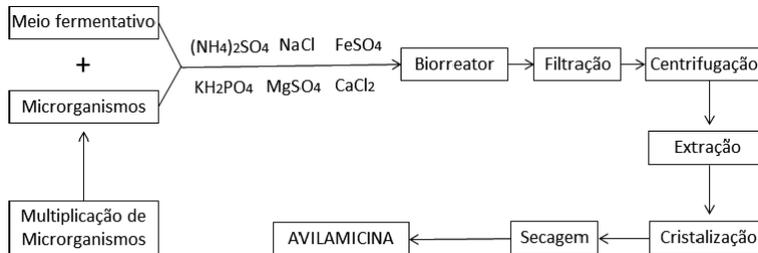


Fig. 2.21. Esquema representativo da produção de avilamicina.

Fonte: adaptado de Pereira Junior, Bon e Ferrara (2008).

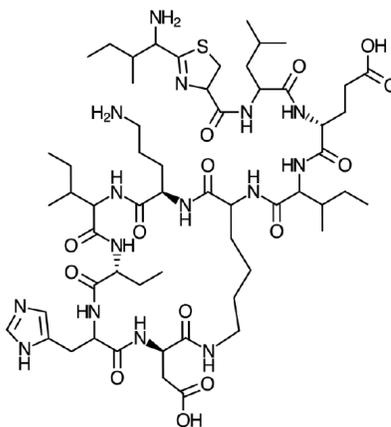
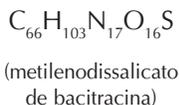
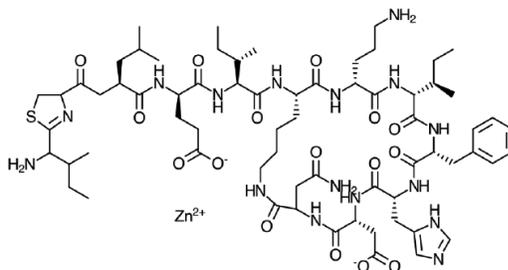
2.4.2. Bacitracina

A bacitracina é produzida por bactérias do gênero *Bacillus*, principalmente *B. subtilis* e *B. licheniformis*.

Fórmula molecular



Estrutura química



A biossíntese de bacitracina ocorre em câmara de fermentação, através da adição de esporos da bactéria em substratos, que podem ser farelos onde já tenha ocorrido a extração de óleo, como farelos de soja, girassol, algodão, trigo, entre outras. A etapa seguinte acontece em biorreator onde se adiciona zinco ou ácido metileno dissalicato (AMD) no material fermentado, que posteriormente é condensado, filtrado e purificado em bacitracina de zinco (Figura 2.22) ou em metileno-dissalicato de bacitracina (Figura 2.23).

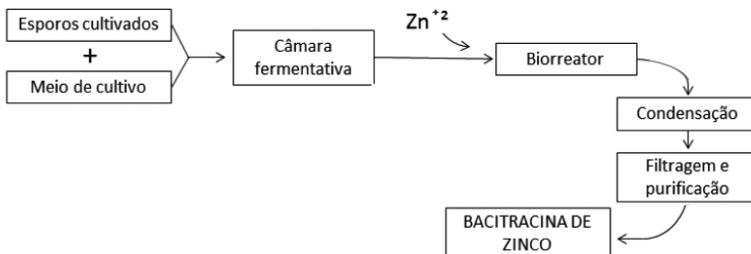


Figura 2.22. Esquema representativo da produção de bacitracina de zinco.

Fonte: adaptado de Farzana et al. (2005).

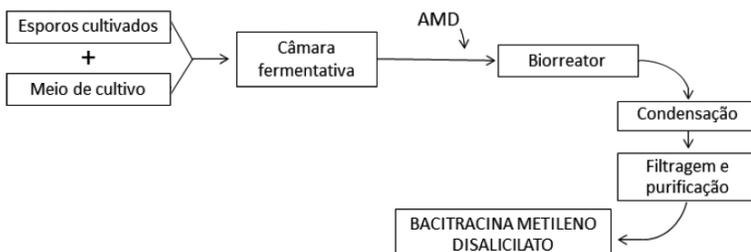


Figura 2.23. Esquema representativo da produção de metileno disalicilato de bacitracina.

Fonte: adaptado de Farzana et al. (2005).

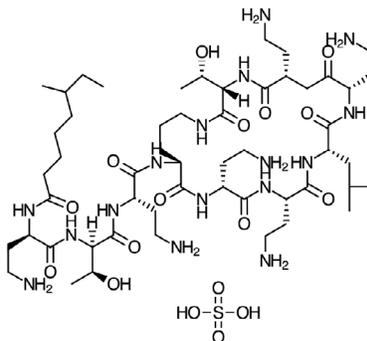
2.4.3. Colistina

O sulfato de colistina é produzido por cepas de *Bacillus polymyxa* da variedade *colistinus*.

Fórmula molecular



Estrutura química



O processo de biossíntese da enramicina consiste na incubação do microrganismo em câmara fermentativa, utilizando resíduos agroindustriais como substrato para fermentação, como pode ser visto na Figura 2.25.

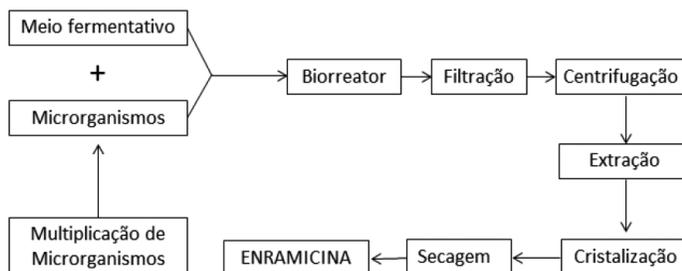


Figura 2.25. Esquema representativo da produção de enramicina.

Fonte: adaptado de Pereira Junior, Bon e Ferrara (2008).

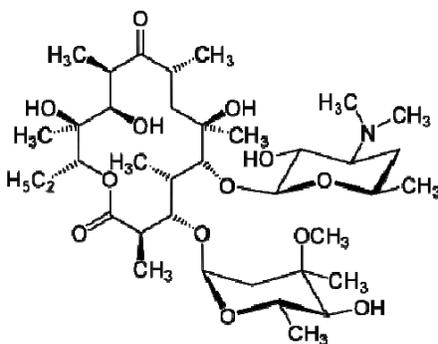
2.4.5. Eritromicina

A eritromicina é um antibiótico do grupo dos macrolídeos, sintetizado biologicamente por uma estirpe do actinomiceto *Saccharopolyspora erythraea*.

Fórmula molecular



Estrutura química



A biossíntese ocorre com a incubação em reator do microrganismo com resíduos sólidos de milho e soja, óleo de soja, levedura, cloreto de sódio (NaCl) e carbonato de cálcio (CaCO₃) (SMITH et al., 1962), conforme pode ser visto na Figura 2.26.

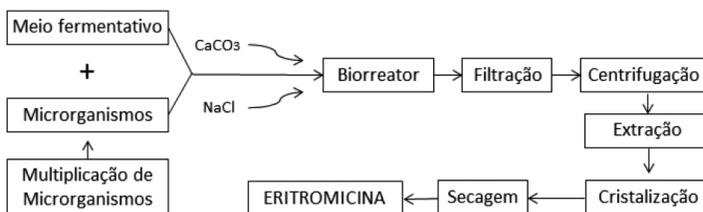


Figura 2.26. Esquema representativo da produção de eritromicina.

Fonte: adaptado de Pereira Junior, Bon e Ferrara (2008).

2.4.6. Espiramicina

A espiramicina é um antibiótico do grupo dos macrolídeos, obtida a partir de cepas de *Ambofaciens streptomycetes*.

Fórmula molecular



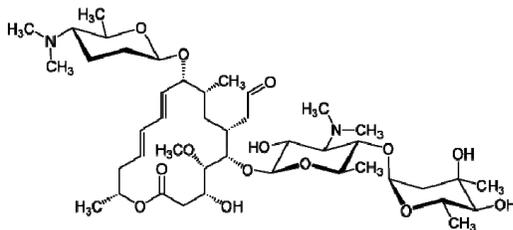
ou



ou



Estrutura química



A biossíntese da espiramicina se dá em pela incubação em biorreator do microrganismo em substrato à base de amido, normalmente oriundo de soja, juntamente com duas enzimas que catabolizam a síntese, a valina desidrogenase e a fosfatase alcalina (LOUNES et al., 1996) (Figura 2.27).

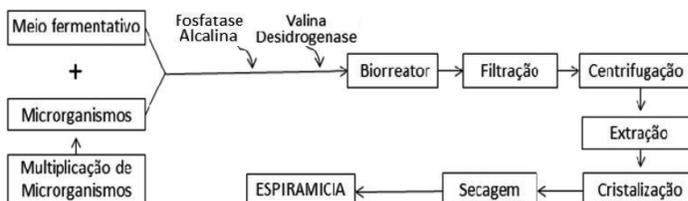
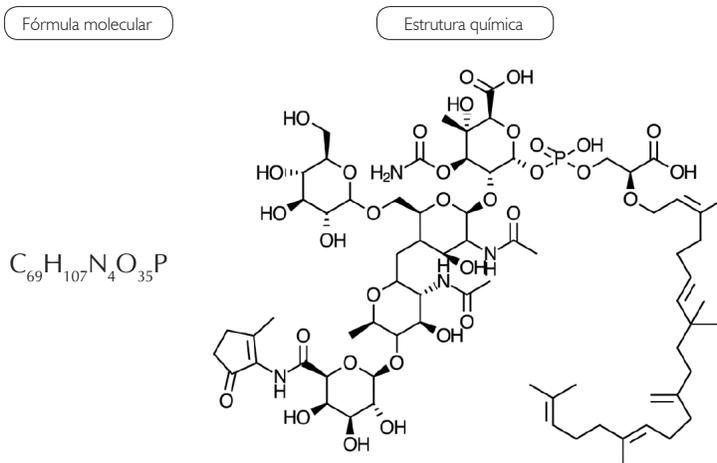


Figura 2.27. Esquema representativo da produção de espiramicina.

Fonte: adaptado de Pereira Junior, Bon e Ferrara (2008).

2.4.7. Flavomicina

A flavomicina, também chamada de “Bambermicina” ou “Flavofosfolipol”, é um antibiótico glicolipídico produzido por bactérias do gênero *Streptomyces* - *Streptomyces bambergiensis*, *Streptomyces ghanaensis*, *Streptomyces ederensis* e *Streptomyces egeysiriensis* (PAGE, 2003).



A biossíntese de flavomicina ocorre em biorreator, utilizando como substrato soja e seus derivados, por serem ricos em isoflavona (compostos orgânicos naturais de origem vegetal), um precursor da flavomicina (Figura 2.28).

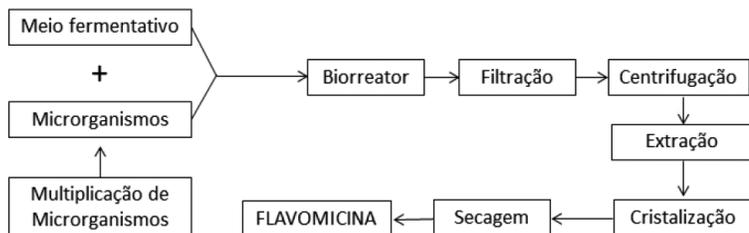


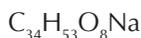
Figura 2.28. Esquema representativo da produção de flavomicina.

Fonte: adaptado de Pereira Junior, Bon e Ferrara (2008).

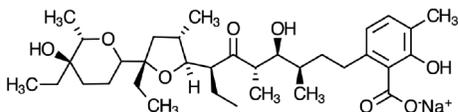
2.4.8. Lasalocida

A lasalocida sódica é um antibiótico do grupo dos ionóforos, produzido por *Streptomyces lasaliensis*.

Fórmula molecular



Estrutura química



O produto é sintetizado a partir de acetato, propionato e butirato, via malonil (2-metil malonil e 2-etil malonil CoA) (WESTLEY et al., 1974).

A biossíntese de lasalocida também ocorre em câmara de fermentação, através da adição de esporos da bactéria em substratos. Após a fermentação, é realizado o ajuste de pH com hidróxido de sódio e o material é dissolvido. Em seguida, acrescenta-se água deionizada fria, a fim de obter cristais de lasalocida (Figura 2.29).

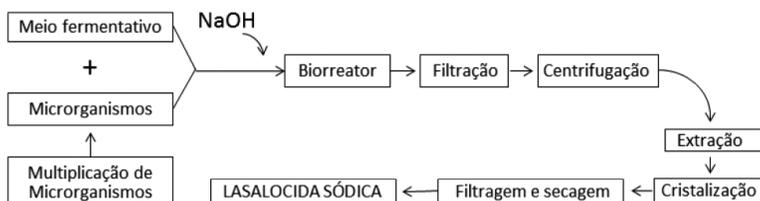


Figura 2.29. Esquema representativa da produção de lasalocida.

Fonte: adaptado de Pereira Junior, Bon e Ferrara (2008).

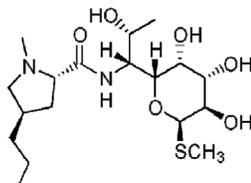
2.4.9. Lincomicina

A lincomicina é um antibiótico produzido por *Streptomyces lincolinesnis*.

Fórmula molecular



Estrutura química



A síntese fermentativa da lincomicina ocorre com a incubação do microrganismo em biorreator, utilizando resíduos agroindustriais e adicionando ao meio ácido clorídrico, hidróxido de sódio, hidróxido de amônio, nitrato de amônio e sulfato de amônio (KNAPP; KUKKOLA, 1990) (Figura 2.30).

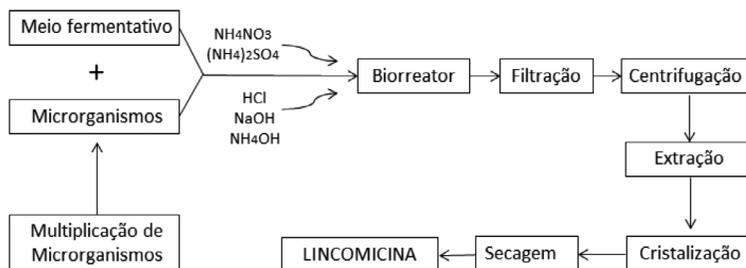


Figura 2.30. Esquema representativa da produção de lincomicina.

Fonte: adaptado de Pereira Junior, Bon e Ferrara (2008).

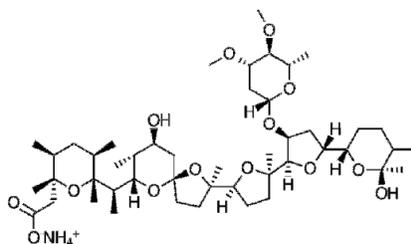
2.4.10. Maduramicina

A maduramicina é um antibiótico produzido por *Actinomadura yumaensis*.

Fórmula molecular



Estrutura química



É sintetizada pela bactéria a partir de acetato, propionato e metionina, oriundos do processo fermentativo em biorreator, adicionando-se hidróxido de amônio para se assegurar condições físico-químicas adequadas para o microrganismo (TSOU et al., 1984) (Figura 2.31).

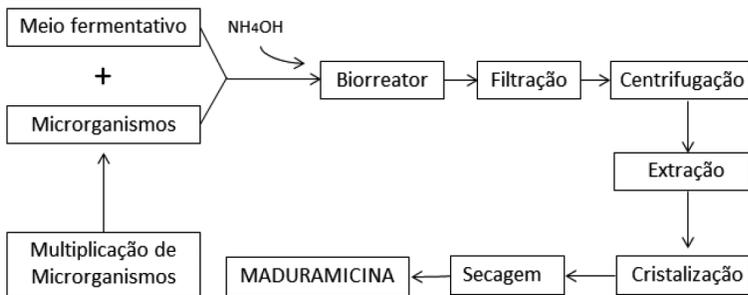


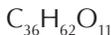
Figura 2.31. Esquema representativa da produção de maduramicina.

Fonte: adaptado de Pereira Junior, Bon e Ferrara (2008).

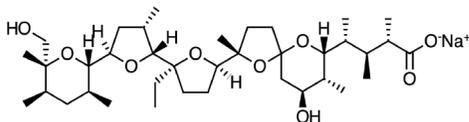
2.4.11. Monensina

A monensina sódica é um antibiótico ionóforo, obtido a partir da bactéria *Streptomyces cinnamonensis*.

Fórmula molecular



Estrutura química



O produto é sintetizado a partir de acetato, propionato e butirato, sendo o grupo metílico da monensina derivado de metionina e o grupo terminal hidroximetil incorporado a partir de acetato (DAY et al., 1973).

O processo acontece primeiramente com a multiplicação do microorganismo em meio de glucose, L-tirosina, L-valina, lisina, carbonato de cálcio, $FeSO_4$, K_2HPO_4 , cloreto de potássio, $MgSO_4$, água, biotina e ácido fólico.

A cultura multiplicada é incubada em câmara de fermentação com o substrato sendo composto de uma mistura esterilizada de glucose, amido de milho, farinha de soja, extrato de levedura e carbonato de cálcio. Após a fermentação, é realizado ajuste de pH com hidróxido de sódio e adicionados metanol e água quente para dissolver o material. Em seguida, acrescenta-se água deionizada fria, a fim de

obter cristais de monensina, os quais são recolhidos por filtração e oxidados com T-butanol e meta-periodato de sódio. O conteúdo então é deixado sob pressão reduzida a fim de obter novamente cristais, que serão recolhidos por filtração e secados (GOMES, 2009) (Figura 2.32).

O resíduo é diluído em água e coloca-se éter a fim de obter mais cristais. O extrato de éter então é lavado com água e solução de cloreto de sódio e secado com sulfato de sódio anidro.

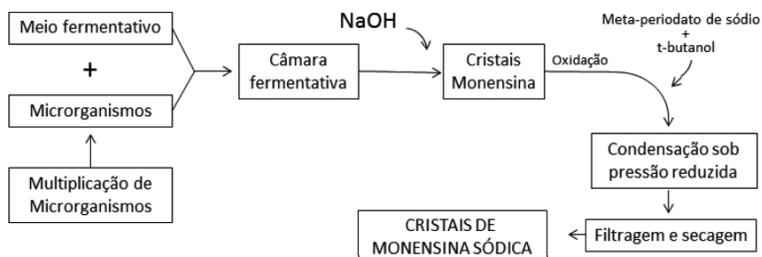


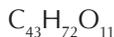
Figura 2.32. Esquema representativo da produção de monensina sódica.

Fonte: adaptado de Day et al. (1973).

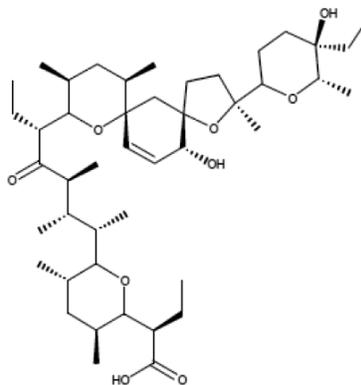
2.4.12. Narasina

A narasina é um antibiótico produzido por *Streptomyces aureofaciens*. É um derivado de salinomicina, tendo um grupo metilo adicional. Eventualmente, é chamado de “metil-salinomicina”, por sua semelhança química com a Salinomicina.

Fórmula molecular



Estrutura química



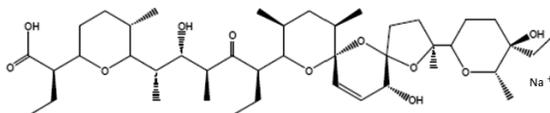
2.4.13. Salinomicina

A salinomicina sódica é um antibiótico do grupo dos ionóforos, produzido por *Streptomyces albus*.

Fórmula molecular



Estrutura química



A matéria-prima utilizada para biossíntese em biorreator com *Streptomyces albus* é tartarato de amônio e sódio (L-ácido tartárico, sal de amônio e sódio – $C_4H_8NNaO_6$), como pode ser visto na Figura 2.33. Segundo Cattani e Bassalo (2009), a estrutura básica desse cristal é formada pelo ácido tartárico ($C_4H_6O_6$), oriundo do processo fermentativo de uvas.

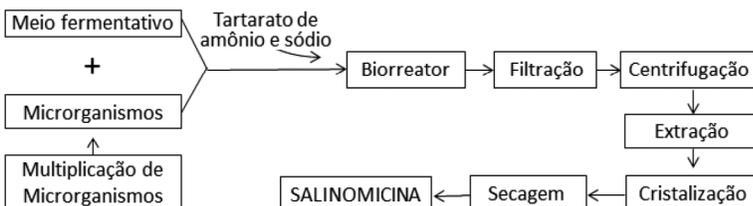


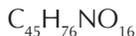
Figura 2.33. Esquema representativo da produção de salinomicina.

Fonte: adaptado de DAY et al. (1973).

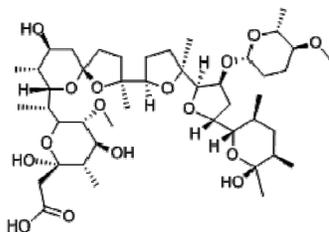
2.4.14. Senduramicina

A senduramicina é um antibiótico, do grupo dos ionóforos, produzido por *Actinomadura roseorufa*.

Fórmula molecular



Estrutura química



A síntese da senduramicina ocorre em biorreator, utilizando como substrato uma mistura contendo glicose, amido de milho, farinha de soja, cloreto de cobalto (CoCl_2), sulfato de magnésio (MgSO_4), sulfato de manganês (MnSO_4) e carbonato de cálcio (CaCO_3) (TYNAN et al., 1992) (Figura 2.34).

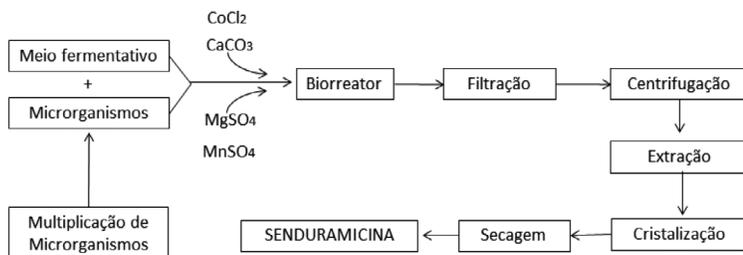
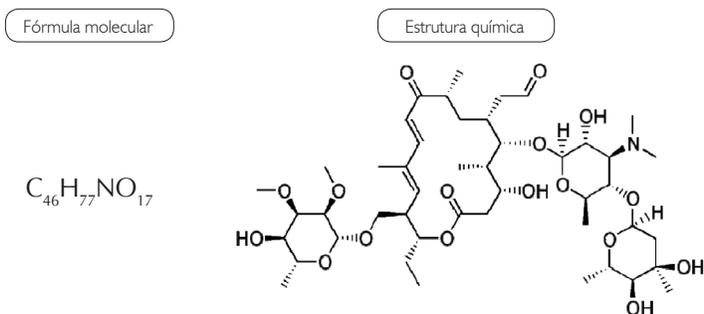


Figura 2.34. Esquema representativo da produção de senduramicina.

Fonte: adaptado de Pereira Junior, Bon e Ferrara (2008).

2.4.15. Tilosina

A tilosina é um antibiótico produzido por *Streptomyces fradiae*.



O processo de síntese ocorre em biorreator, com a incubação do microrganismo em resíduos agrícolas, extrato de levedura, licor de maceração de milho e adição de carbonato de cálcio (SENO et al., 1977) (Figura 2.35).

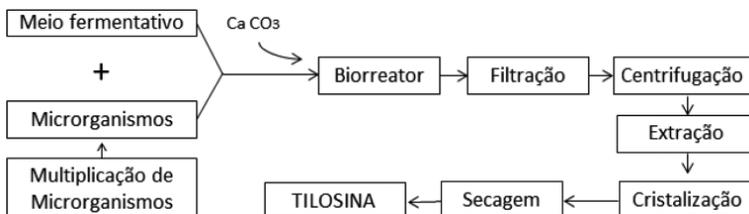


Figura 2.35. Esquema representativo da produção de tilosina.

Fonte: adaptado de Pereira Junior, Bon e Ferrara (2008).

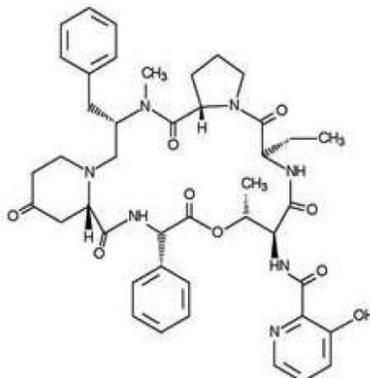
2.4.16. Virginiamicina

A virginiamicina é produzida por *Streptomyces virginie*.

Fórmula molecular



Estrutura química



A síntese da virginiamicina ocorre em biorreator, utilizando como substrato farinha de soja e/ou amido de milho. Ao biorreator é adicionado cloreto de magnésio ($MgCl_2$) e acetato de sódio (CH_3COONa) (SAKUDA et al., 1992; NINGSIH et al., 2011) (Figura 2.36).

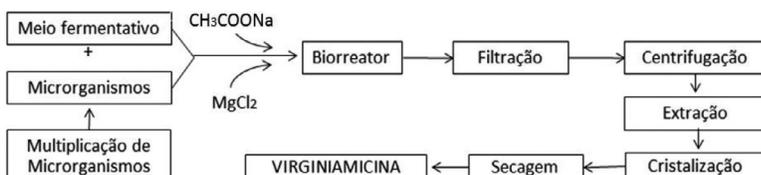


Figura 2.36. Esquema representativo da produção de virginiamicina.

Fonte: adaptado de Pereira Junior, Bon e Ferrara (2008).

Apesar de não serem produtos de síntese por via fermentativa, foco deste estudo, também são autorizados pelo MAPA os seguintes princípios ativos: ácido 3-Nitro, amprólio, clorexedina, decoquinato, diclazuril, etopabato, halquinol, halofuginona, metilbenzoato, nicarbazina, ractopamina (robenidina) e tiamulina. Suas fórmulas moleculares e estruturas químicas podem ser vistas no Anexo N.

2.5. Matérias-primas e resíduos

Uma das preocupações deste estudo é em relação à disponibilidade de matéria-prima para a produção local dos aditivos para alimentação animal. É fácil constatar que diversos produtos podem ser obtidos através de matérias-primas abundantes no Brasil.

A principal matéria-prima da metionina é a acroleína, um aldeído que pode ser obtido a partir de propeno (petróleo) ou de glicerina, subproduto da transesterificação de óleos vegetais (como soja) para obter biodiesel. A glicerina já é abundante no Brasil e deve aumentar a oferta, podendo até se tornar um problema para que se aumente de produção de biodiesel no futuro. Segundo Mota e Pestana (2011), a cada 90 m³ de biodiesel produzidos pelo processo de transesterificação são gerados 10 m³ de glicerina.

Conforme Corma et al. (2008), a acroleína obtida a partir de glicerina é competitiva em termos de custo com aquela obtida de propeno a partir do preço de US\$ 300/t de glicerina. O preço praticado pelas fábricas de biodiesel no Brasil em maio de 2012 se situa entre US\$ 175 e 250 por tonelada de glicerina, e isso torna viável economicamente produzir metionina a partir desta fonte de matéria-prima.

Um precursor na fabricação de vitamina A é a β -ionona, que é fornecida por óleos essenciais obtidos, entre outras fontes, de laranja e limão, também abundantes no país. A glicose, que pode ser obtida da cana-de-açúcar, entra no processo de fabricação da vitamina C; dos aminoácidos lisina, treonina e triptofano e da enzima glucanase.

Muitos dos intermediários-chave dos produtos são obtidos do petróleo, como acetato, isobuteno e propionato. Outros compostos importantes são oriundos de minerais abundantes no Brasil, como ferro, zinco e rocha calcária.

Quadro 2.4. Matéria-prima para obtenção de aditivos por via química.

Produto-alvo	Matéria-prima	Fonte
Vitamina A	Isobuteno Formaldeído Acetona Metil heptenona	Petróleo Metano Acetileno Metano
Vitamina B4	Óxido de etileno Ácido clorídrico Trimetilamina	Etileno (petróleo/carvão) e oxigênio Cloro e hidrogênio Amônia e metano
Vitamina D	7-deidrocolesterol	Gordura animal
Vitamina E	Trimetilidroquinona (TMHQ) Geranil acetona Isofitol	Benzeno Acetileno + ozônio (ozonólise) Citral
Vitamina K	2-metilnaftaleno Óxido crômico Ácido sulfúrico	Alcatrão Minério de ferro cromado Enxofre, oxigênio e água
DL-metionina	Acroleína Ácido cianídrico Metil mercaptano Carbonato de amônio	Glicerina Cianeto de potássio Petróleo Cloreto amônia + carbonato cálcio

Os microrganismos têm capacidade de sintetizar constituintes celulares a partir de nutrientes simples. Algumas necessidades nutricionais variam entre eles, no entanto, a demanda por água, fontes de energia, carbono, nitrogênio, oxigênio e elementos minerais é comum a todos os microrganismos.

Uma grande variedade de matérias-primas, geralmente provenientes da agricultura, é utilizada como fonte de carbono, energia e outros nutrientes para multiplicação de microrganismos industriais. Essas matérias-primas podem conter substratos solúveis, como sacarose, glicose, frutose e lactose, provenientes de cana de açúcar, melaço, soro de leite, entre outros, como também podem conter polissacarídeos insolúveis, que precisam de tratamento simples para solubilização e hidrólise, como amido de milho, mandioca, trigo, cevada e outros.

Quadro 2.5. Matéria-prima para obtenção de vitaminas, aminoácidos e enzimas por via bioquímica.

Produto-alvo	Matéria-prima	Fonte primária
Vitamina B1	Glicina Piruvato Gliceraldeído 3-fosfato Purina	Ácido cloroacético + amônia Glicose Frutose Formaldeído

Vitamina B2	Melaço Óleo vegetal	Cana-de-açúcar Soja
Vitamina B5	DL-Pantolactona	Etanol, Ácido clorídrico e sulfúrico, acetona, formaldeído, cianetos de sódio, potássio e hidrogênio, isobutiraldeído
Vitamina B12	Succinil CoA	Ác. graxos com número ímpar de carbono (colesterol, ômega 3 e 6)
Vitamina C	Glicose	Melaço de cana-de-açúcar Citral
L-lisina	Glicose Etanol Glicerol Acetato, propionato	Melaço de cana-de-açúcar Cana-de-açúcar Óleos, gorduras nat., biodiesel Petróleo
Treonina	Glicose	Melaço de cana-de-açúcar
Triptofano	Glicose	Melaço de cana-de-açúcar
β -glucanase	Fonte de carbono Laminarina e pustulana	Parede celular de microrganismos Glicose extraída de algas
Fitase	Subprodutos e farelos	Café, mandioca, cítricos, soja, outros
Protease	Soro de leite Pectina Água de maceração de milho Farinha de pena de aves Farelos	Resíduo da fabricação de queijo Polpa cítrica Milho Resíduo de abatedouro Soja, algodão, girassol, outros
Xilanase	Subprodutos e farelos	Café, mandioca, cítricos, soja, outros

Quadro 2.6. Matéria-prima para obtenção de promotores de crescimento e anticoccidianos por via bioquímica.

Produto-alvo	Matéria-prima	Fonte primária
Avilamicina	Sulfato de amônio Fosfato de potássio; sulf. ferroso Sulfato de magnésio Cloretos de cálcio e sódio	Amônia + ácido sulfúrico Rocha fosfatada; minério de ferro Minério de epsomita ou Mg+ác. sulfúrico Cálcio e cloro; sal comum
Bacitracina	Farelos Ácido metileno dissalicato Zinco	Soja, algodão, girassol, outros Petróleo Minério de zinco
Colistina	Far. de soja, amido de milho Sódio N-sulfometilo, polimixina B	Soja, milho Sal comum Antibióticos
Enramicina	Subprodutos e farelos	Café, mandioca, cítricos, soja, outros

Eritromicina	Far. e óleo de soja, far. de milho Levedura Cloreto de sódio; carb. de cálcio	Soja e milho Levedura Sal comum; rocha calcária
Espiramicina	Amido de soja Valina desidrog., fosfatase alcal.	Soja Aminoácidos
Flavomicina	Derivados de soja	Soja
Lasalocida	Acetato, propionato, butirato Hidróxido de sódio	Petróleo Soda cáustica
Lincomicina	Subprodutos e farelos Ácido clorídrico Hidróxidos de sódio e amônio Sulfato de amônio Nitrato de amônio	Cítricos, soja, outros Cloro + hidrogênio Soda cáustica, amônia + água Amônia + ác.sulfúrico Sulfato amônia + nitrato cálcio
Maduramicina	Acetato, propionato Metionina Hidróxido de amônio	Petróleo Aminoácido Amônia + água
Monensina	Acetato, propionato, butirato Metionina Glucose e amido, far. de soja Carbonato de cálcio Hidróxido de sódio	Petróleo Aminoácido Milho, soja Rocha calcária Soda cáustica
Narasina	Tartarato de amônia e sódio	Ácido tartárico (oriundo do vinho) + sal comum + amônia
Salinomicina sódica	Tartarato de amônia e sódio	Ácido tartárico (oriundo do vinho) + sal comum + amônia
Senduramicina	Glicose Amido e licor de milho; far. soja Cloreto de cobalto Sulfato de magnésio Sulfato de manganês Carbonato de cálcio	Melaço de cana de açúcar Milho e soja Forma anidra do cobalto + cloro Epsomita ou magnésio + ác. sulfúrico Minério Rocha calcária
Tilosina	Subprodutos e farelos Licor de milho Extrato de levedura Carbonato de cálcio	Café, mandioca, cítricos, soja, outros Milho Levedura Rocha calcária
Virginiamicina	Amido de milho, far. de soja Acetato de sódio Cloreto de magnésio	Milho, soja Ácido acético + bicarbonato de sódio Água do mar

A grande maioria dos microrganismos utilizados industrialmente obtém energia a partir de substratos orgânicos, açúcares em particular. Metade da massa seca dos microrganismos é composta de carbono, na maior parte das vezes advinda da degradação dos compostos orgânicos de onde buscam a energia também. Desde compostos mais

simples, como CO₂, formaldeído, metanol, metilamina até moléculas complexas, como amido, proteínas, celulose, praticamente todos os compostos orgânicos da natureza podem ser utilizados como fonte de carbono e energia por microrganismos (PEREIRA et al., 2008).

Quadro 2.7. Microrganismos utilizados para obtenção de aditivos.

Produto	Microrganismos
Vitamina B1	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Escherichia coli</i>
Vitamina B2	<i>Eremothecium ashbyii</i> ; <i>Ashbya gossypii</i>
Vitamina B5	<i>Fusarium oxysporum</i>
Vitamina B12	<i>Propionibacterium</i> ; <i>Methanosarcina</i> ; <i>Butribacterium</i> ; <i>Acetobacterium</i> ; <i>Pseudomonas</i>
Vitamina C	<i>Acetobacter</i> ; <i>Gluconobacter</i>
L-lisina	<i>Corynebacterium glutamicum</i>
Treonina	<i>Escherichia coli</i> ; <i>Corynebacterium glutamicum</i>
Triptofano	<i>Escherichia coli</i> ; <i>Corynebacterium glutamicum</i>
β-glucanase	Cepas de fungos e/ou bactérias
Fitase	<i>Pseudomonas</i> sp.; <i>Bacillus</i> sp.; <i>Raoultella</i> sp.; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Citrobacter braakii</i> , <i>Enterobacter</i>
Protease	<i>Bacillus</i> sp.
Xilanase	<i>Aspergillus</i> ; <i>Trichoderma</i>
Avilamicina	<i>Streptomyces viridochromogenes</i>
Bacitracina	<i>Bacillus subtilis</i> ; <i>Bacillus licheniformis</i>
Colistina	<i>Bacillus polymyxa</i> var. <i>colistinus</i>
Enramicina	<i>Streptomyces fungicidicus</i>
Eritromicina	<i>Saccharopolyspora erythraea</i>
Espiramicina	<i>Ambofaciens streptomycis</i>
Flavomicina	<i>Streptomyces bambergiensis</i> ; <i>S. ghanaensis</i> ; <i>S. ederensis</i> ; <i>S. egeysiriensis</i>
Lasalocida	<i>Streptomyces lasaliensis</i>
Lincomicina	<i>Streptomyces lincolnensis</i>
Maduramicina	<i>Actinomadura yumaensis</i>
Monensina	<i>Streptomyces cinnamonensis</i>
Narasina	<i>Streptomyces aureofaciens</i>
Salinomicina	<i>Streptomyces albus</i>

Senduramicina	<i>Actinomadura roseorufa</i>
Tilosina	<i>Streptomyces fradiae</i>
Virginiamicina	<i>Streptomyces virginie</i>

As fontes primárias mais utilizadas para a obtenção dos 34 aditivos para alimentação animal que compõem esse estudo são: os grãos e subprodutos (em 15 produtos-alvo), o petróleo (em 7), a cana-de-açúcar (em 6), a amônia (em 5) e a rocha calcária (em 4), além de ácido sulfúrico, aminoácidos diversos, sal comum e soda cáustica em 3 produtos-alvo cada um (ver Quadros 2.4, 2.5 e 2.6) .

Naturalmente, uma das preocupações da sociedade moderna é em relação aos resíduos gerados pelo processo industrial. A grande maioria dos aditivos utilizados na alimentação animal, além de utilizarem subprodutos (ou resíduos) de outras cadeias produtivas, principalmente de alimentos e de biocombustíveis, ainda gera, em sua maioria, resíduos praticamente inócuos ao ambiente, como água, sal de cozinha e outros.

Os resíduos oriundos da produção de aditivos por via bioquímica podem ser classificados em água servida, efluentes líquidos, efluentes sólidos e solventes usados.

A água servida é tratada através de filtragem primária e ajuste de pH ou ainda de tratamentos mais modernos, como digestão anaeróbica e aeração da água. Por razões ambientais e econômicas, os compostos primários são recuperados através de destilação, filtragem e purificação. Na fabricação de compostos secundários, usa-se baixa concentração de solventes, portanto o tratamento é mais simples (DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT, 1995).

Os efluentes líquidos que não podem ser tratados junto com a água servida normalmente são armazenados e encaminhados para tratamento em locais adequados, normalmente compostos de neutralizadores, decantadores ou incineradores.

O material sólido utilizado como meio fermentativo para as reações bioquímicas de produção de aditivos são dispostos em aterros ou utilizados como adubação de culturas não-comestíveis.

Mesmo os produtos que geram resíduos com maior potencial poluidor, como a vitamina K, que gera compostos crômicos em grande quantidade, podem ter seu impacto ambiental reduzido pela reutili-

zação desses resíduos. O cromo gerado pela fabricação de vitamina K, por exemplo, pode ser usado para gerar compostos que servirão aos curtumes, para tratamento de couros e peles.

Outro exemplo importante é o cloreto de colina (vitamina B4) que durante seu processo de síntese, segundo Shandong Tianli (2008), onde há formação de gases como etileno e TMA, estes fluidos são recuperados em percentagem superior a 99%.

Ao mesmo tempo, os fabricantes vêm desenvolvendo processos que aperfeiçoam o uso dos ingredientes e reduzem a produção de resíduos. Por exemplo, a fabricação de hidroquinona, intermediário-chave na obtenção de vitaminas A e E. Tradicionalmente, é obtida por oxidação de anilina com dióxido de manganês, seguida de redução com ferro e ácido clorídrico. O processo global gera cerca de 10 kg de sais inorgânicos por 1 kg de hidroquinona. Uma via mais moderna que está sendo utilizada envolve autooxidação de diisopropilbenzeno, seguido de catálise com bis-hidroperóxido, produzindo cerca de 1 kg de sais inorgânicos por 1 kg de hidroquinona (ARENDS et al., 2007).

Quadro 2.8. Principais resíduos da fabricação de aditivos por via química.

Produto-alvo	Resíduo
Vitamina A	Sulfatos de manganês e sódio, cloreto de ferro, sal comum
Vitamina B4	Gases etileno e TMA
Vitamina D	Etanol, gordura
Vitamina E	Sulfatos de manganês e sódio, cloreto de ferro, sal comum
Vitamina K	Compostos contendo cromo
DL-metionina	Sal comum e água

Fonte: adaptado de Narayanan et al., 2002; Arends et al., 2007; Shandong Tianli (2008).

2.6. Considerações sobre o custo da energia no Brasil

Diversos estudos demonstram que as fontes de matérias-primas petroquímicas no Brasil são limitadas e que, para o atendimento da demanda futura, o país deverá diversificar as suas fontes de matérias-primas. A nafta petroquímica, matéria-prima básica de todos deriva-

dos primários (eteno, propeno, benzeno) no Brasil, é comercializada exclusivamente entre Petrobrás e Braskem, por valores que não são divulgados (PERRONE, 2012). Como foi demonstrado no subtítulo 2.5, os derivados de petróleo são importantes para a obtenção de vários aditivos para alimentação animal.

O gás natural também tem importância nesse contexto, por seu duplo uso. Diretamente industrial, em substituição parcial à nafta e/ou gerando amônia, metanol, hidrogênio, etano, propano, butano, que também são usados para a produção de aditivos para alimentação animal. E seu outro uso importante é como fonte de geração de energia elétrica. Conforme Perrone (2012), o setor industrial consome 65% do gás natural no Brasil, enquanto a geração de energia elétrica consome outros 21%. E conforme as perspectivas de oferta e demanda, não existem indícios de que o gás natural seja abundante e barato no Brasil.

O preço do gás natural destinado às usinas termoeletricas costuma ser subsidiado em relação ao gás natural vendido aos consumidores industriais, como pode ser visto na Tabela 2.1. A comparação de preços em alguns países com indústria química importante pode ser vista na Tabela 2.2.

Tabela 2.1. Preço do gás natural no Brasil (dez. 2011).

Tipo de consumidor	Preço (US\$/MM Btu)
Nordeste (gás nacional) Consumo de 20.000 m ³ /dia	17,1570
Sudeste (gás importado) Consumo de 20.000 m ³ /dia	15,7688
Programa Prioritário de Termoeletricas	4,60 *

Fonte: adaptado de Perrone, 2012. (*) Não inclui impostos.

Tabela 2.2. Preço do gás natural em países selecionados (2010).

País	Preço (US\$/MM Btu)
Alemanha	16,00
EUA	5,00
França	14,59
Inglaterra	13,25

Fonte: adaptado de Perrone, 2012.

Outro componente importante do custo industrial é o custo da energia elétrica para uso em indústrias, que no Brasil costuma ser superior ao praticado em outros países.

Tabela 2.3. Preço da energia elétrica em países selecionados (2010).

País	Energia elétrica para indústrias (US\$/KWh)
Brasil	0,1245 *
Canadá	0,0699
EUA	0,0679
França	0,1056
Japão	0,1544
Taiwan	0,0776

Fonte: adaptado de IEA, 2011; IPEA, 2012. (*) em dezembro de 2011.

Portanto, para a atração de investimentos no setor de química fina, deve ser dada especial atenção à questão do custo de energia elétrica em geral e do gás natural em particular, buscando alternativas para que sejam equacionados os preços internos praticados no Brasil com os preços internacionais.

2.7. Custo dos aditivos para alimentação animal

Através de pesquisa de campo, foi levantado o preço aproximado pago pelas indústrias pelos diversos aditivos, prontos para uso.

Tabela 2.4. Custo de vitaminas e provitaminas às indústrias misturadoras.

Produto	Preço (R\$/kg)
Vitamina A 10.000 UI/kg	55,00
Vitamina B1	30,00
Vitamina B2	30,00
Vitamina B5	15,00
Vitamina B12 0,1%	5,50
Vitamina C 35%	12,00
Vitamina D3 500.000 UI/kg	70,00

Vitamina E 50%	29,50
Vitamina K3 52%	24,00

Fonte: Pesquisa de preços, abril e maio de 2012.

Tabela 2.5. Custo de aminoácidos e enzimas às indústrias misturadoras.

Produto	Preço (R\$/kg)
Lisina	4,88 - 5,80
Metionina	8,00 - 12,23
Treonina	5,50 - 7,37
Triptofano	55,00 - 65,00
β -glucanase	20,00 – média das enzimas
Fitase (5.000 FTU/g)	R\$ 16,00
Protease	20,00 - média das 4 enzimas
Xilanase	20,00 - média das 4 enzimas
Pré-mistura de Fitase + Protease + Xilanase	R\$ 28,30

Fonte: Pesquisa de preços, abril e maio de 2012.

Na pré-mistura, também chamada de “premix”, podem vir mesclados microminerais, vitaminas, promotores de crescimento e anticoccidianos. A formulação efetiva vai depender de cada fabricante e do uso indicado.

Tabela 2.6. Custo de pré-misturas às indústrias misturadoras.

Produto	Preço (R\$/kg)
Pré-mistura frango inicial	5,00 - 12,60
Pré-mistura frango final	5,00 - 7,10
Pré-mistura suíno inicial	5,30 - 6,50
Pré-mistura suíno crescimento	3,03 - 6,50
Pré-mistura suíno engorda	2,00 - 6,50
Pré-mistura bovinos leiteiros	3,40 - 18,00

Fonte: Pesquisa de preços, abril e maio de 2012.

Tabela 2.7. Custo de anticoccidianos e promotores de crescimento às indústrias misturadoras.

Produto	Preço (R\$/kg)
Avilamicina	84,23
Bacitracina	145,07
Colistina	55,15 - 229,48
Enramicina	43,06
Eritromicina	46,00
Lasalocida	13,34 – 45,60
Lincomicina	14,50
Maduramicina	4,53 – 11,28
Monensina	16,95
Salinomicina	6,09
Senduramicina (com nicarbazina)	20,62
Tilosina	59,09
Virginiamicina	132,50

Fonte: Pesquisa de preços, abril e maio de 2012.

É importante ressaltar que os produtos comerciais finais nem sempre são 100% compostos dos princípios ativos. Pegando-se os produtos de maior importação em cada categoria estudada, encontra-se, para fins de exemplo, a seguinte situação:

A DL-metionina é apresentada em formulação a 99%. Para a fitase, a apresentação varia entre 5.000 e 10.000 U/g. A vitamina E pode ser vendida em pó contendo 30, 40, 50, 70 ou 99% ou em líquido contendo 96 a 100%. E a tiamulina é apresentada em formulação 98-99%.

Panorama do mercado mundial de aditivos para alimentação animal

O mercado mundial de alimentação animal é estimado em US\$ 257 bilhões em 2012, com previsão de crescer para US\$ 358 bilhões em 2017.

Tabela 3.1. Maiores produtores de ração (em milhões de toneladas).

País	2005	2010
EUA	150	160
UE-27	141	150
China	73	160
Brasil	47	60
México	24	28
Japão	23	24
Canadá	22	25
Rússia	17	18
Coréia do Sul	14	16
Índia	10	15
Demais países	105	64
Total	626	720

Fonte: Nogueira Jr., 2006 e IFIF, 2011.

Na média mundial, estima-se que os suínos sejam responsáveis por cerca de 1/3 do consumo de ração. No entanto, com os dados

dos países participantes do IFIF e a China, que representam cerca de $\frac{3}{4}$ da produção mundial, os números relativos são diferentes.

Tabela 3.2. Principais espécies consumidoras de ração na África do Sul, Austrália, Brasil, Canadá, EUA, União Europeia (2010).

Espécie	Milhões de toneladas
Aves	254,3
Suínos	159,1
Bovinos, ovinos e caprinos	83,1
Demais espécies	41,6
Total	538,1

Fonte: adaptado de IFIF, 2011; Chow, 2008.

Os aditivos para alimentação animal devem representar US\$ 15,1 bilhões em 2012, algo próximo a 6% do valor total da produção de ração. Estima-se que esse mercado deva alcançar cerca US\$ 18,7 bilhões até 2016.

Apesar de todas as restrições impostas a terceiros mercados, a Europa é a maior consumidora de aditivos, com 35% do total em 2011. No entanto, como país individual, os EUA são o maior consumidor, com 23%.

O mercado mundial é relativamente concentrado, com as 10 maiores indústrias representando 60% da produção. Nos EUA, os segmentos de promotores de crescimento, vitaminas e enzimas são dominados por cinco grandes empresas.

Os antibióticos são os aditivos mais consumidos (27%), seguidos de aminoácidos (26,5%). O consumo de antibióticos é alto devido à demanda crescente da Ásia e da América Latina para suprirem seus mercados com carne e produzirem excedentes para exportação.

3.1. Vitaminas

A DSM Nutritional Products, de origem holandesa, é maior produtora do mundo, após ter comprado o negócio de vitaminas da Roche em 2002.

A BASF, de capital alemão, é a 2ª maior produtora, após ter comprado a unidade de vitaminas da Takeda. E a Adisseo, 3º maior fabricante, foi formada após a dissolução da Rhone-Poulenc. Recentemente, a Adisseo foi comprada pelo grupo chinês BlueStar.

Conforme Connor (2006), a forte pressão dos fabricantes chineses em anos recentes, combinadas com medidas antitruste nos EUA e na Europa, provocou e deve continuar a provocar mudanças no mercado das vitaminas, que ficou muitos anos conhecido como um oligopólio poderoso.

As informações a respeito da produção de cada companhia são bastante dispersas e de difícil acesso, por se tratar de um sistema oligopolizado, preocupado com segredos comerciais. Mas o panorama, bastante aproximado, da produção de vitaminas é o seguinte:

O mercado mundial de carotenoides gira em torno de US\$ 1 bilhão por ano. As três maiores empresas produtoras de vitamina A são a DSM, a Basf e a BlueStar.

Por ano, são produzidas mais de 2.000 toneladas de vitamina B2. As grandes produtoras são a DSM, a BASF e a ADM. De vitamina B5, são produzidas anualmente cerca de 6.000 toneladas, sendo as maiores fabricantes a DSM e a BASF.

O maior produtor mundial de vitamina B12 é a China, através das empresas Hebei Huarong, NCPC Victor e Hebei Yuxing. A empresa francesa Aventis é a única grande fabricante fora da China, após o fechamento da linha de produção da empresa Wockhardt no final de 2007. Em 2008, foram produzidas 35 toneladas de vitamina B12, dos quais 86% disso por empresas chinesas (YEMEI, 2009).

A produção industrial de vitamina C é estimada em 110 mil toneladas anualmente, com um mercado aproximado de US\$ 60 milhões. Os principais produtores até 2008 foram a BASF, Adisseo, DSM, Merck e China Pharmaceutical Group. A partir daí, somente a DSM, com sua planta na Escócia, continuou produzindo na Europa, diante da forte concorrência chinesa.

As maiores indústrias produtoras de vitamina E são a DSM, a BASF e a BlueStar. A vitamina K3 é produzida principalmente por Brother Enterprises, Yunnan Luliang Peace, Zhongwei, Shandong

Dauha, todas da China; Oxyvit Kymia, da Turquia; Vanneta da Itália e Dirox, do Uruguai, que é a origem da maioria da vitamina K3 utilizada no Brasil.

As vitaminas podem ser usadas tanto para a alimentação humana quanto para a animal. Existe grande variação entre o percentual de cada país que é destinado aos animais.

Tabela 3.3. Total da produção mundial de vitaminas destinada à alimentação animal.

Vitamina	EUA (%)	Mundo (%)
A	85	87
B1	1	35
B2	18	75
B5	40	69
B12	30	58
C	1	8
D	43	93
E	34	73

Fonte: Connor, 2006.

3.2. Aminoácidos

Em 2007, a mercado mundial de aminoácidos para alimentação animal foi estimado em US\$ 3,4 bilhões, o que representa 56% da produção total de aminoácidos. A maior parte desta produção é feita utilizando espécies de *Corynebacterium*. Os aminoácidos como aditivos para animais representarão um valor de US\$ 5,7 bilhões em 2017 (HERMANN, 2003; SOURCEWATCH, 2012).

Tabela 3.4. Produção mundial estimada de aminoácidos* (2004).

Aminoácido	Produção (toneladas)
Lisina	500-600 mil
Metionina	500-600 mil
Treonina	30 mil
Triptofano	1 mil

Fonte: Toride, 2004. (*) Objetos deste estudo.

Em 2001, o mercado mundial para lisina era de 550 mil toneladas. Já em 2005, essa produção passou a 850 mil toneladas, sendo os principais produtores: Ajinomoto, japonesa; ADM, estadunidense; CJ Corporation, sul-coreana; Global BioChem, chinesa; BASF e Degussa, ambas alemãs. A Ajinomoto tem fábrica no Brasil e inclusive exporta parte da produção.

O mercado mundial de metionina movimentava mais de US\$ 2 bilhões ao ano. Atualmente, a capacidade de produção mundial é superior a 800 mil toneladas por ano, e a expectativa de produção para 2015 é de aproximadamente 1,3 milhões de toneladas. Os quatro principais produtores de metionina possuem mais de 90% do mercado mundial: Evonik, alemã; BlueStar (Adisseo), chinesa; Novus e Sumitomo, ambas japonesas.

Em 2002, o mercado mundial de treonina, usada quase exclusivamente na dieta de suínos e aves, foi de cerca de 30 mil toneladas. Os principais produtores são: Ajinomoto, ADM e Degussa (HERMANN, 2003). Já os maiores produtores de triptofano são a Ajinomoto, a Kyowa Hakko (também japonesa) e a ADM.

3.3. Enzimas

O mercado mundial de enzimas é estimado em US\$ 7 bilhões para 2013, sendo que o Brasil representa 60% do mercado da América Latina para enzimas (POLITZER; BON, 2006). Segundo Buchholz et al. (2005), a alimentação humana representa cerca de 1/3 do mercado mundial de enzimas em geral, enquanto as indústrias de alimentação animal são responsáveis por somente 11% da demanda.

Os maiores fabricantes de enzimas estão localizados na Europa, América do Norte e Japão. Novozymes e Danisco, da Dinamarca; DSM, da Holanda e BASF, da Alemanha, representam mais de 70% da produção mundial. Fabricantes da Índia e da China estão se posicionando no mercado e devem crescer muito nos próximos anos (SARITA, 2011).

O mercado atual da enzima fitase é estimado em US\$ 370 milhões. A primeira década da fitase foi dominada por duas empresas: BASF e DSM/Novozymes e seus produtos Natuphos e Ronozyme P, respectivamente. No início dos anos 2000, uma terceira empresa, Danisco Animal Nutrition, lançou o Phyzyme XP e em seguida

apareceram vários competidores, como JBS United (Optiphos), AB Vista (Quantum), Adisseo (Rovabio Max) e outros de menor porte, principalmente na China. O mercado atual é dominado pela DSM e pela Danisco (COWIESON, 2011).

As proteases têm uma ampla gama de aplicações industriais e estima-se que representem 65% do mercado mundial de enzimas. As carboidrases, onde se incluem as enzimas Xilanase e β -Glucanase, representam cerca de 10% do mercado total (SARITA, 2011).

3.4. Promotores de crescimento e anticoccidianos

O mercado mundial de antibióticos para alimentação animal foi estimado em US\$ 4,2 bilhões em 2010, dentro de um faturamento global do setor de saúde animal que girou em torno de US\$ 20,1 bilhões no mesmo ano (SOURCEWATCH, 2012).

Estima-se que, em escala mundial, a quantidade de antibióticos usados em saúde animal chegue a 27 mil toneladas. Desses, quase 7 mil são usados pela União Europeia, sendo 50% destinados a fins terapêuticos, 25% incorporados na alimentação como promotores de crescimento e 25% usados como anticoccidianos em frangos e perus de corte (COSTA, 2002).

É uma tendência clara de mercado que os aditivos antimicrobianos passem a ter um controle de uso mais intenso, conforme forem sendo desenvolvidos novos produtos alternativos.

3.5. A China em foco

O mercado asiático de aditivos para alimentação animal deve representar US\$ 5,3 bilhões em 2016. A grande concentração da demanda atual e futura é na China, que produz 160 milhões de toneladas de ração anualmente, sendo 3,5% de pré-misturas (contra 0,5% no Brasil, por exemplo).

A China conseguiu atrair ao longo das últimas décadas diversos fabricantes de química fina, da Europa, dos EUA e do Japão, tornando-se uma importante plataforma de produção e exportação de farmoquímicos em geral, de aditivos para alimentação animal em particular. Iniciou-se um movimento inverso desde o início da década

de 2010, onde fabricantes chineses começaram a comprar empresas europeias na área de aditivos, como foi o caso da Adisseo, que agora pertence à chinesa BlueStar.

Em 2009, a indústria chinesa de aditivos teve uma grande queda de demanda, fazendo que um grande número de pequenas e médias indústrias parasse de operar. Estima-se atualmente uma capacidade ociosa de 50% nas indústrias de alimentação animal chinesas. As 10 maiores empresas produzem 27% do total. O maior grupo de aditivos para alimentação animal é o Tongwei Group, que produz cerca de 5 milhões de toneladas por ano. No entanto, a maior parte das indústrias produz menos que 10 mil toneladas por ano.

As empresas de aditivos alimentares estão sendo forçadas em suas estratégias (aumentar a escala, aperfeiçoar a cadeia de suprimentos e completar a cadeia de valor) para reduzir a produção, as vendas e os custos fixos para sobreviver.

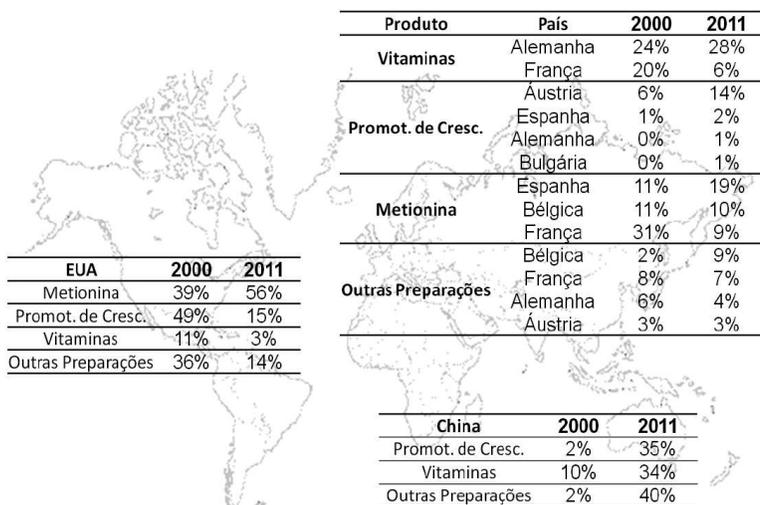
A competição entre as companhias chinesas de aditivos para alimentação animal está transferindo a competição do produto para a cadeia de valor, assim como se modificando da simples produção de alimento animal para o suprimento de soluções para várias demandas relacionadas. Nos próximos 3 a 5 anos, a quantidade de empresas de alimentação animal continuará diminuindo e a concentração de mercado aumentando seguindo fusões, aquisições e reorganização da indústria.

A China aprovou uma série de regras mais restritas de segurança dos alimentos em seguida a vários escândalos que mataram diversas pessoas e estragaram a reputação internacional de produtos alimentares chineses. Mas não se sabe quando as leis serão postas em prática, nem quando afetarão os mercados de alimentação animal. Por exemplo, em dezembro de 2011, foi proibido o uso e a produção de cloridrato de ractopamina no país, enquanto cerca de 20 países, incluindo EUA, Canadá, México e Brasil continuam autorizando seu uso. No entanto, com a posição comercial dúbia que caracteriza os chineses, eles continuam exportando um precursor da ractopamina, chamado “octopamina”.

De qualquer forma, a ascensão chinesa como grande fornecedora de aditivos para alimentação animal pode ser vista e sentida no mercado brasileiro, onde produtos chineses estão substituindo os de origem norte-americana e europeia (Figura 3.1). Ao mesmo

tempo, comenta-se que parte dos aditivos que entram no Brasil como procedentes de países europeus na verdade sejam fabricados na China e se aproveitem de certificados de importação de suas matrizes europeias.

Figura 3.1. Origem da importação brasileira de aditivos selecionados.



Fonte: adaptado de MDIC, 2012.

Caracterização da cadeia de produção de aditivos

O Brasil é muito competitivo na área de produção de rações, como já foi dito e demonstrado. Para sustentar o crescimento constante da oferta, tanto de carnes, quanto de leite e de ovos, naturalmente a indústria de ração animal também vem crescendo de forma significativa.

Tabela 4.1. Consumo de ração no Brasil por espécie (em milhões de toneladas).

Espécie	2010	2011
Frangos	30,8	32,3
Suíños	15,3	15,4
Bovinos leiteiros	4,6	5,0
Galinhas poedeiras	4,8	4,9
Bovinos de corte	2,6	2,7
Demais espécies	3,5	4,0
Total	61,6	64,3

Fonte: Avicultura Industrial, 2011.

No entanto, grande parte dos microingredientes utilizados nas rações são importados, em um mercado dominado por poucas empresas, cada qual com especialização em uma linha de produtos (JESUS JUNIOR et al., 2007).

A produção de suplemento mineral, utilizado principalmente por ruminantes, não pode deixar de ser mencionado, para demonstrar a grandeza da indústria brasileira de alimentação animal. Como pode ser visto na Tabela 4.2, a produção deste produto também vem cres-

cendo de forma consistente, demonstrando que mesmo a pecuária bovina, normalmente menos intensiva do que a de suínos e aves, vem investindo para aprimorar seus sistemas de produção. Cerca de 43% das fabricantes de suplemento mineral utilizam aditivos.

Tabela 4.2. Produção de sal mineral no Brasil (em milhões de toneladas).

	2006	2008	2010	2011
Sal mineral	1,75	1,87	2,15	2,35

Fonte: Asbram, 2012.

A quantidade de aditivos utilizados na alimentação animal no Brasil é bastante significativa, em função da grandeza da pecuária nacional.

Tabela 4.3. Consumo brasileiro dos aditivos constantes neste estudo em 2011 (em toneladas).

	Frangos	Poedeiras	Suínos	Bovinos de leite	Bovinos de corte	Outros	Total
Vitaminas	23.851	3.806	8.019	5.499	3.418	5.228	49.821
Vitamina A	272	27	109	59	32	46	545
Tiamina (B1)	54	2	27			5	88
Riboflavina (B2) (80%)	153	15	82			35	285
Cloreto de colina (B4)	20.292	3.450	6.593	5.195	2.888	4.082	42.500
Ác. pantotênico (B5) (98%)	458	46	182			94	780
Vitamina B12 (0,1%)	160	29	368			108	665
Vitamina C (35%)	99	10	30			146	285

Vitamina D	128	10	56	16	9	15	233
Vitamina E (50%)	2.085	207	472	229	489	697	4.180
Vitamina K	150	10	100				260
Aminoácidos	137.080	19.805	41.656	0	0	3.074	207.239
Lisina	63.434	9.661	18.528			1.416	93.039
Metionina	64.400	10.144	9.264			1.658	87.780
Treonina	9.246	0	10.554				23.110
Triptofano	0	0	3.310				3.310
Aditivos zootéc- nicos	4.889	739	3.552	1.166	312	724	11.383
Enzimas	2.132	302	1.041	665		209	4.349
Promotores de crescimento	2.473	422	1.405			350	4.650
Pré e pró- bióticos	284	16	1.106	501	312	165	2.384
Anticoccidianos	27.200	4.800	0	0	0	0	32.000
<i>Total de aditivos</i>	<i>192.870</i>	<i>29.140</i>	<i>53.127</i>	<i>6.665</i>	<i>3.418</i>	<i>9.026</i>	<i>300.443</i>
Pré-misturas	130.873	19.943	63.009	20.270	10.729	16.640	261.465

Fonte: adaptado de Sindrizações, 2012.

4.1. A produção de alimentos para animais no Brasil

São 2.833 empresas com autorização de fabricar, embalar ou importar produtos para alimentação animal no Brasil. A Tabela 4.4 apresenta um total maior porque a maioria das empresas atua em mais de uma atividade.

Tabela 4.4. Fabricantes de alimentos para animais no Brasil por atividade.

	Atividade		
	Fabricante	Fracionador	Importador
Alimentos	242	25	76
Aditivos	261	26	160
Concentrados	784	27	121
Ingredientes	1.227	66	180
Ração	1.188	61	147
Suplementos	985	44	179
Pré-misturas	46	5	22
Núcleos	54	6	23
Total	4.787	260	908

Fonte: adaptado de MAPA, 2012.

A concentração das empresas, como seria esperado, é bastante acentuada nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste (Tabela 4.5), onde também se concentra a produção de proteína animal no Brasil.

Tabela 4.5. Estabelecimentos registrados no CPAA/MAPA (fábricas, fracionadoras e importadoras), por estado.

Estado	Quantidade	Percentual
SP	651	23%
PR	549	19%
RS	355	13%
MG	302	11%
GO	265	9%
MT	130	5%

MS	95	3%
BA	77	3%
CE	68	2%
PE	67	2%
Demais estados	274	10%
Total	2.833	100%

Fonte: adaptado de MAPA, 2012.

4.2. Fabricação de aditivos para alimentação animal no Brasil

São 482 empresas que trabalham com aditivos, pré-misturas e núcleos, sendo 283 fabricantes e 199 importadoras. Os fabricantes e importadores estão assim distribuídos:

Tabela 4.6. Estabelecimentos registrados no CPAA/MAPA (fábricas e importadoras), por estado.

	Fabricantes		Importadores	
	Aditivos	Pré-mistura/núcleo	Aditivos	Pré-mistura/núcleo
SP	135	20	86	14
PR	76	---	27	---
MG	21	16	10	3
BA	6	---	5	1
MS	5	1	2	---
RS	4	1	14	---
Demais estados	14	3	15	2
Total	261	41	160	20

Fonte: adaptado de MAPA, 2012.

A lista com o nome das empresas autorizadas a fabricar ou importar aditivos para alimentação animal está no Anexo B. Apenas 33 empresas estão autorizadas a fabricar alimentos para animais com medicamentos, fortemente concentradas no Sul do Brasil (Tabela 4.7).

Tabela 4.7. Empresas registradas no CPAA/MAPA com autorização para fabricar alimentação animal com medicamentos.

UF	Quantidade	Percentual
SC	9	27%
PR	8	24%
GO	4	12%
MS	4	12%
SP	4	12%
Demais estados	4	12%
Total	33	100%

Fonte: adaptado de MAPA, 2012.

A comercialização especificamente do produto como aditivo é ainda mais limitada. Diversos produtos só têm um fabricante ou distribuidor. Ao mesmo tempo, vários distribuidores comercializam apenas 1 produto. A empresa com o maior portfólio de produtos, é M.Cassab, com 10 aditivos, seguida da Impextraco, com 9 aditivos; Indukern, com 8; Farmabase, com 7 e Eli Lilly e Huvepharma, ambas com 5 aditivos.

Quadro 4.1. Fabricantes e/ou importadores registrados no CPAA/MAPA.

Aditivo	Fabricante
Amprólio	Vansil
Amprólio + etopabato	Des-far/Des-vet, M.Cassab
Avilamicina	Eli Lilly
Bacitracina metil.	M.Cassab
Bacitracina de zinco	Agroceres, Alpharma, Basequímica, Brandolis, Impextraco, Indukern, M.Cassab, Nutract, Nutron, Nutricamp, Pinaluba, Poli-nutri, Sauvet, Tec-ingre, Vaccinar
Clopidol + metilbenz.	Impextraco
Clorexidina	Amicil, Farmabase
Colistina	Agroceres, Basequímica, Biogenic, Farmabase, Impextraco, Indukern, M.Cassab, Nutract, Nutron, Uniquímica
Diclazuril	Vansil
Enramicina	Farmabase, Intervet
Espiramicina	Raupp

Flavomicina	Farmabase, Huvepharma, Impextraco, Indukern
Halofuginona	
Halquinol	Amicil, Farmabase, Formil, Indukern, M.Cassab, Novartis, Nutract, Nutron
Lasalocida	Alpharma
Lincomicina	Farmabase, Indukern, Ilender, Impextraco, Indukern, M.Cassab, Nutract, Vansil
Maduramicina	Impextraco
Monensina	Agroceres, Eli Lilly, Phibro, Huvepharma, Impextraco, Indukern, M.Cassab, Phibro, Pinaluba, Tortuga, Vaccinar, Vallé, Vansil
Narasina	Eli Lilly
Nicarbazina	Eli Lilly, Poli-nutri
Tiamulina	Novartis, Raupp, Vansil
Ractopamina	Duprat, Eli Lilly, Hertape, Ouro Fino
Robenidina	Des-far/Des-vet, Impextraco, M.Cassab, Poli-nutri
Salinomicina	Agroceres, Basequímica, Des-far/Des-vet, Huvepharma, Impextraco, Indukern, M.Cassab, Nutract, Phibro, Pinaluba, Poli-nutri, Vaccinar
Senduramicina	Phibro
Tiamulina	Novartis, Raupp, Vansil
Tilosina	Eli Lilly, Huvepharma, Impextraco, Indukern, Raupp
Virginiamicina	Farmabase, Phibro

Fonte: adaptado de MAPA, 2012.

4.3. Empresas e fatos atuais

Um exemplo da movimentação e dinamismo do mercado de aditivos é a venda pela BASF, no Brasil, de seus negócios de pré-mistura para a Vaccinar, comprometendo-se a continuar fornecendo as vitaminas A, B2 e E, utilizadas na produção. Foram vendidos, de uma só vez, lista de clientes, *know-how* de produção e marcas. Não foi envolvida nesse negócio nenhuma planta produtiva.

Esta aquisição foi alvo de análise do CADE, que interpelou a concorrente Adisseo Brasil e foi informado que a BASF é uma empresa

bastante representativa no segmento de vitaminas, principalmente no que se refere às do tipo A e E, detendo, aproximadamente, 20% do mercado. Além disso, noticiou que esse mercado conta com cinco grandes ofertantes, sendo que, dentre eles, destaca-se a BASF. Já em relação à vitamina B2, mencionou que esta empresa detém, em média, 10% do mercado que é bastante pulverizado (CADE, 2007).

No ano de 2006, o Grupo BASF deteve participação no mercado de vitaminas A, B2 e E inferior a 25%. A Vaccinar, por sua vez, adquiriu no mercado, em termos percentuais, parcela inferior a 3% de vitaminas A, B2 e E, sendo que, deste total, essa empresa obteve do Grupo BASF menos de 15% da quantidade de vitaminas A, B2 e E, o que foi considerado, pela Secretaria de Assuntos Econômicos, uma parcela reduzida, autorizando a concretização do negócio.

Um rápido resumo de algumas das principais empresas que atuam no mercado de aditivos para a alimentação animal no Brasil, seja fabricando, seja importando e distribuindo, pode ser visto nos Quadros 4.2 e 4.3. Mais informações podem ser vistas no Anexo O.

Quadro 4.2. Algumas empresas atuantes no Brasil na área de aditivos para alimentação animal.

Empresa	Resumo
ADM	Multinacional estadunidense, atua em diversos segmentos do agronegócio, incluindo a fabricação de vitaminas e de aminoácidos. Faturou US\$ 81 bilhões em 2011.
Agrocerec	Empresa de capital brasileiro, com participação em vários segmentos do agronegócio, entre elas a nutrição animal, responsável por 50% da receita do grupo. Em 2010, a empresa adquiriu a Multimix, formando a Agrocerec Multimix.
Ajinomoto	Multinacional japonesa presente em 23 países e com faturamento de US\$ 14 bilhões em 2010. No Brasil, seu faturamento é superior a US\$ 2 bilhões, sendo 30% desse faturamento na área de nutrição animal. Em 2007, transformou o Brasil em sua principal base de exportação de aminoácidos para a América Latina.
Alpharma	Pertence à Pfizer, de capital estadunidense, presente em 60 países e estabelecida no Brasil desde 1952. Fatura cerca de US\$ 50 bilhões anuais no mundo, e R\$ 3,3 bilhões no Brasil.

Basf	Multinacional alemã e maior empresa química mundial. Possui faturamento superior a US\$ 90 bilhões. Atua no Brasil há quase 100 anos.
Bayer	Empresa global com atuação na área da saúde, agronegócios e inovação. Possui faturamento superior a US\$ 40 bilhões
BlueStar	É subsidiária da ChemChina, uma das principais indústrias do setor químico chinês. Adquiriu a Adisseo, empresa belga no ramo de nutrição animal, terceiro maior fabricante de aditivos e soluções nutricionais para animais no mundo. A BlueStar teve faturamento de mais de US\$ 7 bilhões em 2010.
Des-far/Des-vet	Empresa de capital brasileiro, fabrica, importa e distribui diversos produtos para a saúde animal, incluindo aditivos. Tem foco principal em aves e suínos.
DSM	Multinacional holandesa da área química. Faturou quase 9 bilhões de euros em 2010. Maior produtora mundial de vitaminas.
Eli Lilly	A Elanco Saúde Animal é a divisão veterinária do laboratório americano Eli Lilly & Co. A empresa está entre as cinco maiores do mundo em saúde animal. No Brasil, está entre as 10 principais desse segmento com faturamento entre US\$ 90 e US\$ 100 milhões anuais.
Evonik	Multinacional de origem alemã, com 2 fábricas de produtos químicos no Brasil. Distribui metionina importada de suas indústrias europeias
Farmabase	Empresa brasileira que detém cerca de 3% do mercado de saúde animal. É parceira da Kemira, multinacional finlandesa da área de aditivos,
Huvepharma	Multinacional europeia, possui quatro unidades de fabricação de fármacos na Europa.
Impextraco	Empresa belga, atua na América Latina desde 1996. Tem unidade própria no Brasil e distribuidores na América Latina.
Indukern	Multinacional espanhola, especializada na importação e distribuição de produtos químicos diversos, inclusive aditivos para alimentação animal.

M. Cassab	Multinacional brasileira, com 84 anos de existência, possui 15 unidades de negócios, dentre elas as de Tecnologia Animal, Química Fina e Química Industrial. Há mais de 15 anos é parceira da multinacional Ajinomoto na distribuição de aminoácidos e produtos industrializados. Também é parceira há mais de 35 anos da Basf na distribuição dos produtos químicos e nutrição animal.
Nutron	Pertence ao grupo holandês Provimi, que possui fábricas em 87 países e produz 7% da ração mundial. A Provimi foi adquirida recentemente pela Cargill.
Phibro	Multinacional americana, uma das líderes globais em nutrição animal. Faturamento anual: cerca de US\$ 500 milhões. Opera no Brasil desde 1995, com faturamento de cerca de US\$ 100 milhões.
Vansil	Empresa de capital brasileiro, fundada em 1992. Fabrica, importa e distribui uma ampla gama de produtos veterinários.

A maioria das outras empresas também autorizadas a produzir e/ou importar aditivos para alimentação animal (listadas no Anexo B) são essencialmente misturadoras de rações prontas, muitas delas com atuação apenas regional.

4.4. Importações e exportações

O Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias (SH) é um método internacional de classificação de mercadorias, baseado em uma estrutura de códigos numéricos. A composição dos códigos do SH busca atender aos seguintes atributos: origem, composição material (físico-química) e utilização dos produtos. Com isso, a classificação das mercadorias obedece a um ordenamento numérico lógico, que cresce de acordo com o nível de detalhamento da descrição das mercadorias, possibilitando o aprimoramento da coleta, a comparação e a análise das estatísticas do comércio exterior (PINHEIRO et al., 2005).

O Sistema Harmonizado (SH) abrange, entre outras coisas, a nomenclatura dividida em 21 seções e 96 capítulos. Os capítulos, por sua vez, são divididos em posições e subposições, em que se atribuem códigos numéricos de até oito dígitos para os desdobramentos

mais detalhados da descrição da mercadoria. O Brasil, a Argentina, o Paraguai e o Uruguai adotaram, desde janeiro de 1995, a Nomenclatura Comum do MERCOSUL (NCM), que tem por base o Sistema Harmonizado (SH). A NCM é composta por oito dígitos, sendo os seis primeiros formados pelo SH, enquanto os sétimo e oitavo dígitos correspondem aos desdobramentos específicos atribuídos no âmbito do MERCOSUL (RECEITA FEDERAL, 2012a).

Resumindo, para identificar o valor correto do comércio exterior de um produto específico é preciso encontrar sua NCM de oito dígitos. Quando a NCM representa um produto apenas, os valores referentes a ela são considerados totalmente. Mas, quando a NCM de oito dígitos representa um grupo de produtos, apenas se consegue obter o valor ponderado de um determinado produto, através de cálculos de aproximação.

Outra complicação importante é que não há diferenciação para um produto que possa ser destinado tanto ao uso humano quanto animal, tendo nas vitaminas o exemplo mais claro deste tipo de problema.

4.4.1. Vitaminas

Nas vitaminas, por também terem uso humano, não é possível separar o que é efetivamente utilizado pela indústria da alimentação animal.

Tabela 4.8. Importação total de vitaminas pelo Brasil.

NCM	Produto	2000		2005		2011	
		US\$ mi	Mil t	US\$ mi	Mil t	US\$ mi	Mil t
	Vitamina E	12,56	1,77	14,77	2,83	65,93	4,63
2936.28.11	Tocoferol	0,20	0,01	0,97	0,05	0,59	0,02
2936.28.12	Acetato de tocoferol	12,33	1,76	13,66	2,74	65,15	4,60
2936.28.90	Outras vitaminas E	0,03	0,00	0,14	0,04	0,19	0,01
	Vitamina C	13,15	2,41	14,43	3,06	28,90	4,59
2936.27.10	Ácido Ascórbico	10,42	2,22	12,45	2,71	22,85	3,55

2936.27.20	Ascorbato de sódio	0,29	0,06	0,64	0,13	2,68	0,34
2936.27.90	Outras vitaminas C	2,44	0,13	1,34	0,22	3,37	0,70
	<i>Vitamina A</i>	13,10	0,48	11,27	0,29	15,26	0,33
2936.21.11	Retinol	0,01	0,00	0,03	0,00	0,08	0,00
2936.21.12	Acetato	6,75	0,38	4,36	0,20	5,73	0,20
2936.21.13	Palmitato	2,22	0,06	2,60	0,06	2,74	0,07
2936.21.19	Propinato	1,13	0,01	1,21	0,00	0,17	0,00
2936.21.90	Outras vitaminas A	0,04	0,00	0,32	0,00	3,89	0,00
3204.19.12	β -caroteno	2,95	0,03	2,75	0,03	2,65	0,06
	<i>Vitamina B4</i>	1,74	1,73	6,02	7,40	14,44	12,47
2923.10.00	Colina e seus sais						
	<i>Vitamina B5</i>	6,16	0,58	4,30	0,65	8,15	0,97
2936.24.10	D-pantotenato de cálcio	2,31	0,19	3,47	0,58	5,80	0,79
2936.24.90	Outros ácidos DL-pantotênico	3,85	0,39	0,83	0,07	2,35	0,18
	<i>Vitamina B2</i>	3,03	0,21	4,19	0,32	5,43	0,35
2936.23.10	Riboflavina	3,03	0,21	4,19	0,32	5,42	0,35
2936.23.90	Outras vitaminas B2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
	<i>Vitamina D</i>	1,26	0,06	3,01	0,12	5,31	0,15
2936.29.21	Colecalciferol	1,17	0,06	2,90	0,12	5,09	0,15
2936.29.29	Outras vitaminas D	0,09	0,00	0,11	0,00	0,22	0,00
	<i>Vitamina B1</i>	2,33	0,12	2,66	0,18	5,17	0,25
2936.22.10	Cloridrato de tiamina	0,85	0,05	0,77	0,04	2,42	0,10
2936.22.20	Mononitrato de tiamina	0,93	0,07	1,80	0,13	2,48	0,14
2936.22.90	Outras vitaminas B1	0,55	0,00	0,09	0,01	0,27	0,01

	<i>Vitamina B12</i>	2,55	0,06	2,33	0,06	3,37	0,01
2936.26.10	Cobalamina	2,53	0,06	2,06	0,06	2,78	0,01
3824.90.12	Cianocobalamina	0,02	0,00	0,27	0,00	0,59	0,00
	<i>Vitamina K</i>	1,29	0,09	1,85	0,19	1,85	0,16
2914.69.20	Menadiona	0,28	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
2914.70.21	Bissulfito de menadiona	0,63	0,05	1,25	0,14	1,07	0,11
2936.29.40	Vitamina K e seus derivados	0,38	0,02	0,18	0,01	0,78	0,05
2933.59.45	Bissulfito menadiona pirimidinol	0,00	0,00	0,40	0,04	0,00	0,00
	<i>Total</i>	57,17	7,51	64,83	15,10	153,81	23,91

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

Como irá se repetir em todos os grupos de produtos deste estudo, algumas vitaminas também podem ser importadas através de outros NCMs, sem a possibilidade de chegar à quantidade exata de cada uma delas, pois se tratam de NCMs “genéricos”.

Tabela 4.9. Importação pelo Brasil de NCMs, onde provavelmente estão classificadas as vitaminas A, B12, D e K (2011).

NCM	Classificação	Milhões de US\$
2936.29.90	Outras vitaminas e seus derivados Vitamina B12 e K	0,25
2936.90.00	Outras pró-vitaminas e vitaminas Vitamina A e D3	13,25
Total		13,50

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

O aumento das importações de vitaminas oriundas da China é facilmente visualizado na Tabela a seguir:

Tabela 4.10. Origem das importações brasileiras de vitaminas da Tabela 4.9.

País	2000	2005	2011
China	10%	32%	34%
Alemanha	24%	15%	28%
Suíça	18%	19%	17%
Reino Unido	5%	5%	6%
França	20%	7%	6%
EUA	11%	8%	3%

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

A exportação brasileira de vitaminas é basicamente reexportação de produtos revendidos para aproveitar alguma elevação momentânea de preço no mercado internacional. O México representa 50% do mercado e a Argentina outros 26%. A vitamina E costuma concentrar a maior parte desta exportação, chegando a 65% de participação em 2011 (Tabela 4.11).

Tabela 4.11. Exportações de vitaminas pelo Brasil.

Produto	2000		2005		2011	
	US\$ mi	Participação	US\$ mi	Participação	US\$ mi	Participação
Vitamina E	0,41	48%	1,55	75%	1,74	62%
Vitamina B12	0,31	36%	0,10	5%	0,23	8%
Vitamina B5	0,01	1%	0,00	0%	0,19	7%
Vitamina A	0,08	9%	0,10	5%	0,17	7%
Vitamina C	0,03	3%	0,14	7%	0,15	6%
Vitamina B4	0	0%	0,05	2%	0,13	5%
Outras	0,03	3%	0,11	6%	0,20	7%
Total	0,86	100%	2,06	100%	2,81	100%

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

4.4.2. Aminoácidos

Os aminoácidos lisina e metionina representam, juntos, cerca de 42% da demanda brasileira por aditivos para alimentação animal (SINDIRAÇÕES, 2012). A Ajinomoto, de capital japonês, e a CJ, de capital coreano, produzem no Brasil a lisina, inclusive exportando grande parte da produção. Quanto à metionina, a Rhône-Poulenc chegou a operar uma fábrica no polo petroquímico de Camaçari, mas fechou-a ainda na década de 90 (JESUS JUNIOR et al., 2007).

A importação de lisina é muito pequena, enquanto a de metionina não para de aumentar:

Tabela 4.12. Importação de lisina e metionina pelo Brasil.

NCM	Aminoácidos	2000		2005		2011	
		US\$ mi	Mil t	US\$ mi	Mil t	US\$ mi	Mil t
<i>Total metionina</i>		66,97	33,24	102,55	62,99	291,35	89,91
2930.40.10	DL-metionina	16,8	7,5	1,1	0,6	4,4	1,2
2930.40.90	Outras metioninas	23,2	10,2	51,9	26,8	133,2	36,0
2930.90.34	Metionina hidroxí-análoga	26,97	15,54	49,55	35,59	153,75	52,71
<i>Total lisina</i>		10,2	7,1	18,2	12,8	7,5	4,5
2922.41.10	Lisina	8,2	6,0	17,5	12,7	0,7	0,3
2922.41.90	Ésteres e sais de lisina	2,0	1,1	0,7	0,0	6,8	4,2
<i>Total</i>		77,17	40,34	120,75	75,79	298,85	94,41

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

A treonina e o triptofano não têm posição de NCM específica, portanto dificultam o rastreamento de importação e exportação dos produtos. Mas sabe-se que estes aminoácidos são importados através de NCMs “genéricos”. Em 2011, o valor das posições NCM pode ser visto na Tabela 4.13, ressaltando que não há como saber exatamente quanto representa a treonina ou o triptofano.

Tabela 4.13. Importação pelo Brasil de NCMs, onde provavelmente estão classificados treonina e triptofano (2011).

		Milhões de US\$
2922.49.90	Outros aminoácidos Treonina	26,2
2933.99.99	Outros compostos heterocíclicos Triptofano	50,8

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

A lisina, em função do aumento da produção brasileira, passou a ser exportada em grande quantidade e hoje representa parcela importante do volume de aditivos exportados pelo Brasil, como pode ser visto na tabela a seguir:

Tabela 4.14. Importação e exportação de Lisina pelo Brasil (em toneladas).

Ano	Importação	Exportação	Saldo
2000	7.086,79	5.710,43	-1.376,35
2005	12.752,73	45.371,34	32.618,60
2011	4.504,21	137.336,64	132.832,43

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

Tabela 4.15. Destino das exportações brasileiras de lisina em 2011 (em US\$ milhões).

País	Valor (US\$)	Percentual
EUA	80,7	31%
União Europeia	60,3	23%
México	21,6	8%
Demais países	100,7	38%
Total	263,3	

Fonte: MDIC, 2012a, elaboração dos autores.

Tabela 4.16. Origem das importações brasileiras de metionina (em US\$ milhões).

Descrição do país	2000	2005	2011
EUA	39%	53%	56%
Espanha	11%	21%	19%
Bélgica	11%	1%	10%
França	31%	17%	9%
Demais países	7%	8%	7%

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

4.4.3. Enzimas

No caso das enzimas, o problema de classificação de NCM se torna mais grave, sendo virtualmente impossível rastrear a corrente de comércio deste tipo de produto, separando o que é destinado à alimentação animal de outros usos (ver Tabela 4.17).

Tabela 4.17. Importação e exportação pelo Brasil de NCMs, onde provavelmente estão classificadas β -glucanase, fitase, xilanase e protease (em milhões de US\$).

NCM	Produto	2000		2005		2011	
		Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.
2309.90.60	β -glucanase e xilanase Preparações contendo xilanase e β -glucanase	0,00	0,00	0,00	0,00	8,01	0,00
3507.90.29	Protease Outras proteases	3,16	0,33	2,51	5,91	9,05	20,69
3507.90.49	Outras enzimas - fitase, protease e xilanase	8,81	0,48	16,52	3,26	66,63	17,86
2102.20.00	Leveduras mortas β -glucanase	0,73	6,24	0,59	23,11	1,13	63,24
Total		12,70	7,05	19,62	32,28	84,82	101,79

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

A maior parte das enzimas importadas pelo Brasil veio da União Europeia em 2011, como pode ser visto na Figura 4.1. Já a exportação é bem mais pulverizada, com as enzimas brasileiras sendo exportadas para dezenas de países. Os EUA, maior importador, participam com somente 18% do valor total (Figura: 4.2).

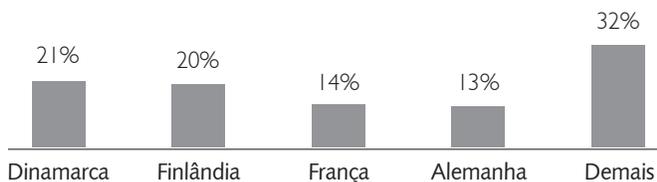


Figura: 4.1. Origem das importações brasileiras de enzimas (2011).

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

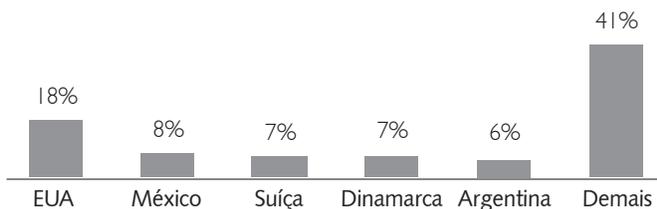


Figura: 4.2. Destino das exportações brasileiras de enzimas (2011).

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

O Brasil tem 334 empresas que importam enzimas, com diversos usos industriais, e 114 empresas que exportam enzimas. O perfil demonstra a exportação de matéria-prima para enzimas, mais baratas, ao passo que a importação de produtos acabados, mais cara (POLITZER; BON, 2006).

4.4.4. Promotores de crescimento e anticoccidianos

O faturamento da indústria de medicamentos veterinários alcançou em 2011 cerca de R\$ 3,3 bilhões. Desse valor, cerca de 15% se refere às classes terapêuticas dos anticoccidianos e promotores de

crescimentos. Aves e suínos são os principais consumidores desses produtos (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2011).

A importação de promotores de crescimento e anticoccidianos segue o padrão dos demais produtos tratados neste estudo. Alguns produtos podem ser rastreados, com NCMs específicas (Tabela 4.18), e muitos caem dentro de NCMs *genéricas*, tornando a determinação de seu valor e importância quase impossível (Tabela 4.21).

Tabela 4.18. Importação de promotores de crescimento e anticoccidianos (em milhões de US\$ e em toneladas).

NCM	Produto	2000		2005		2011	
		US\$ mi	Mil t	US\$ mi	Mil t	US\$ mi	Mil t
	<i>Tiamulina</i>	2,73	0,03	5,62	0,07	19,03	0,55
3004.20.92	Tiamulina (em doses)	1,32	0,01	4,19	0,05	12,85	0,4
2941.90.92	Tiamulina	1,41	0,01	1,43	0,02	6,18	0,15
2309.90.50	Ractopamina	0	0	0	0	13,46	0,28
	<i>Lincomicina</i>	2,57	0,05	4,53	0,1	10,41	0,2
2941.90.21	Lincomicina	2,44	0,02	3,57	0,09	10,27	0,2
3003.20.41	Lincomicina (exc.doses)	0,13	0,03	0	0	0	0
3004.20.41	Lincomicina (em doses)	0	0	0,96	0,01	0,14	0
2941.90.82	Colistina	1,12	0,07	5,94	0,18	9,36	0,53
2941.90.71	Monensina	7,16	0,8	7,97	1,19	9,17	2,19
3824.90.82	Halquinol	0,02	0	3,1	0,18	6,39	0,36
2941.90.72	Narazina	2,15	0,55	2,25	1,11	4,96	1,43
2941.90.73	Avilamicina	5,14	0,13	1,89	0,13	4,46	0,21
	<i>Clorexidina</i>	0,01	0	0	0	1,55	0,33
2925.29.23	Clorexidina	0	0	0	0	1,42	0,32
3004.90.47	Clorexidina (em doses)	0,01	0	0	0	0,13	0,01
	<i>Eritromicina</i>	1,27	0,02	2,44	0,06	1,54	0,02
2941.50.20	Eritromicina e seus sais	1,25	0,02	2,37	0,06	1,54	0,02

3004.20.21	Eritromicina (em doses)	0,01	0	0,08	0	0	0
3003.20.21	Eritromicina (exc.doses)	0,01	0	0	0	0	0
2933.59.44	Nicarbazina	0,35	0,03	0,01	0	0,98	0,13
2309.90.40	Diclazuril	0,23	0,03	0,76	0,07	0,07	0,01
3824.90.15	Maduramicina	0,01	0	0,01	0	0,03	0,01
2941.90.51	Espiramicina	0,27	0	0,26	0,01	0	0
3824.90.11	Salinomicina	0	0	0	0	0	0
<i>TOTAL</i>		23,03	1,71	34,78	3,1	81,41	6,25

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

Na Tabela 4.19, pode ser vista a origem da importação dos aditivos discriminados na Tabela 4.18. Também neste tipo de aditivo, a participação chinesa cresceu vertiginosamente na última década, como pode ser visto na Tabela 4.20:

Tabela 4.19. Origem da importação de promotores de crescimento e anticoccidianos.

Produto	País	2000	2005	2011
Tiamulina	Áustria	48%	80%	58%
	China	0%	0%	27%
	Espanha	2%	1%	9%
	Itália	47%	7%	5%
	Bulgária	0%	9%	0%
Ractopamina	Reino Unido	0%	0%	100%
	China	13%	77%	96%
Lincomicina	Estados Unidos	76%	1%	2%
	México	0%	20%	0%
	China	21%	72%	100%
Colistina	Coréia do Sul	0%	6%	0%
	Japão	78%	12%	0%
	Holanda	0%	11%	0%

Monensina	Estados Unidos	100%	63%	75%
	China	0%	7%	11%
	Itália	0%	0%	9%
	Bulgária	0%	30%	5%
Halquinol	Índia	100%	82%	77%
	China	0%	3%	23%
	França	0%	15%	0%
Narasina	Estados Unidos	100%	100%	100%
Avilamicina	Reino Unido	100%	100%	100%

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

Tabela 4.20. Participação na importação de promotores de crescimento e anticoccidianos (por país - geral).

País	2000	2005	2011
China	2%	24%	35%
Reino Unido	22%	5%	22%
EUA	49%	22%	15%
Áustria	6%	13%	14%
Índia	2%	12%	9%
Itália	7%	2%	2%
Espanha	1%	0%	2%
Alemanha	0%	0%	1%
Bulgária	0%	8%	1%

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

Tabela 4.21. Importação pelo Brasil de NCMs, onde estão classificados diversos promotores de crescimento e anticoccidianos (2011).

NCM	Produto	Milhões de US\$
2924.29.49	Etopabato	6,87
2928.00.90	Cloridrato de Robenidina	122,55
2933.49.90	Decoquinato Metilbenzoquato	10,59

2933.59.99	Amprólio Halofuginona	14,05
2933.39.99	Clopidol	30,37
2941.90.59	Tilosina	23,21
2941.90.89	Bacitracina de Zinco Metilnodissalicato de Bacitracina Enramicina	4,79
2941.90.99	Flavomicina Lasalocida	56,50
TOTAL		262,06

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

Conforme já mencionado, a máxima desagregação possível da descrição de substâncias farmacêuticas é dada pelo código de oito dígitos. No entanto, em muitas vezes, essa desagregação não é suficiente, pois não permite a individualização do produto. Um subitem da NCM pode englobar a descrição de várias substâncias farmacêuticas. Seguindo o guia de farmoquímicos apresentando em Pinheiro et al. (2005), chegamos aos seguintes exemplos (de importância para este estudo, ressaltando que o problema não se restringe a esses farmoquímicos):

- a) NCM 2924.29.99, que representa *Outros compostos de função carboxiamida*, composta por diversos farmoquímicos, sendo apenas 1 liberado para utilização com aditivo para alimentação animal – Etopabato.
- b) NCM 2928.00.90, que representa *Outros derivados orgânicos da hidrazina e hidroxalamina*, composta por 72 farmoquímicos, sendo apenas 1 liberado para utilização com aditivo para alimentação animal – cloridrato de robenidina.
- c) NCM 2928.00.90, que representa *Outros derivados orgânicos da hidrazina e hidroxalamina*, composta por 72 farmoquímicos, sendo apenas 1 liberado para utilização com aditivo para alimentação animal – cloridrato de robenidina.
- d) NCM 2933.39.99, que representa *Outros compostos heterocíclicos ciclo piridina N condensado*, composta por 601

farmoquímicos, sendo apenas 1 liberado para utilização com aditivo para alimentação animal – clopidol.

- e) NCM 2933.49.90, que representa *Outros compostos contendo ciclos de quinoleína sem outras condensações*, composta por 142 farmoquímicos, sendo apenas 2 liberados para utilização com aditivo para alimentação animal – decoquinato e metilbenzoquato.
- f) NCM 2933.59.99, que representa *Outros compostos contendo ciclos de Pirimidina/Piperazina*, composta por 267 farmoquímicos, sendo apenas 2 liberados para utilização com aditivo para alimentação animal – amprólio e halofuginona.
- g) NCM 2941.90.59, que representa *Outros macrolídeos*, composta por diversos farmoquímicos, sendo apenas 1 liberado para utilização com aditivo para alimentação animal – tilosina.
- h) NCM 2941.90.89, que representa *Outros polipeptídeos e seus sais* e é composta por 27 farmoquímicos, sendo que apenas 3 são para utilização em alimentação animal – bacitracina de zinco, metilenodissalicato de bacitracina e enramicina.
- i) NCM 2941.90.99, que representa *Outros antibióticos*, composta por 167 farmoquímicos, sendo apenas 2 para utilização como aditivos para alimentação animal – flavomicina e lasalocida.

O Brasil tem participação discreta na exportação de promotores de crescimento e anticoccidianos, bastante concentrados em apenas dois produtos: virginiamicina e monensina, como pode se ver na Tabela 4.22. Também aqui existem indicações de que há reexportação de alguns produtos, aproveitando-se do aumento de preços para vender o estoque para outros países.

Tabela 4.22. Exportação de promotores de crescimento e anticoccidianos pelo Brasil.

NCM	Produto	2000	2005	2011
2941.90.83	Virginiamicina	0,12	0,13	54,26
2941.90.71	Monensina	zero	0,61	4,86
2941.90.72	Narasina	Zero	1,53	1,56

2941.90.21 3003.20.41 3004.20.41	Lincomicina	0,02	0,44	1,25
3824.90.11	Salinomicina	4,36	1,52	0,38
2933.59.44	Nicarbazina	0,80	0,84	0,05
	Demais *	1,38	3,71	0,66
	Total	6,56	8,78	63,02

Fonte: MDIC, 2012a, elaboração dos autores. (*) Os demais, em 2011, foram (por ordem decrescente de valor): senduramicina; colistina; halquinol; avilamicina; ractopamina; dorexidina; tiamulina; eritromicina; diclazuril; maduramicina e espiramicina.

4.4.5. Outras preparações para alimentação animal

Outro fator de complicação para que seja estabelecido com exatidão o que é importado como aditivo para alimentação animal é a posição 2309.90.90, referente a *Outras preparações dos tipos utilizados na alimentação dos animais*, que abrange um valor muito significativo de importações (ver Tabela 4.23) e é, cada vez mais, insuficiente para acomodar os avanços que ocorreram na área de alimentação animal nas últimas décadas.

Para se ter uma ideia da importância dessa questão, o Sindirações (2011) sugere que 47 produtos sejam importados utilizando esse NCM, de vitaminas a microminerais, de aromatizantes a anticoccidianos e promotores de crescimento. Dos produtos constantes neste estudo, podem ser classificados no NCM 2309.90.90: cloreto de colina (vitamina B4) em pó a 60 e 70%; cianocobalamina (vitamina B12) a 0,1 e 1%; amprólio + etopabato; avilamicina a 10%; bacitracina de zinco a 15%; bacitracina metileno-dissalicato a 10 e 11%; clopidol; flavomicina a 8%; lasalocida a 15%; maduramicina a 1%; monensina sódica a 20 e 40%; narasina a 10%; salinomicina a 12%; senduramicina a 5%; fosfato de tilosina a 22%; além de produtos formulados em geral.

Tudo isso por falta de posições adequadas de NCM para estes diversos produtos.

Tabela 4.23. Importação e exportação do NCM 2309.90.90 – outras preparações para alimentação de animais - exceto para *pet* (em US\$ milhões).

Ano	Importação	Exportação	Saldo
2000	25,27	11,01	- 14,26
2005	71,99	33,96	- 38,03
2011	160,29	97,61	- 62,68

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

Como já seria de esperar, a China é o principal exportador nesse NCM, tendo aumentado sua participação ao longo dos anos, como pode ser visto na Tabela 4.24. Enquanto isso, as exportações brasileiras são principalmente para os países latino-americanos, especialmente nossos vizinhos do Mercosul.

Tabela 4.24. Origem da importação do NCM 2309.90.90 – outras preparações para alimentação de animais - excluindo para *pet*.

País	2000	2005	2011
China	2%	14%	40%
EUA	36%	28%	14%
Países Baixos	19%	21%	12%
Bélgica	2%	9%	9%
França	8%	6%	7%
Alemanha	6%	3%	4%
Áustria	3%	3%	3%
Demais países	15%	13%	8%

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

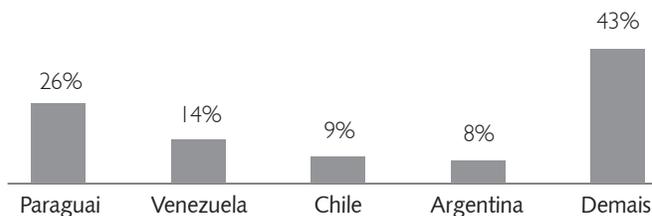


Figura 4.3. Destino das exportações brasileiras do NCM 2309.90.90 (2011).

Fonte: adaptado de MDIC, 2012a.

Existe uma proposta para inclusão do Chemical Abstracts Service Registry Number (CAS) nos documentos de importação e exportação. O CAS é um número que identifica todas as substâncias químicas existentes. Sua inclusão nos documentos de comércio deve facilitar a correta identificação e coleta de informações relacionadas a produtos químicos pertencentes aos códigos da NCM genéricos (posições .90 e .99) (PINHEIRO et al., 2004).

Para ilustrar esse tema, no Quadro 4.4, estão descritos os números CAS dos aminoácidos, objeto deste estudo, sendo que alguns não contam com NCM específico:

Quadro 4.4. Número CAS de alguns aminoácidos.

NCM	Produto	CAS
	<i>Metionina</i>	
2930.90.34	Metionina hidroxí-análoga	583-91-5
2930.40.10	DL-metionina	59-51-8
	<i>Lisina</i>	
2922.41.10	L-lisina	56-87-1
	<i>Treonina</i>	
----	L-treonina	72-19-5
	<i>Triptofano</i>	
---	L-triptofano	73-22-3

Se for dado andamento a essa proposta, existe uma boa oportunidade de se melhorar as informações do fluxo de comércio da Cadeia de Aditivos para alimentação animal.

4.5. Tendências de novos produtos

O uso de antibióticos como promotores de crescimento tem sido exposto a debates frequentes, que levam em conta aspectos científicos e emocionais. De um modo geral, o bloco americano defende a utilização de antibióticos, enquanto o europeu defende sua eliminação (RUTZ; LIMA, 2001).

Existem evidências que há interesses comerciais envolvidos na proibição de promotores de crescimento em diversos países, servindo simultaneamente como barreira não-tarifária ao produto estrangeiro e como maneira de promover a produção local em terceiros mercados. Conforme Souza e Silva (2008), a Dinamarca, por exemplo, quer ampliar suas exportações de carne suína com base numa campanha de proibição de uso de antimicrobianos.

Aqueles que se opõem à ação europeia de banir o uso de antibióticos como promotores de crescimento, dizem que se trata unicamente de barreira de mercado, sem base científica. Além disso, alguns cientistas estão preocupados de que o banimento de aditivos antimicrobianos possa resultar no reaparecimento de certos problemas de saúde animal. Já os que defendem banir a utilização de antibióticos como promotores de crescimento dizem que o uso subterapêutico prolongado pode reduzir a eficiência de agentes antimicrobianos usados no tratamento de doenças humanas (RUTZ; LIMA, 2001).

De qualquer forma, com a tendência de restrições ao uso de antibióticos na alimentação animal, está crescendo o uso de probióticos e enzimas em substituição àqueles produtos. Culturas microbianas vivas, especialmente *Aspergillus oryzae*, *Saccharomyces cerevisiae* e *Lactobacillus* já são usados como suplemento há vários anos. No entanto, somente na última década é que pesquisas mais consistentes vieram sendo desenvolvidas para o estabelecimento de doses econômicas de uso e de utilização adequada.

Probióticos são microrganismos vivos que agem como auxiliares na recomposição da flora digestiva dos animais, diminuindo o número de microrganismos indesejáveis. Já os prebióticos são ingredientes fermentados pela flora bacteriana, originando substâncias que estimulam seletivamente o crescimento ou a atividade de bactérias benéficas e inibem a colonização de bactérias patogênicas.

Os microrganismos mais utilizados como probióticos incluem várias espécies de *bacteriodes*, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Pediococcus* e *Propionibacterium*, assim como leveduras do gênero *Saccharomyces* (CUARÓN, 2006).

Os prebióticos mais importantes são glicose, frutose, galactose, manose, ribose, xilose e arabinose. O uso combinado de probióticos e prebióticos em um só produto também está se tornando comum, em produtos chamados de “simbióticos”.

Entretanto, os resultados de pesquisa com os produtos relatados ainda são conflitantes. Algumas pesquisas não mostram diferença em relação ao seu uso, outras mostram ganhos zootécnicos e econômicos.

Assim, a restrição ao uso de antibióticos deve levar ao desenvolvimento de outros tipos de melhoradores de desempenho, mais eficientes, incluindo ácidos orgânicos, aminoácidos sintéticos, enzimas, óleos essenciais, prebióticos e probióticos. As restrições a excessos de minerais excretados pelos animais no ambiente também estimulará cada vez mais o uso de minerais orgânicos.

Por outro lado, conforme Lanna (2011), testes científicos demonstram que muitas das tecnologias alternativas aos aditivos tradicionais não funcionam. E por isso, o MAPA e toda a cadeia produtiva deveriam ter muito cuidado na adoção desses produtos e na substituição dos que são utilizados atualmente, que têm eficiência consolidada em campo.

A necessidade de aumentar a eficiência de utilização da proteína na alimentação animal deverá levar a um aumento no consumo futuro de aminoácidos, por seu impacto econômico e ambiental. Outros aminoácidos importantes serão cada vez mais acrescentados à alimentação, como isoleucina, valina e arginina. Os ruminantes terão importância crescente nesse mercado, através dos chamados “aminoácidos *by-pass*”, que escapam da degradação no rúmen (TORIDE, 2004).

Agentes de apoio e regulação

As instituições e as organizações são os agentes que realmente fazem os sistemas funcionarem, atuando como margens para o fluxo das cadeias produtivas (BATALHA; SILVA, 2007).

As organizações representam o comportamento cooperativo e, como tal, são formadas por indivíduos que se unem em busca de um determinado fim. Assim, podem se constituir de grupos políticos, grupos sociais, universidades e centros de pesquisa – de grupos econômicos, onde se incluem os sindicatos, as câmaras setoriais, as associações e agências governamentais (SAES, 2000). Apesar de a organização ter fins próprios, é possível que alguns membros se associem numa organização para, por meio dela, atingir objetivos particulares.

Em toda sociedade há regras que restringem e regulam o comportamento dos indivíduos. Uma das finalidades das regras é criar uma estrutura que permita a interação humana nos campos político, social e econômico. Em última análise, pode-se dizer que as instituições estabelecem o ambiente no qual as transações ocorrem, formando a estrutura de incentivos e controles que induzem os indivíduos a cooperar.

Existem regras que operam predominantemente num nível macro, como a legislação que regula um país, e outras que operam em um nível micro, como os regimentos internos de uma empresa. Ao final, a operação e a eficiência de uma cadeia produtiva são limitadas pelo conjunto de instituições que regulam o jogo econômico.

O valor do resultado esperado da ação das organizações excede a soma dos valores dos resultados das ações de indivíduos que isoladamente buscam o mesmo fim. A possibilidade de atingir objetivos inalcançáveis para o indivíduo isolado ou de atingir com menores custos constitui-se uma das motivações para o surgimento de organizações.

No contexto das organizações, as mudanças institucionais têm provocado uma redefinição do papel das associações de interesse privado, abrindo seu leque de atuação. Em vez de simplesmente dedicar seu tempo à negociação de políticas públicas favoráveis ao setor, existem outras demandas importantes para serem supridas. Algumas delas são: investimento em pesquisa, em organização de estatísticas, selos de qualidade, *marketing* institucional etc. Dentre as organizações econômicas, encontra-se num extremo a empresa, na qual o poder *de fazer* é exercido. No outro extremo, estão as agências governamentais que detêm o poder *de coagir* (SAES, 2000).

O sucesso da adoção de uma política patrocinada pelo setor privado depende da homogeneidade de interesses e da capacidade de solução de conflitos. Nas organizações que abrigam uma gama muito heterogênea de agentes, como no caso de cadeias produtivas, a complexidade de gestão é maior e é mais difícil construir uma agenda que represente todos os participantes. O interesse em criar uma organização que envolve segmentos distintos está no fato de que a negociação de conflitos pode melhorar a competitividade de todo o sistema produtivo (ZYLBERSTZAJN, 1995).

As organizações sofrem influência das mudanças institucionais. Apesar de eventuais resistências, de acordo com o caráter dessas mudanças, os agentes da cadeia são impelidos a se adaptarem sob pena de sucumbirem. Por exemplo, uma política oficial de estímulo à instalação de fabricantes de aditivos no Brasil deve atrair grupos econômicos para investir no país, e com isso aumentar a oferta local de aditivos. Com o aumento da oferta, é possível que os preços de aditivos aos fabricantes de ração diminuam, ajudando a diminuir o custo de produção ao produtor rural e, eventualmente, também o preço final da carne ao consumidor urbano.

Para fins deste estudo, serão detalhadas as entidades setoriais, a legislação, normatização e fiscalização, as universidades e centros de pesquisa, o crédito oficial, a tributação e o ambiente de negócios.

5.1. Entidades setoriais

As indústrias de alimentação animal são representadas por diversas associações e sindicatos, de âmbito regional, estadual e nacional. Da mesma forma, a indústria química também conta com diversas

associações importantes. Essas entidades setoriais têm o papel de levar as necessidades e demandas de seus associados à agenda de políticas públicas e podem promover a interação entre os agentes da cadeia produtiva. As principais entidades nacionais estão descritas a seguir.

O Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal (Sindirações) é a entidade mais importante e de maior atuação na área de nutrição animal. Foi fundado em 1953, tem sede em São Paulo (SP) e conta com 145 associados distribuídos pelos estados mais importantes para a produção de proteína de origem animal no Brasil. Entre seus membros, encontram-se fábricas de ração, de pré-misturas, de suplemento mineral, de ingredientes e matérias-primas, agroindústrias etc., representando cerca de 80% do mercado de produtos destinados à alimentação animal no país. Também apoia a publicação de obras sobre o tema de nutrição animal e eventos diversos que discutem o tema.

O Sindirações é membro ativo do *Codex Alimentarius* da FAO e associado à Asociación de las Industrias de Alimentación Animal de América Latina y Caribe (FeedLatina), à International Feed Industry Federation (IFIF), e organismo parceiro da American Feed Industry Association (AFIA) e da Europe Union Association of Specialty Feed Ingredients and their Mixtures (FEFANA).

O Sindirações mantém, entre outros, um programa para seus associados que se chama “Certificação de Boas Práticas de Fabricação”, que inclui a análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) e também a rastreabilidade dos produtos utilizados.

A Associação Brasileira de Indústrias de Suplementos Minerais (ASBRAM) foi fundada em 1997 e hoje conta com 50 empresas associadas, espalhadas por 12 estados. Basicamente, congrega boa parte das indústrias misturadoras de suplementos minerais para ruminantes e algumas empresas produtoras de matérias-primas (ASBRAM, 2012).

A Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frango (ABEF) foi fundada em 1976. Seus associados respondem atualmente por cerca de 75% da produção brasileira de carne de frango e por quase toda a exportação. A ABEF tem como objetivo, entre outras atribuições, acompanhar o acesso a novos mercados importadores e monitorar as barreiras não-tarifárias impostas pelo comércio internacional. Como praticamente todos os associados da ABEF contam com unidades de produção de ração, a entidade pode ser considerada

importante para o mercado de aditivos. Em 2010, foi realizada a fusão com a antiga União Brasileira da Avicultura, resultando em uma entidade maior chamada UBABEF, que congrega também os produtores de frangos de corte, de peru e os de aves de postura (ABEF, 2012).

A Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABIPECS), criada em 1998 da fusão de duas entidades mais antigas, tem em seus quadros atuais 15 associados, espalhados por todo o Brasil. Tem entre seus objetivos colaborar com as autoridades competentes em tudo o que se relacionar à comercialização interna e externa de carne suína e derivados. Da mesma forma que a ABEF, quase todos os associados contam com unidades de produção de ração.

A Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC) foi criada em 1979. Um dos principais trabalhos realizados pela entidade é a promoção da carne brasileira em eventos comerciais em todo o mundo. Atualmente, conta com 10 empresas associadas, que possuem diversas plantas de abate e industrialização de carne espalhadas pelo Brasil e pelo mundo.

Em 2005, foi fundada a Associação Nacional dos Confinadores (ASSOCON), que conta atualmente com 77 associados no Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Bahia e Pará (ASSOCON, 2012). É a entidade representativa dos confinadores de bovinos, que são os maiores consumidores de aditivos dentro da cadeia da bovinocultura de corte, especificamente os ionóforos.

Devem ser citadas, ainda, por serem consumidores diretos dos produtos das empresas que misturam e/ou produzem rações, misturas minerais e aditivos, a Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS), fundada em 1955, e as diversas associações de criadores de bovinos de raças puras, sendo a maior delas a Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ).

A maior e mais abrangente entidade setorial do setor químico é a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), fundada em 1964 e que congrega 127 empresas de grande, médio e pequeno porte, assim como prestadores de serviço na área de logística, gerenciamento de resíduos e atendimento a emergências. Congrega empresas de todas as etapas da cadeia de produtos químicos. Entre outras várias atribuições, a ABIQUIM representa o setor nas negociações

de acordos internacionais que se relacionem a produtos químicos. Também realiza importante trabalho junto ao Comitê Brasileiro de Normas Técnicas da ABNT.

Já a Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina, Biotecnologia e suas especialidades (ABIFINA) representa o complexo industrial da química fina, mais específico. Foi fundada em 1986 e conta com 31 associados.

Também mais focada, a Associação Brasileira da Indústria Farmoquímica e de Insumos Farmacêuticos (ABIQUIFI) foi fundada em 1983 e congrega 21 empresas do setor. Seu principal objetivo é estimular a produção desses materiais no país, visando o atendimento da indústria local e do esforço exportador nacional.

Para estimular a exportação de farmoquímicos, a ABIQUIFI desenvolve o Projeto Setorial Integrado, em parceria com a Apex-Brasil, visando aumentar o grau de internacionalização das empresas brasileiras, através da atração de investimentos e do intercâmbio de tecnologias. As diversas ações desse projeto incluem a visita de empresários estrangeiros potenciais importadores e a participação em feiras internacionais.

O Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Saúde Animal (SINDAN) foi fundado em 1966 com o intuito de coordenar, proteger e representar legalmente a indústria da saúde animal.

Não pode ser esquecido o Colégio Brasileiro de Nutrição Animal (CBNA), que congrega os profissionais, pesquisadores e entidades atuantes na agroindústria da alimentação animal. Foi fundado em 1985 e conta com 147 membros ativos. Dedicar-se, entre outros objetivos, a fomentar publicações e eventos e a integrar a área de pesquisa e ensino com a indústria.

5.2. Legislação, normatização e fiscalização

A legislação brasileira é bastante completa e conectada às tendências mundiais na área de aditivos. São feitas revisões constantes dos produtos autorizados, sempre com a participação dos principais atores do setor de alimentação e sanidade animal.

Por ser uma legislação bastante extensa, as principais leis e normativas estão colocadas em diversos anexos, indicados nas páginas a seguir.

5.2.1. Vista rápida sobre a legislação ao redor do mundo

Na América do Norte, o Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica) é responsável por regular os sistemas de qualidade alimentar no México. O famoso Food and Drug Administration (FDA) é quem regula o uso de aditivos nos EUA, com influência no mundo inteiro. No Canadá, o Canadian Food Inspection Agency tem a missão de estabelecer padrões para a segurança e qualidade dos alimentos vendidos no país (CFIA, 2012; FDA, 2012).

Na União Europeia, grande parte dos aditivos para alimentação animal estão proibidos, principalmente os chamados “promotores de crescimento”. O European Food Safety Authority (EFSA), ligado diretamente à Comissão Europeia, é responsável por estabelecer a legislação de sanidade alimentar (EFSA, 2012).

No Japão, é o Ministério de Saúde, Trabalho e Bem-estar Social o responsável pelo estabelecimento e fiscalização dos padrões de qualidade de alimentos.

A criação do Mercosul estimulou a atividade regulatória e, em 1992, foi criado o grupo Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos para subsidiar a Comissão de Alimentos do Grupo de Mercado Comum (GMC). Atualmente, a coordenação da Comissão de Alimentos vem sendo feita de forma conjunta entre a Secretaria de Defesa Agropecuária do MAPA e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Seis resoluções referentes ao tema *resíduos de medicamentos veterinários em alimentos* foram aprovadas pelo GMC (resoluções nº 53/94, 57/94, 75/94, 45/98, 46/98, 54/00 - revogou a 75/94) e a adoção das recomendações no Brasil tem sido feita ora pelo MAPA, ora pelo Ministério da Saúde (SPISSO; NÓBREGA; MARQUES, 2009).

A resolução nº45/98 foi internalizada pela RDC ANVISA nº 4/01, enquanto as resoluções nº 53/94, 57/94 e 54/00 pelas instruções normativas MAPA nº 27/03, nº 46/03 e MAA nº 12/01, respectivamente. Regulamentos técnicos (RTs) relativos ao registro, uso, controle e comercialização de produtos veterinários foram elaborados pela Comissão de Produtos Veterinários, também pertencente ao GMC.

O Brasil faz parte do Comitê Veterinário Permanente do Cone Sul (CVP), criado em 2003. Todos os países do Mercosul, mais a Bolívia e o Chile também são membros do CVP. Sua atribuição é formar um

foro comum de sanidade para os países membros, buscando melhorar o acesso dos produtos de origem animal a terceiros mercados. Entre suas diversas comissões, é especialmente relevante para a área de aditivos na alimentação animal a de inocuidade de alimentos e a de sanidade animal. Para o ano de 2012, a presidência do CVP será exercida pelo Brasil (CVP, 2012).

5.2.2. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)

O MAPA é o órgão responsável pela regulamentação e fiscalização do setor de produtos destinados à alimentação animal.

Em 2005, com o decreto nº 5.351, houve uma reestruturação do MAPA e a criação do Departamento de Fiscalização de Insumos Pecuários (DFIP), dentro da estrutura da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), com a responsabilidade de inspecionar e fiscalizar os produtos de uso veterinário e os destinados à alimentação animal. Entre as várias operações do DFIP, uma delas é a coordenação de fiscalização de produtos para alimentação animal (CPAA, que também dá nome ao departamento), que consta de uma divisão para aditivos e outra para alimentos. Essa estrutura pode ser vista de forma mais adequada a seguir:

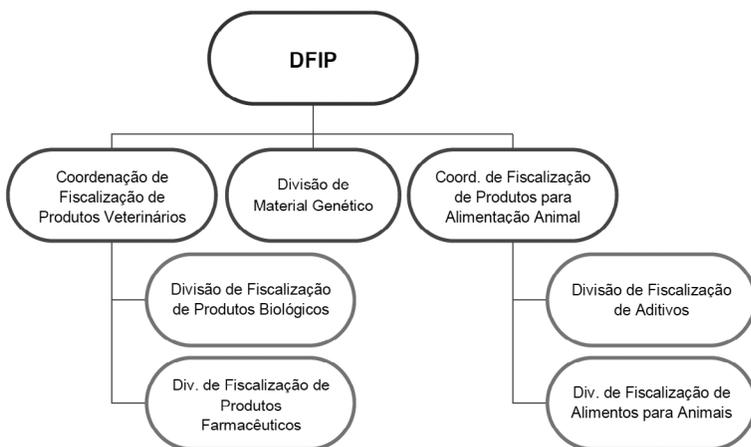


Figura 5.1. Organograma do DFIP/MAPA.

A definição das normas para fabricação, comercialização, registro e fiscalização dos produtos destinados à alimentação animal é realizada pela Coordenação de Produtos de Alimentação Animal (CPAA), do DFIP/SDA. A instrução normativa nº 04/2007 (Anexo C) estabelece os requisitos que devem ser observados pelos fabricantes em relação às boas práticas de fabricação. Já os registros de produtos e fabricantes são realizados conforme o decreto nº 6.296/2007, que regulamentou a lei nº6.198/1974, que trata da inspeção e fiscalização de produtos destinados à alimentação animal (Anexo D). A importação de produtos para alimentação animal, incluindo aditivos, é regulamentada pelas instruções normativas nº 29/2010 (Anexo E) e nº 51/2011 (Anexo F). Em 2008, foram fornecidas 9.094 anuências de importação pelo CPAA e, em 2009, este número caiu para 7.516 (MAPA, 2008; 2009). Uma das principais exigências para importação de aditivos é que o fabricante tenha um certificado oficial de boas práticas de fabricação.

Já a exportação de produtos para alimentação animal deve ser acompanhada de certificados emitidos pelo MAPA, reconhecidos por diversos países (Quadro 5.1). Eventualmente, também são exportados produtos sem certificação, quando o país importador não exige.

Quadro 5.1. Países que têm acordo de certificados de exportação de produtos para alimentação animal com o MAPA.

África	América do Sul	América do Norte e Central	Ásia	Europa
África do Sul	Argentina	Aruba	Brunei	Bielorússia
Egito	Bolívia	Belize	China	Croácia
Nigéria	Chile	Costa Rica	Coréia do Sul	Geórgia
	Colômbia	Curaçao	Hong Kong	Noruega
	Equador	El Salvador	Indonésia	Rússia
	Paraguai	Jamaica	Israel	União Europeia
	Peru	México	Malásia	
	Uruguai	Panamá		
	Venezuela	República Dominicana		
		Suriname		
		Trinidad e Tobago		

Fonte: adaptado de MAPA, 2012.

Em 2009, foram emitidos 1.099 certificados de exportação de produtos relacionados à alimentação animal pelo CPAA, contra 1.753 em 2008 (MAPA, 20008; 2009).

A instrução normativa nº 13/2004 (Ver Anexo G) estabelece as normas para o registro de aditivos para alimentação animal. A Divisão de Fiscalização de Aditivos, da Coordenação de Produtos para Alimentação Animal (CPAA/MAPA) é que coordena esta área dentro do Governo Federal. Os aditivos nutricionais são registrados na Superintendência do MAPA em cada unidade da Federação, enquanto os registros dos demais aditivos são realizados diretamente na Divisão de Fiscalização de Aditivos.

À Divisão de Fiscalização de Aditivos compete: controlar e orientar fiscalizações/auditorias de produção e utilização de aditivos; elaborar, propor e atualizar regulamentos relacionados; conceder, renovar e cancelar registros de aditivos; trabalhar em articulação com Coordenação Geral de Apoio Laboratorial (CGAL/SDA), Coordenação de Controle de Resíduos e Contaminantes (CCRC/SDA) e Coordenação de Biossegurança e Organismos Geneticamente Modificados (CBIO/SDA) e participar em fóruns, comitês, grupos de trabalho nacionais e internacionais.

5.2.3. Fiscalização e prevenção

O sistema de fiscalização e prevenção implantado pela DFIP tem se preocupado em responder aos anseios da sociedade em relação ao uso prudente de antimicrobianos e à segurança de alimentos.

Por exemplo, através das portarias nº 808 de 06/11/2003 e nº 40 de 08/01/2006, foram instituídos grupos de trabalho (GT) para avaliar o uso específico das moléculas: carbadox, olaquinox, bacitracina de zinco, espiramicina, virginamicina, fosfato de tilosina, monensina, maduramicina, avilamicina, flavomicina, enramicina. Ao final, foram apresentados os relatórios técnicos a respeito do uso de antimicrobianos como aditivos e seus reflexos na saúde pública, com avaliação de risco e análise das moléculas (toxicidade, dados microbiológicos e dados relativos à resistência bacteriana), em conjunto com suas conclusões e recomendações. Os estudos concluíram não existir motivos para que não fossem usadas as moléculas analisadas, com exceção de olaquinodox e carbadox, que foram proibidos em seguida.

Mais recentemente, em agosto de 2010, foi concluído o estudo de outro grupo de trabalho, instituído pela portaria nº 428 de 10/12/2009, avaliando as substâncias que não haviam sido avaliadas pelos GTs anteriores: bacitracina metileno disalicilato, clorexidina, colistina, eritromicina, halquinol, lasalocida, lincomicina, salinomicina e tiamulina. Também foram reavaliadas as substâncias espiramicina, tilosina e virginamicina. A composição do GT teve profissionais do MAPA e da ANVISA, com a colaboração de pesquisadores ligados à área veterinária.

Depois de debates com os setores de produção animal, foi publicada a instrução normativa nº 14, de 17/05/2012, proibindo a importação, fabricação e uso das substâncias eritromicina e espiramicina como aditivos melhoradores de desempenho, mantendo a possibilidade de uso terapêutico. Também ficou decidido que serão continuados os trabalhos de estudo a respeito das substâncias lincomicina e tiamulina.

Em março de 2005, baseado no decreto nº 5.351, já citado, foi criada a Coordenação de Controle de Resíduos e Contaminantes (CCRC), para implementar e monitorar os programas relacionados ao controle de resíduos e contaminantes em produtos agropecuários.

Em relação às principais preocupações quanto ao uso de antimicrobianos, ou seja, a presença de seus resíduos nos alimentos de origem animal e o desenvolvimento de resistência antimicrobiana, o MAPA atua através do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC) e através de participação ativa nos grupos de trabalho de *Codex Alimentarius*, tanto no de Resíduos de Drogas Veterinárias em Alimentos como na Força Tarefa de Resistência Antimicrobiana.

O Programa Nacional de Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal (PNCRC/Animal), estabelecido pela portaria nº 50/2006, é baseado em análise de risco e determina limites máximos de resíduos e quantidades de amostras a serem realizadas. As amostras são coletadas por fiscais federais agropecuários, em propriedades rurais e estabelecimentos de processamento registrados no Serviço de Inspeção Federal (SIF). Esse Programa foi elaborado com base no *Codex Alimentarius*, como de resto toda a legislação brasileira que trata dos aditivos para alimentação animal. As análises laboratoriais

são realizadas em laboratórios oficiais do MAPA ou em laboratórios credenciados pelo Ministério, todos acreditados pelo INMETRO.

No âmbito do PNCRC/Animal, com a instrução normativa SDA nº 24/2011, foi aprovado um escopo analítico, limites de tolerância e amostragem a serem aplicados aos setores monitorados (aves, bovinos, suínos, leite, mel, ovos e outros) no ano de 2011. Em 2010, foram feitas 15.004 amostras em bovinos de corte, aves de corte e suínos, sendo encontradas apenas 32 amostras (0,2%) com resíduos inadequados. Dessas, somente 1 estava relacionada a agentes melhoradores de desempenho – carne de aves com Nicarbazina acima do limite máximo de resíduo.

Desde 2007, a Ractopamina faz parte do escopo de análises do PNCRC, monitorando eventuais resíduos em produtos de origem animal. A partir de 2010, foi implementado um plano-piloto em Santa Catarina, monitorando fábricas de ração e propriedades rurais na produção de suínos sem o uso de Ractopamina.

Existem, também, 2 resoluções do Grupo Mercado Comum do Mercosul que tratam do assunto – Regulamento Técnico Mercosul de Glossário de Termos e Definições para Resíduos de Medicamentos Veterinários (resolução GMC nº 45/1998) e Limites Máximos de Resíduos de Princípios Ativos de Medicamentos Veterinários em Produtos de Origem Animal (resolução GMC nº 75/1994).

5.2.4. Codex Alimentarius

A comissão do *Codex Alimentarius* foi criada em 1963 pela FAO e OMS para desenvolver normas alimentares, regulamentos e outros textos relacionados. O objetivo principal é a proteção da saúde dos consumidores, assegurar práticas justas de comércio e promover a coordenação das normas alimentares definidas pelas organizações governamentais e não-governamentais (FAO, 2008). O Brasil se tornou membro na década de 1970 e é um dos 181 membros signatários do *Codex Alimentarius*.

Os temas do *Codex Alimentarius* são desenvolvidos em grupos de trabalho, entre os quais o Alimentação Animal e o Aditivos para Alimentos e Contaminantes, formados por representantes, públicos e privados, dos diversos países signatários.

Sobre a higiene de alimentos, o *Codex Alimentarius* busca identificar os princípios fundamentais de higiene dos alimentos aplicáveis a toda a cadeia produtiva (da produção primária ao consumidor final) para garantir que o alimento seja seguro e adequado ao consumo humano. Como isso, fornece orientação para o desenvolvimento de recomendações específicas para cada setor da cadeia. A aplicação do programa Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é uma das recomendações mais fortes (OPS, 2006).

Ao fim e ao cabo, é o governo de cada país que decide se e como irá implantar os princípios gerais ditados pelo *Codex Alimentarius*. A União Europeia costuma utilizar parâmetros mais restritivos do que os do *Codex*, enquanto vários países aplicam somente parte do que está ali descrito.

O Comitê do *Codex Alimentarius* do Brasil (CCAB) foi criado em 1980 e reformado em 1988. É composto por 14 membros: Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação; Associação Brasileira de Normas Técnicas; Confederação Nacional da Agricultura; Confederação Nacional do Comércio; Confederação Nacional da Indústria; Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor; Instituto Nacional de Metrologia (Inmetro); MAPA; Ministério de Ciência e Tecnologia; MDIC; Ministério da Fazenda; Ministério da Justiça; Ministério das Relações Exteriores (MRE) e Ministério da Saúde. O MRE é responsável pelo contato do CCAB com a Comissão do *Codex Alimentarius* em Roma.

Após a análise dos dados apresentados e padrões estabelecidos pelo *Codex Alimentarius*, além de outros dados apresentados por demais entidades, cabe ao MAPA estabelecer o manejo do risco a ser adotado pelo Brasil.

As diretrizes mínimas referentes aos padrões de qualidade dos aditivos são estabelecidas pelo *Codex Alimentarius*. Mas cada país tem a possibilidade de aumentar as restrições ali estabelecidas da forma que lhe convier, o que acaba facilitando o estabelecimento de barreiras não-tarifárias ao comércio.

5.2.4.1. Boas práticas de fabricação (BPF)

No Brasil, as boas práticas de fabricação que tratam dos requisitos de higiene e sanidade para a produção de alimentos para animais são regulamentadas pelo MAPA (IN nº 01 de 01/02/2003). Um pou-

co antes, em novembro de 2002, o SINDIRAÇÕES havia publicado um “Manual de BPF para estabelecimentos de produtos para alimentação animal”, o que demonstra como as entidades setoriais internalizam rapidamente os conceitos que sejam importantes para garantir a segurança da produção e a abertura de mercados.

A BPF tem como objetivo incentivar a indústria a evoluir a qualidade dos produtos oferecidos ao mercado consumidor e aumentar a segurança dos alimentos. Além disso, também permitir a demonstração pública do comprometimento dos fabricantes, assim como cumprir integralmente as normas legais, inclusive as de setores específicos em mercados potenciais para exportação. A BPF faz parte das recomendações do *Codex Alimentarius* para a indústria de alimentação animal ao redor do mundo.

A BPF trabalha em todos os aspectos da indústria, incluindo matérias-primas, instalações, equipamentos, controle de pragas, higiene pessoal, processos de fabricação, armazenamento, transporte, controle de qualidade e rastreabilidade.

A implantação da BPF em uma indústria tem as seguintes metas principais: evitar a contaminação do produto final e dos intermediários; evitar condições de multiplicação de microrganismos nocivos; garantir a rastreabilidade do processo; buscar controle efetivo sobre o processo produtivo; garantir credibilidade e segurança (SINDIRAÇÕES, 2005a).

Dentro da BPF deve ser citado o programa Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) como um de seus subprogramas mais importantes e cruciais. Um programa de APPCC é baseado em uma sistemática de identificação, habilitação e controle da qualidade do alimento. No caso da alimentação animal, eles são aplicados nas fábricas de ração e aditivos.

O APPCC é regido por sete princípios: análise de risco; determinação de pontos críticos de controle; estabelecimento de limites críticos; estabelecimento de procedimentos de monitoramento; estabelecimento de ações corretivas; estabelecimento de itens de controle e documentação das informações.

O APPCC deve ser avaliado e melhorado continuamente, pois sua intenção é, simultaneamente, melhorar o desempenho industrial, com a diminuição de perdas de material, e oferecer ao mercado um produto de melhor qualidade, sem riscos à sanidade.

5.2.5. Outras entidades relevantes

Outras entidades são importantes, cada uma a sua maneira, para a atividade de regulação e controle da qualidade dos aditivos para alimentação animal e dos produtos que chegam ao consumidor.

5.2.5.1. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)

A ANVISA, vinculada ao Ministério da Saúde, foi fundada em 1999 e é o órgão responsável, entre outras atribuições, pelo controle sanitário da produção e da comercialização dos produtos de origem animal.

É responsável pelo Programa Nacional de Análise de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos Expostos ao Consumo (PAMVet), através de uma rede de laboratórios credenciados. O PAMVet iniciou seus trabalhos em 2003 com análise de leite bovino e tem a pretensão de chegar às carnes de frango, bovino, suíno, pescado e também ao ovo de galinha e ao mel de abelha.

Portanto, realiza um importante trabalho na questão de eventuais contaminações por aditivos antimicrobianos nos alimentos que chegam ao consumidor. É complementar ao trabalho do MAPA e ajuda a dar segurança ao sistema de produção de carnes como um todo.

5.2.5.2. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

Na área de normalização técnica, o Brasil conta com a ABNT, entidade privada sem fins lucrativos, fundada em 1940, membro do Comitê do *Codex Alimentarius* do Brasil e representante brasileiro nos foros internacionais de normalização. Como é uma das entidades fundadoras da International Organization for Standardization (ISO), é responsável por traduzir as normativas internacionais para as características brasileiras.

Por exemplo, a ISO 22.000/2005, que trata da gestão de segurança de alimentos, BPF e APCC, foi internalizada no Brasil através da NBR 22.000/2006, sob responsabilidade da ABNT. Com o Comitê Brasileiro de Normas Técnicas, acaba por ter influência na normalização de toda a indústria nacional, incluindo farmoquímicos e de alimentação animal.

5.2.5.3. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO)

O INMETRO foi fundado em 1973. É uma autarquia federal ligada ao MDIC. Exerce a coordenação e a secretaria executiva do Comitê do *Codex Alimentarius* do Brasil. É o responsável por análise e avaliação das notificações de diversos países à OMC, identificando eventuais barreiras técnicas que possam dificultar o acesso de produtos brasileiros ao mercado internacional. Por exemplo, notificações de proibição por parte da União Europeia de comércio de produtos contendo aditivos liberados para uso no Brasil.

Outra atribuição importante para fins deste estudo é o credenciamento de laboratórios de calibração e ensaios que possam ser utilizados para análise das substâncias consideradas aditivos. Por exemplo, é o INMETRO que credencia os laboratórios utilizados pelo MAPA no PNCRC.

5.2.6. Legislação do Brasil

Para tornar mais abrangente a leitura, colocamos a íntegra das principais legislações que regulam o tema de aditivos na alimentação animal em forma de anexos.

O histórico da legislação brasileira, da década de 1950 até 1989, com considerações a respeito dos principais tópicos pode ser visto no Anexo H.

Em relação aos aditivos utilizados no Brasil, estão sob os seguintes aspectos regulatórios:

- a) A lei nº 6198 de 1974 estabeleceu as primeiras normas claras em relação à fiscalização de produtos destinados à alimentação animal.
- b) O decreto 76.986 de 1976 aprofundou e detalhou a lei acima.
- c) A instrução normativa nº 13, de 30 de novembro de 2004, aprova o regulamento técnico sobre aditivos para produtos destinados à alimentação animal, segundo as boas práticas de fabricação, contendo os procedimentos a serem adotados para avaliação de segurança de uso, registro e comercialização.
- d) A instrução normativa nº 65, de 21 de novembro de 2006, aprova o regulamento técnico sobre os procedimentos para

a fabricação e o emprego de rações, suplementos, premixes, núcleos ou concentrados com medicamento para os animais de produção.

- e) A instrução normativa nº 4, de 23 de fevereiro de 2007, aprova o regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos fabricantes de produtos destinados à alimentação animal e o roteiro de inspeção.
- f) A instrução normativa nº 29, de 14 de junho de 2007, aprova os procedimentos para a importação de produtos destinados à alimentação animal.
- g) O regulamento aprovado pelo decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007, dispõe sobre a inspeção e a fiscalização obrigatórias dos produtos destinados à alimentação animal.

Nos Anexos I e J, estão as listas completas de antimicrobianos, anticoccidianos e agonistas autorizados para a produção animal no Brasil.

Já os aditivos proibidos no Brasil para alimentação animal, em ordem alfabética, com a legislação correspondente, são os seguintes:

- a) Avoparcina – ofício circular DFPA nº 047/1998;
- b) Anabolizantes para bovinos – instrução normativa nº 10, de 27/04/2001;
- c) Arsenicais e antimoniais – portaria nº 31, de 29/01/2002;
- d) Carbadox – instrução normativa nº 35, de 14/11/2005;
- e) Clorafenicol e nitrofuranos – instrução normativa nº 9, de 27/06/2003;
- f) Hormônios como aditivos alimentares em aves – instrução normativa nº 17, de 18/06/2004;
- g) Olaquinox – instrução normativa nº 11, de 24/11/2004;
- h) Penicilina, tetraciclina, sulfonamidas sistêmicas – portaria nº 193, de 12/05/1998;
- i) Violeta Genciana – instrução normativa nº 34, de 13/09/2007.

Em 2003, foi instituído, pelo MAPA, um GT com o objetivo de analisar e reavaliar o uso dos aditivos: carbadox; olaquinox; bacitracina de zinco; espiramicina; virginamicina e fosfato de tilo-

sina. Em 2006, outro GT com os mesmos objetivos, desta vez para reavaliar o uso de monensina, maduramicina, avilamicina, flavomicina, enramicina. Ambos concluíram não haver impeditivo para a continuidade das moléculas estudadas, com exceção do olaquinox, que foi proibido pela IN nº 11/2004, e do carbadox que, após mais estudos, foi proibido pela IN nº 35/2005 (MAPA, 204; 2006).

O registro de aditivos antimicrobianos deve atender o que estabelece o regulamento aprovado pelo decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007, e a instrução normativa nº 13, de 30 de novembro de 2004.

Ou seja, a empresa deverá apresentar relatório técnico assinado e rubricado pelo responsável técnico contendo: dados do solicitante; denominação; identificação; fabricação; métodos de controle; propriedades físico-químicas e tecnológicas; propriedades biológicas; condições para utilização; documentação para produto importado.

Os principais aspectos avaliados no registro de aditivos são:

- a) *identidade* – deve-se garantir a padronização quali-quantitativa através de laudos laboratoriais, comprovando os níveis de princípios ativos garantidos e a estabilidade; através de estudos de estabilidade do produto em relação aos agentes atmosféricos, ao processamento industrial e ao prazo de validade na embalagem original e nas condições de uso;
- b) *eficácia* – deverá ser comprovada pela apresentação de estudos na espécie-alvo, categoria e fase, nas condições de uso declaradas, através de comprovação estatística de melhoria de desempenho de animais saudáveis;
- c) *segurança* – garantida pela apresentação de dados sobre metabolismo, estudos toxicológicos e farmacológicos específicos, além de estudos de decaimento dos níveis de resíduos nos tecidos.

Em pré-misturas e rações, é autorizado o uso simultâneo de um aditivo antimicrobiano e um aditivo anticoccidiano, devidamente registrados no MAPA.

Em conformidade com a instrução normativa nº 65/2006, todo produto com medicamento somente poderá ser fabricado misturado à ração, suplemento, pré-mistura, núcleo ou concentrado que esteja

registrado pelo MAPA e não contenha aditivos com o mesmo princípio ativo do medicamento a ser incorporado.

Toda matéria-prima farmacologicamente ativa deve estar registrada, inclusive para uso exclusivo pelo fabricante, conforme estabelecido pela instrução normativa nº 29/2007.

5.3. Universidades e centros de pesquisa

As universidades constituem importantes repositórios de competência científica e tecnológica para a cadeia produtiva e disponibilizam conhecimento de ponta sobre novos caminhos e possibilidades tecnológicas. Ao mesmo tempo, o número elevado de pequenas e médias empresas pode se constituir num mercado de trabalho importante para técnicos industriais de nível médio.

Apesar de os doutores constituírem uma parcela muito pequena da população total, sua importância e estratégica para o desenvolvimento econômico. Os doutores constituem não só os indivíduos que receberam o mais elevado nível de qualificação educacional possível, como também compõem a parcela dos recursos humanos que foi treinada especificamente para realizar pesquisa e desenvolvimento. Por essa razão, são considerados como o grupo com maior probabilidade de contribuir para o avanço do conhecimento, sendo vistos como atores que desempenham papel-chave na criação de crescimento econômico baseado na inovação (CGEE, 2010).

Houve no Brasil um grande avanço científico nos últimos 30 anos e foi criada uma forte estrutura de pós-graduação, mas a realidade da formação de doutores é apresentada e decantada pelo número de formandos que a universidade oferece ao mercado a cada ano, sem que seja aferida a qualificação dessa oferta com as necessidades demandadas pelo mercado que será o potencial empregador. Do mesmo modo, a pesquisa acadêmica é avaliada pelo número de trabalhos científicos publicados pelo pesquisador em revistas de renome, e não pela convergência dos temas aí tratados com os objetivos de um projeto nacional (ABIFINA, 2007). Na Figura 5.2 podem ser vistos o número de doutores no Brasil em comparação com alguns países.

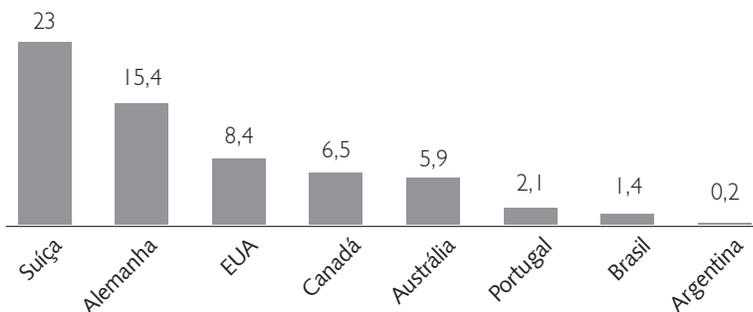


Figura 5.2. Títulos de doutorado, por mil habitantes na faixa etária, entre 25 e 64 anos, em países selecionados.

Fonte: CGEE, 2010.

Segundo o Conceito Preliminar do Curso, um indicador criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais com o objetivo de mensurar a situação dos cursos superiores, os cursos com pontuação igual ou superior a 3 (considerados de boa qualidade) estão distribuídos pelo Brasil da forma que está demonstrado na Tabela 5.1. A lista completa dos cursos e respectivas universidades está no Anexo M.

Das diversas profissões existentes no Brasil, algumas são mais ligadas à possível pesquisa na área de fabricação de aditivos para alimentação animal – engenharia de alimentos, engenharia química, farmácia, química e zootecnia. São inúmeras faculdades espalhadas no Brasil.

Tabela 5.1. Cursos com conceito superior a 3, por estado do Brasil.

Estado	Eng. Alimentos	Eng. Química	Farmácia	Química	Zootecnia	Total
SP	1	2	21	8	4	36
PR	2	1	10	6	6	25
MG	2	2	6	8	4	22
RS	3	1	8	5	3	20
RJ	2	4	1	6	2	15

SC	2	2	3	1	1	9
ES	0	0	4	1	1	6
BA	0	1	1	2	1	5
MS	0	0	1	2	1	4
DF	0	0	2	1	0	3
Demais	0	0	4	2	7	13
Total	12	13	61	42	30	158

Fonte: INER 2012.

No Brasil, há 1.552 doutores cadastrados no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que trabalham na área de zootecnia e subárea nutrição e alimentação animal.

Tabela 5.2. Quantidade de pesquisadores relacionados no sistema Lattes, com palavras-chave relevantes para o uso e produção de aditivos na alimentação animal.

Palavra-chave	Quantidade	Percentual
Agonistas	4	0,3%
Anticoccidianos	10	0,6%
Antimicrobianos	86	5,5%
Ionóforos	110	7,1%
Síntese química	158	10,2%
Vitaminas	168	10,8%
Enzimas	347	22,4%
Aminoácidos	419	27,0%
Fermentação	478	30,8%
Total	1.552	100,0%

Fonte: CNPq, 2012.

Da mesma forma, há 232 doutores cadastrados no sistema Lattes que trabalham nas áreas de engenharia de alimentos, engenharia química, engenharia de produção, farmácia e química e subárea alimentação animal.

Tabela 5.3. Quantidade de pesquisadores das áreas de engenharia de alimentos, engenharia química, engenharia de produção, farmácia e química que retornam com palavra-chave alimentação animal no sistema *Lattes*.

Área	Alimentação animal
Ciência e tecnologia de alimentos	467
Engenharia de produção	42
Engenharia química	70
Farmácia	58
Química	120
Total	757

Fonte: CNPq, 2012.

A distribuição do número de titulados entre as unidades da federação é muito concentrada em alguns poucos estados. São Paulo, a unidade da federação que mais titula doutores no Brasil, foi responsável pela titulação de 45% dos doutores no ano de 2008. Na região Sudeste, trabalhavam 53% e, na Sul, 19% dos doutores do Brasil em 2008. Apenas 5 unidades da federação (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Paraná) empregavam 68% dos doutores em 2008 (CGEE, 2010).

Os centros de pesquisa onde mais ocorrem atividades relacionadas a aditivos para alimentação animal são a Embrapa Sudeste (em São Carlos - SP), a UFSCar (em São Carlos - SP), a Unicamp (em Campinas - SP) e na Embrapa Suínos e Aves (em Concórdia - SC). A Universidade Estadual de Londrina (UEL, no Paraná), a Universidade Federal do Amazonas (UFAM, em Manaus), a Universidade Federal do Ceará (UFC, em Fortaleza), entre outras, também realizam pesquisas em biotecnologia de produtos farmoquímico, mas raramente com foco em alimentação animal.

De qualquer maneira, pode-se supor que as faculdades de engenharia de alimentos, de química e farmácia detêm o conhecimento das rotas químicas e fermentativas de obtenção dos produtos objetos deste estudo.

Um centro de pesquisa com excelência nessa área é o Instituto de Tecnologia de Fármacos, mais conhecido por Far-Manguinhos, um complexo que conjuga pesquisa básica, indústria e desenvolvimento

tecnológico no campus de Manguinhos, onde funciona a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), no Rio de Janeiro. A pesquisa é voltada à saúde humana, mas sempre são feitos trabalhos que beneficiam indiretamente a sanidade animal.

Na área de farmoquímicos, existem algumas iniciativas de ponta em andamento. Como exemplo importante, os componentes do Grupo de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Engenharia dos Processos Biológicos, envolvendo o grupo Engenharia Bioquímica do Departamento de Engenharia Química, da Universidade Federal de São Carlos (DEQ/UFSCar), e pesquisadores do Instituto de Química da Universidade Paulista Julio de Mesquita (IQ/UNESP) Araraquara e Faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp, desenvolveram o projeto de pesquisa: *Produção e purificação de ácido clavulânico, cefamicina C e outros metabólitos bioativos de Streptomyces*.

O projeto iniciou-se em 2006, com apoio da FAPESP e por meio de bolsas do CNPq e da CAPES. Esse grupo desenvolve atividades em linhas de pesquisa sobre produção de antibióticos β -lactâmicos em biorreatores convencionais e não-convencionais e separação e purificação de antibióticos β -lactâmicos.

Diversos subprojetos compõem o projeto temático descrito, envolvendo desde a obtenção de clones de *Streptomyces*; isolamento, purificação e caracterização de bioativos; desenvolvimento de bioprocessos ligados aos produtos-alvo; estabelecimento de métodos eficazes de extração e purificação de compostos β -lactâmicos. O objetivo é obter escala industrial que, devido à própria dimensão, visa o aspecto econômico do processo, ou seja, a produção em massa.

Por outro lado, existem críticas recorrentes sobre a produção científica brasileira estar pouco interessada em gerar patentes. O Brasil ocupa, atualmente, a 15ª posição no *ranking* internacional de artigos científicos publicados. Já no *ranking* de patentes, o país está apenas no 28º lugar. O processo é o inverso do que ocorre em países como China, Índia e Coréia, onde o crescimento em patentes está à frente do crescimento em publicação científica e mantém com este último uma relação constante. E são as patentes, não os artigos, que rendem receitas comerciais, é importante frisar.

Os países asiáticos costumam incentivar a inovação gerada nas indústrias e canalizam seus efeitos para o circuito de pesquisa

científica. Conforme a Abifina (2007), essa é forma mais coerente de se encadear ciência com tecnologia, não o contrário, como pensa a maioria da comunidade acadêmica brasileira. Ou seja, o desenvolvimento tecnológico deve ter precedência em relação à produção científica. No Brasil, as políticas públicas não geram um ambiente de estímulo às inovações tecnológicas.

Em 2008, 77% dos doutores do Brasil estavam empregados na área de educação e 11% na de administração pública. Todas as outras atividades econômicas em conjunto empregavam 12% dos doutores (CGEE, 2010). Isso demonstra como são poucos os doutores atuando na área industrial brasileira.

Um aspecto importante a destacar é que a produção científica em nenhum país do mundo é indutora da inovação tecnológica, visto que esta se processa sempre no ambiente empresarial. A empresa, como o agente econômico mais eficiente na leitura daquilo que é demandado pelo mercado consumidor, é que deveria sinalizar as linhas prioritárias para a pesquisa científica conduzida pela universidade (ABIFINA, 2007).

Outra forma de mapear a disponibilidade de pesquisadores na área de aditivos para alimentação animal é verificar a publicação de artigos nos congressos da CBNA.

Tabela 5.4. Título dos pesquisadores que publicaram artigos nos congressos da CBNA, de 2007 a 2011.

Título	Quantidade	Percentual
Livre-docência	10	14%
Pós-doutor	13	18%
Doutor	32	43%
Mestre	11	15%
Especialista	2	3%
Graduado	3	4%
Graduando	3	4%
Total	74	100%

Fonte: CBNA, 2012.

Tabela 5.5. Graduação dos pesquisadores que publicaram artigos nos congressos CBNA, de 2007 a 2011.

Graduação	Quantidade	Percentual
Zootecnia	24	30%
Medicina Veterinária	27	33%
Agronomia	14	17%
Demais	16	20%
Total	81	

Fonte: CBNA, 2012.

Uma reclamação generalizada é que as patentes demoram muito a ser aprovadas no Brasil e que isso é um desestímulo à pesquisa e inovação. Da mesma forma, a quebra rotineira de patentes na área de fármacos também é vista como um fator que inibe os investimentos em pesquisa e desenvolvimento por parte da iniciativa privada.

As iniciativas de integração das universidades com a iniciativa privada são incipientes e bastante esparsas. Pode-se dizer que não é um fato corriqueiro no Brasil. No exterior, existe uma intensa integração, visando o desenvolvimento de produtos que possam gerar patentes e, portanto, vantagens competitivas às empresas. E os centros de pesquisa oficial costumam ser parceiros das empresas.

5.3.1. Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)

A FINEP é uma empresa pública vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), com a missão de fomentar a ciência, tecnologia e inovação em empresas, universidades e centros de pesquisa. Sua forma de atuação combina recursos reembolsáveis e não-reembolsáveis (FINEP, 2012).

O acesso aos recursos da FINEP se dá através de editais, onde podem se combinar universidades e empresas para apresentarem projetos em conjunto. Existem reclamações generalizadas sobre a dificuldade de se acessar esses recursos, por um lado, e da dificuldade de liberação efetiva das verbas após os projetos terem sido aprovados, por outro.

A CIDE, estabelecida pela lei nº 10.168 de 29/12/2000, coleta recursos expressivos das empresas privadas, em nome de fundos setoriais que deveriam servir para financiar a inovação tecnológica das empresas brasileiras. Na prática, esses recursos são contingenciados continuamente, e são indisponíveis aos agentes produtivos. A reclamação também é constante em relação a este tema.

5.3.2. Leis de inovação tecnológica

A lei nº 10.973 de 02/12/2004 (Anexo L) foi a primeira lei brasileira a tratar do relacionamento de universidades, institutos de pesquisas e empresas. Mais conhecida como Lei de Inovação de Tecnológica, foi criada para estimular: a criação de ambientes cooperativos de inovação; a participação de instituições científicas e tecnológicas no processo de inovação; a inovação nas empresas privadas; as invenções independentes e a criação de fundos de investimentos para a área de inovação e tecnologia.

Diversos estados aprovaram leis complementares à lei nº 10.973 (Amazonas, Bahia, Mato Grosso, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo), todas elas ampliando os incentivos à inovação e à pesquisa científica.

No entanto, é bastante recorrente a reclamação de que o principal aspecto positivo da lei não foram suas consequências práticas, mas o fato de ela ter induzido o debate sobre a relevância da inovação para o futuro do país. Mesmo assim, foram feitos avanços em relação à contratação de mestres e doutores e à aceleração de pesquisa e desenvolvimento diretamente pelas empresas

A principal reclamação em relação a essa lei é que ela beneficia somente as empresas que apuram resultados fiscais a partir do chamado “lucro real”, que são pouco representativas do universo empresarial brasileiro. Além disso, como o benefício é proveniente do abatimento de parte do lucro, essa característica torna a lei de aplicação ainda mais restrita. No final das contas, só beneficia as grandes empresas.

Ao mesmo tempo, diversos pesquisadores de universidades menos conhecidas e mais afastadas dos grandes centros, reclamam que desenvolvem produtos, especificamente para alimentação animal, e

que não têm conhecimento de qual seria o caminho para transformação dessa pesquisa em produto comercial.

A lei nº 11.196, de 21/11/2005, chamada de Lei do Bem, também concede incentivos fiscais para empresas que realizam atividade de pesquisa e desenvolvimento de inovação tecnológica. Do mesmo modo, se forem olhados os relatórios de empresas beneficiadas, os números são irrisórios em relação ao total de empresas no Brasil, apesar do crescimento ser algo visível.

5.4. Crédito oficial

O BNDES tem apoiado o setor de produção animal, principalmente na etapa de industrialização da carne, através de incentivo a fusões e com participação de capital acionário nas empresas resultantes no setor frigorífico. Existe, inclusive, apoio à aquisição de empresas no exterior.

No entanto, no setor de produção de aditivos para alimentação animal é investido apenas uma pequena fração do que é despendido com o setor frigorífico.

Existe uma linha de crédito chamada PROFARMA (Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde), que de maneira genérica pode atender também às empresas interessadas em produzir aditivos, como foi o caso da Ajinomoto, que teve financiamento de R\$ 55 milhões para a construção de uma fábrica de aminoácidos no interior de São Paulo.

O PROFARMA não é específico à produção de aditivos para a alimentação animal. No entanto, alguns produtos, como vitaminas e aminoácidos, podem ser usados por humanos e, portanto, enquadram-se no mesmo. O prazo de vigência deste programa é julho de 2012. O valor mínimo da operação é de R\$ 1 milhão, com uma série de restrições para aquisição de equipamentos fora do Brasil. O custo do financiamento, se for realizado diretamente com o BNDES, é de TJLP mais cerca de 2%, de acordo com o porte da empresa. O BNDES entra com até 90% dos itens financiáveis, com carência de 3 anos e 10 anos de prazo total. Também pode ser feita a subscrição de valores mobiliários pelo BNDES, em até 40% do capital da empresa, caso a beneficiária seja uma sociedade anônima.

Os financiamentos disponíveis podem ser classificados em duas modalidades: crédito de capital de risco ou crédito de investimento.

Apesar de existirem 15 programas de crédito de investimento industrial no âmbito do BNDES, nenhum deles cita explicitamente a produção de aditivos para a alimentação animal como beneficiária.

Indiretamente, poderiam beneficiar a cadeia de produção de aditivos para alimentação animal o Programa de Modernização de Máquinas e Equipamentos Instalados no País (Finame Moderniza BK), também o Programa de Apoio ao Fortalecimento da Capacidade de Geração de Emprego e Renda (Progeren), além do já citado Profarma.

O Finame Moderniza BK, que tem como objetivo financiar a modernização de máquinas e implementos instalados no país, para todos os setores, pode financiar tanto a empresa beneficiária da modernização quanto a que executará os serviços de modernização. A taxa de juros é de TJLP mais cerca de 2,5%, de acordo com o porte da empresa, mais a taxa de intermediação da instituição financeira encarregada. O limite de financiamento é de R\$ 10 milhões, sendo o mínimo financiável o valor de R\$ 250 mil. O prazo de pagamento total é de até 4 anos. Esse programa tem vigência até março de 2014.

O Progeren serve para financiamento de capital de giro para empresas do setor industrial com receita operacional de até R\$ 90 milhões; tem prazo de existência até dezembro de 2012. A taxa de juros é de TJLP mais cerca de 4,5%, de acordo com o porte da empresa, mais a taxa de intermediação da instituição financeira encarregada. O limite de financiamento é de até 20% da renda operacional bruta do proponente, limitado a R\$ 20 milhões, com prazo de pagamento de até 3 anos.

Farmoquímicos para medicamentos são produtos de alto valor agregado, intensos em tecnologia, mas que são utilizados em pequenas proporções. A agropecuária, como grande consumidora de produtos de química fina, ajuda a dar escala de produção às empresas químicas brasileiras. Por esse motivo, as indústrias que produzem aditivos para alimentação animal deveriam ter um tratamento mais adequado em termos de crédito oficial para investimentos.

As indústrias da cadeia produtiva da química fina são intensivas em tecnologia e fornecedoras de insumos para diversas outras cadeias. Por isso, deveria ter políticas públicas definidas de acordo com as especificidades de cada sistema produtivo consumidor.

5.5. Tributação

O sistema tributário exerce função fiscal de arrecadação e ao mesmo tempo uma função paralela de estímulo ou desestímulo a determinadas atividades econômicas.

O efeito da carga tributária, como um dos fatores que mais afeta a competitividade da indústria brasileira, em todos os setores econômicos, é assunto complexo e amplamente debatido, com condicionantes regionais que tornam o tema de difícil abordagem e entendimento.

Costumou-se chamar de “guerra fiscal” ao embate entre estados e municípios pela atração de indústrias e, mais recentemente, aos incentivos fiscais oferecidos por alguns estados para importação de produtos acabados e semiacabados, mesmo com similares nacionais.

Indústrias farmacêuticas de São Paulo, por exemplo, estão importando seus insumos pelos estados de Goiás, Pernambuco e Espírito Santo, gozando dos incentivos que esses estados oferecem com reduções e créditos de tributos nos processos de internação das mercadorias. Um produto adquirido de acordo com esse procedimento poderá chegar ao importador por até 30% menos do que se fosse importado pelo estado de destino.

Está em tramitação a resolução nº 72, do Senado, que elimina os incentivos fiscais de ICMS concedidos por vários estados às importações. A CNI ingressou no Supremo Tribunal Federal com ações diretas de inconstitucionalidade contra os incentivos aos produtos importados concedidos pelos governos de Santa Catarina, Paraná, Goiás e Pernambuco. .

A lei nº 10.925, de 23/07/2004 (Anexo K), estabeleceu diferença de tratamento entre insumos destinados à agricultura e à pecuária. Quando destinados à agricultura, os insumos têm alíquota zero de PIS/COFINS. Quando à pecuária, a eles incidida a tributação normal – 9,25%. Esta é uma incoerência e uma falta de isonomia de tratamento que deveria ser corrigida.

Esta incongruência do PIS/COFINS causa situações curiosas mesmo entre insumos pecuários. Por exemplo, a DL-metionina (NCM 2930.40.10) tem alíquota zero, enquanto a metionina hidróxi-análoga (NCM 2930.90.34) tem o regime de tributação de 9,25%. O MAPA até já emitiu documento reconhecendo que ambos os compostos tem a mesma função (nota técnica no 005/DFIP, de 01/02/2012).

Já existe inclusive uma proposta de isonomia de tratamento tributário dentro do MDIC, com o seguinte texto:

Alterar a Lei nº 10.925/2004, para isenção de rações e suplementos minerais da incidência do PIS/PASEP e da COFINS. Sugestão de texto para emenda: Art xx. O art. 1º da Lei nº 10.925, de 23 de julho de 2004, passa a vigorar acrescido do seguinte inciso: “Art. 1º

XVII - rações balanceadas, concentrados, suplementos minerais e ureia pecuária, utilizados na alimentação animal e em suas matérias-primas, registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e constantes do Capítulo 23, excetuadas as posições 23.09.10.00 e 23.09.90.30, dos Capítulos 25, 28 e 29 e da posição 3102.10.90, todos da Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006

Os produtos que as posições de exceção acima se referem são: alimentos para cães e gatos; bolachas e biscoitos para animais e outros adubos nitrogenados. Essa medida de desoneração também está sendo tratada no projeto de lei nº 5.706/2009 apresentado em 05/08/2009, despachado às comissões de Agricultura e Pecuária; de Finanças e Tributação e de Constituição e Justiça da Câmara de Deputados.

O Imposto de Renda, a contribuição social sobre lucro líquido e as contribuições sobre folha de pagamento são específicos da operação e do resultado de cada empresa, portanto não serão discutidos neste estudo.

Diretamente sobre os aditivos, além do PIS/COFINS, que é o mesmo para todos os produtos, e do ICMS, que é regido pela legislação específica de cada estado, incidem sobre os aditivos para alimentação animal o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e o Imposto de Importação, cujas alíquotas podem ser vistas nos Quadros 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 e 5.6, onde também pode ser visualizado que existe cobrança de Imposto de Importação relativamente elevado (entre 8 e 14%) sobre produtos que não têm fabricação no Brasil: a) vitaminas B12 e K; b) enzima fitase; c) promotores de crescimento e anticoccidianos: lincomicina; nicarbazina; salinomicina e senduramicina.

Quadro 5.2. IPI e Imposto de importação incidentes sobre vitaminas e provitaminas.

NCM	Produto	IPI	Imp. Im- portação	Sem similar nacional
<i>Vitamina A</i>				
2936.21.11	Retinol	0	2	X
2936.21.12	Acetato	0	2	X
2936.21.13	Palmitato	0	2	X
2936.21.19	Outras vitaminas A e derivados	0	2	X
2936.21.90	Outras vitaminas A	0	2	X
3204.19.12	β -caroteno	0	2	X
<i>Vitamina B1</i>				
2936.22.10	Cloridrato de tiamina	0	2	X
2936.22.20	Mononitrato de tiamina	0	2	X
2936.22.90	Outras vitaminas B1	0	2	X
<i>Vitamina B2</i>				
2936.23.10	Riboflavina	0	2	X
2936.23.90	Outras vitaminas B2	0	2	X
<i>Vitamina B4</i>				
2923.10.00	Colina e seus sais	0	2	X
<i>Vitamina B5</i>				
2936.24.10	D-pantotenato de cálcio	0	2	X
2936.24.90	Outros Ácidos DL-panto-tênico	0	2	X
<i>Vitamina B12</i>				
2936.26.10	Cianocobalamina	0	14	X
3824.90.12	Cianocobalamina menos de 55%	10	2	X
<i>Vitamina C</i>				
2936.27.10	Ácido ascórbico	0	2	X
2936.27.20	Ascorbato de sódio	0	2	X
2936.27.90	Outras vitaminas C	0	2	X
<i>Vitamina D</i>				
2936.29.21	Colecalciferol	0	2	X

2936.29.29	Outras vitaminas D	0	2	X
<i>Vitamina E</i>				
2936.28.11	Alfa-tocoferol	0	0	X
2936.28.12	Acetato de alfa-tocoferol	0	0	X
2936.28.90	Outras vitaminas E	0	0	X
<i>Vitamina K</i>				
2936.29.40	Vitaminas K e seus derivados	0	2	X
2936.29.90	Outras vitaminas K	0	2	X
2914.70.21	Bissulfito de menadiona	0	8	X
2933.59.45	Bissulfito menadiona pirimidinol	0	8	X
2936.90.00	Outras pró-vitaminas e vitaminas Vitaminas A e D	0	2	X
2936.29.90	Outras vitaminas Vitamina B12 e K	0	2	X

Fonte: Receita Federal, 2012b; MDIC, 2012b; pesquisa de campo, 2012.

Quadro 5.3. IPI e Imposto de Importação incidentes sobre aminoácidos e enzimas.

NCM	Produto	IPI	Imp. Importação	Sem similar nacional
<i>Metionina</i>				
2930.90.34	Metionina hidroxí-análoga	0	2	X
2930.40.90	Outras metioninas	0	2	X
2930.40.10	DL-metionina	0	2	X
<i>Lisina</i>				
2922.41.90	Ésteres e sais de lisina	0	12	
2922.41.10	Lisina	0	12	
2922.49.90	Outros aminoácidos	0	2	
2933.99.99	Outros compostos heterocíclicos	0	2	
<i>β-glucanase e xilanase</i>				
2309.90.60	Preparações contendo xilanase e β -glucanase	0	2	X
<i>Protease</i>				

3507.90.29	Outras proteases	0	14	
3507.90.49	Outras enzimas Fitase	0	14	X
2102.20.00	Leveduras mortas	0	14	

Fonte: Receita Federal, 2012b; MDIC, 2012b; pesquisa de campo, 2012.

Quadro 5.4. IPI e Imposto de Importação incidentes sobre anticoccidianos e promotores de crescimento.

NCM	Produto	IPI	Imp. Importação	Sem similar nacional
2941.90.73	Avilamicina	0	2	X
	<i>Clorexidina</i>			
2925.29.23	Clorexidina	0	12	
3004.90.47	Clorexidina (em doses)	0	14	
2941.90.82	Colistina	0	2	X
2309.90.40	Diclazuril	0	2	
2941.50.20	Eritromicina	0	14	
2941.90.51	Espiramicina	0	2	
3824.90.82	Halquinol	10	2	
	<i>Lincomicina</i>			
2941.90.21	Lincomicina	0	2	X
3003.20.41	Lincomicina (exc.doses)	0	14	X
3004.20.41	Lincomicina (em doses)	0	14	X
3824.90.15	Maduramicina	10	2	X
2941.90.71	Monensina	0	2	X
2941.90.72	Narasina	0	2	X
2933.59.44	Nicarbazina	0	14	X
2309.90.50	Ractopamina	0	2	X
3824.90.11	Salinomicina	10	8	X
3824.90.14	Senduramicina	10	8	X

Tiamulina			
3004.20.92	Tiamulina (em doses)	0	12
2941.90.92	Tiamulina	0	12
2941.90.83	Virginiamicina	0	2

Fonte: Receita Federal, 2012b; MDIC, 2012b; pesquisa de campo, 2012.

Do Quadro 5.5, não possuem similar nacional: cloridrato de robenidina; tilosina; bacitracina de zinco; flavomicina e lasalocida.

Quadro 5.5. IPI e Imposto de Importação incidentes sobre anticoccidianos e promotores de crescimento em posições NCM “genéricas”.

NCM	Produto	IPI	I. Importação
2924.29.49	Etopabato	0	2
2928.00.90	Cloridrato de robenidina	0	2
2933.49.90	Decoquinato Metilbenzoquato	0	2
2933.59.99	Amprólio Halofuginona	0	2
2933.39.99	Clopidol	0	2
2941.90.59	Tilosina	0	2
2941.90.89	Bacitracina de zinco Metilenodissalicato de bacitracina Enramicina	0	2
2941.90.99	Flavomicina Lasalocida	0	2

Fonte: Receita Federal, 2012b; MDIC, 2012b; pesquisa de campo, 2012.

Entre diversos produtos classificados como “Outras preparações para alimentação animal”, poucos são fabricados no Brasil. É mais um motivo da importância de se criar novas formas de classificação fiscal para os aditivos descritos neste estudo.

Quadro 5.6. IPI e Imposto de Importação incidentes sobre a posição NCM 2309.90.90.

NCM	Produto	IPI	I. Importação
2309.90.90	Outras preparações para alimentação animal	0	8

Fonte: Receita Federal, 2012b; MDIC, 2012b.

Outras leis poderiam beneficiar a produção de aditivos, no entanto a chamada Lei do Bem limita o incentivo fiscal apenas ao Imposto de Renda sobre o lucro real, beneficiando somente 6% do total das empresas, ou seja, as grandes. E a Lei de Inovação, embora prometa, em seu artigo 19, subvenção econômica para projetos de inovação com recursos da CIDE e de *royalties* sobre concessões, fica inoperante porque 90% desses recursos são sistematicamente contingenciados pelo governo (ABIFINA, 2007).

Em relação a investimentos, existe uma demanda constante em relação à aplicação de ex-tarifários para máquinas e equipamentos não fabricados no Brasil. Também é recorrente a reclamação de que aumentou a demora de análise dos processos depois que o BNDES foi incluído no Comitê de Análise de Ex-Tarifários, em agosto de 2011.

Um mecanismo que beneficia o setor de produção de carnes no Brasil e que é contestado pelas empresas que fabricam aditivos no país é chamado “*draw-back* integrado”, que isenta de PIS/COFINS e IPI os insumos utilizados para a produção de carne de frango e de suínos. A causa principal da contestação é em relação à metodologia de cálculo empregada para se chegar aos percentuais de composição dos aditivos nas rações das indústrias integradoras, que é feito pela Embrapa, porém sem divulgação adequada de sua composição.

A redução da carga tributária sobre os aditivos fabricados no país seria importante para sustentar a política de desenvolvimento produtivo no segmento farmoquímico. Incentivos e desoneração favorecem investimentos produtivos de longo prazo e, como consequência, desenvolvimento industrial.

A questão específica da isonomia tributária em relação ao PIS/COFINS para insumos da produção pecuária se apresenta como o tema mais relevante a ser resolvido no curto prazo. Outra questão importante a ser discutida é o tratamento como ex-tarifários para fins de imposto de importação sobre os aditivos e máquinas e equipamentos para a indústria farmoquímica não fabricados no Brasil.

Cenários de investimentos e custos

Uma informação relevante e que deve ser debatida é relativa ao custo de produção de determinados aditivos para alimentação animal não produzidos no Brasil ou para os produzidos abaixo do potencial de consumo do país.

Como pode ser visto nos capítulos anteriores, existem basicamente duas vias de processos para obter-se os aditivos: a química e a bioquímica (ou fermentativa). Especialmente nos aditivos de via bioquímica, o processo de obtenção é feito a partir de passos industriais muito semelhantes entre si. O que irá diferenciar o produto final é o microrganismo utilizado e os compostos químicos utilizados para a estabilização dos compostos primários e secundários obtidos.

Outra informação importante que se pode concluir deste estudo é que a maioria dos aditivos é de baixo consumo relativo, especialmente os chamados “promotores de crescimento” e “anticoccidianos”. Ao mesmo tempo, existe um intenso debate em torno da utilização desses produtos, o que deve levar ao longo dos anos ao aumento das restrições a sua utilização.

As vitaminas, por outro lado, são oriundas de um mercado oligopolizado, onde é necessária grande escala de produção e capacidade de se produzir e comercializar os diversos metabólitos originados ao longo do processo de fabricação. Em outras palavras, costumam ser fábricas integradas, onde uma única matéria-prima gera diversos produtos-alvos finais, e é muito difícil, senão impossível, pensar em produzir somente um dos compostos desejados.

Por esses motivos, para fins de análise econômica, foram escolhidos dois produtos referenciais, importantes por seu volume de utilização dentro da indústria brasileira de rações. Um deles obtido

por via química, o aminoácido metionina, e o outro, por via bioquímica, a enzima fitase.

O Brasil importou todo seu consumo de metionina, quase 90 mil toneladas em 2011, gerando um custo de divisas de US\$ 291 milhões. Apesar de não ser possível especificar o consumo e importação de cada uma das enzimas, foram consumidas mais de 3 mil toneladas de enzimas para alimentação animal em 2010 e, em 2011, foram importados US\$ 77 milhões de dólares nos diversos NCMs que podem abranger as enzimas (SINDIRAÇÕES, 2012; MDIC, 2012a).

Entre as enzimas, a fitase é uma das que têm maior relevância atual e potencial de utilização no futuro. Conforme Cowieson (2011), o mercado mundial da fitase é estimado atualmente em US\$ 370 milhões.

Ao mesmo tempo, Politzer e Bon (2006), recomendam que o Brasil invista mais fortemente na produção de enzimas industriais em geral, citando especificamente celulase, fitase e xilanase, como cruciais para o setor de produção de rações, e que teriam mercado estimado de cerca de US\$ 200 milhões no Brasil.

6.1. Valor fixo de capital

Foram trabalhados dois cenários para cada um dos produtos. Construindo-se fábricas pequenas ou grandes. Assim, para metionina, a capacidade de produção anual foi estimada, para fins de cálculo comparativo, em 9 mil ou 45 mil toneladas por ano. Para a fitase, utilizou-se 300 toneladas ou 3 mil toneladas anuais para fins de comparação de custo de investimento.

Como benefício social direto, é interessante ressaltar o potencial de geração de empregos. Para a fabricação de metionina, na fábrica de 45 mil toneladas, são necessários de 200 a 250 funcionários fixos. Para a fábrica de 3 mil toneladas de fitase, são necessários de 80 a 100 funcionários em tempo integral.

Para se produzir as primeiras estimativas de investimento de uma planta industrial química, foi utilizado um método onde são necessárias duas informações: custos dos principais equipamentos necessários e a capacidade de produção anual que se quer alcançar (PETERS; TIMMERHAUSS, 1991).

Os equipamentos principais necessários para uma fábrica de metionina são quatro reatores (refrigerador; aquecedor; reator isotérmico; reator de neutralização); quatro vasos (recipiente de arrefecimento; recipiente de descoloração; dois recipientes de evaporação); dois trocadores de calor; condensador parcial; filtros de carbono e de resíduos; bombas e laboratório (COLLEGE OF ENGINEERING AND MINERAL RESOURCES, 2012).

Para a fabricação de fitase, os principais equipamentos são: filtro-de-ar; antiespumante; controles de indicação de fluxo, de pH, de temperatura e de pressão; caldeira; refrigerador; biorreator e tanque de alimentação. O biorreator representa 70% do custo dos equipamentos (OKA, 1999).

Assim, os custos estimados para a construção das plantas industriais para fabricação de metionina podem ser vistos na Tabela 6.1. Foram trabalhadas as opções de maquinário considerando a máxima automação possível. Para construir-se uma fábrica considerada pequena, com capacidade de produção de 9 mil toneladas por ano, são necessários mais de US\$ 17,5 milhões de dólares. Para uma planta de via química considerada de grande porte, 45 mil toneladas anuais, o investimento necessário é de quase US\$ 66 milhões.

Tabela 6.1. Custo estimado de capital fixo de investimento – metionina.

Custo		Capacidade de produção	
		9.000 t/ano	45.000 t/ano
Direto		US\$	
Valor dos equipamentos	21%	3.702.092,86	13.883.637,70
Instalação dos equipamentos	7%	1.295.732,50	4.859.273,19
Instrumentação e controle	4%	740.418,57	2.776.727,54
Tubulação	11%	1.851.046,43	6.941.818,85
Sistema elétrico	5%	925.523,21	3.470.909,42
Infraestrutura predial	9%	1.665.941,79	6.247.636,96
Equipamentos periféricos	11%	1.851.046,43	6.941.818,85
Terreno	1%	185.104,64	694.181,88
Indireto		US\$	
Supervisão e engenharia	11%	1.943.598,75	7.288.909,79

Despesas de construção	8%	1.480.837,14	5.553.455,08
Serviços de terceiros	3%	555.313,93	2.082.545,65
Reserva de contingência	8%	1.388.284,82	5.206.364,14
Capital fixo de investimento		17.584.941,08	65.947.279,06

Fonte: Pesquisa de preços com potenciais fornecedores, maio de 2012. Adaptado de Peters e Timmerhaus (1991).

Na Tabela 6.2, estão demonstrados os custos estimados para a construção de plantas industriais para fabricação de fitase. Para construir-se uma fábrica de via bioquímica considerada pequena, com capacidade de produção de 300 toneladas por ano, são necessários quase US\$ 6 milhões de dólares. Para uma planta considerada de grande porte, 3 mil toneladas anuais, o investimento necessário é de quase US\$ 45 milhões.

Tabela 6.2. Custos estimados de capital fixo de investimento – fitase.

Custo		Capacidade de produção	
		300 t/ano	3.000 t/ano
<i>Direto</i>		<i>US\$</i>	
Valor dos equipamentos	21%	1.262.030,08	9.465.225,56
Instalação dos equipamentos	7%	441.710,53	3.312.828,95
Instrumentação e controle	4%	252.406,02	1.893.045,11
Tubulação	11%	631.015,04	4.732.612,78
Sistema elétrico	5%	315.507,52	2.366.306,39
Infraestrutura predial	9%	567.913,53	4.259.351,50
Equipamentos periféricos	11%	631.015,04	4.732.612,78
Terreno	1%	63.101,50	473.261,28
<i>Indireto</i>		<i>US\$</i>	
Supervisão e engenharia	11%	662.565,79	4.969.243,42
Despesas de construção	8%	504.812,03	3.786.090,23
Serviços de terceiros	3%	189.304,51	1.419.783,83
Reserva de contingência	8%	473.261,28	3.549.459,59
Capital fixo de investimento		5.994.642,86	44.959.821,43

Fonte: Pesquisa de preços com potenciais fornecedores, maio de 2012. Adaptado de Peters e Timmerhaus (1991).

Os custos de instalação dessas plantas industriais de referência estão de acordo com as notícias anunciando a construção de novas unidades industriais ao redor do mundo. Por exemplo, a Adisseo/BlueStar está construindo uma planta de metionina na China, com capacidade para 70 mil toneladas anuais e a Novozymes inaugurou uma indústria de enzimas nos EUA, com investimento de US\$ 200 milhões (ver Anexo O).

6.2. Custos de produção

Na indústria química, um dos maiores custos de produção é relacionado às matérias-primas envolvidas no processo. Em muitos casos, alguns materiais servem somente como coadjuvantes e são recuperáveis ao final da reação. A percentagem do valor das matérias-primas em relação ao custo de produção naturalmente irá variar consideravelmente entre os tipos de planta industrial. No caso de indústrias químicas, espera-se que essa faixa de variação se situe entre 10 e 50% do custo total de produção (PETERS; TIMMERHAUSS, 1991).

Assim, para o cálculo do custo de produção das unidades industriais analisadas neste estudo, utilizou-se uma estimativa baseada no custo da matéria-prima principal, variando entre 10 e 50% do custo total de produção, de acordo com o tamanho da indústria analisada.

Para captar a diferença de escala de produção entre as diversas plantas industriais que estão sendo simuladas, foram utilizados dois cenários de composição de custos em relação ao custo total (exceto depreciação e impostos, que serão acrescidos posteriormente), ambos baseados em Peters e Timmerhauss (1991).

Quadro 6.1. Estimativa de relação do preço da matéria-prima com o custo de produção conforme o tamanho da planta industrial.

Escala de produção	Limite	Relação matéria prima e custo de produção
Baixa	Inferior	10%
	Superior	20%
Alta	Inferior	40%
	Superior	50%

Fonte: adaptado de Peters e Timmerhauss (1991).

A matéria-prima principal da metionina é a acroleína, obtido a partir de propeno, oriundo do petróleo, ou de glicerina, subproduto da fabricação de biodiesel.

Conforme Corma et al. (2008), obter acroleína a partir de glicerina é um processo industrial mais seguro e com menor uso de energia do que aquela obtida a partir de propeno. Essa acroleína a partir de glicerina tem custo competitivo a partir do preço de US\$ 300/t de glicerina. O preço praticado pelas fábricas de biodiesel no Brasil, em maio de 2012, situa-se entre US\$ 175 e 250 por tonelada de glicerina, o que deve resultar em uma acroleína custando não mais que US\$ 1.120 por tonelada.

Para a produção de fitase, podem ser usados diversos subprodutos de origem agrícola. Para este trabalho, foi feita a opção pelo farelo de trigo, subproduto de moinhos de farinha de trigo. O custo do farelo de trigo estava em US\$ 201 em maio de 2012.

O custo de produção estimado da metionina e da fitase está nas Tabelas 6.3 e 6.4. Em todas as simulações foi utilizado o método de depreciação linear com 10% ao ano.

Tabela 6.3. Custos estimados de produção de metionina.

Capacidade da indústria (t/ano)	Custo da matéria-prima em relação ao custo total	Custo de produção (US\$)	Depreciação (US\$)	Custo médio (US\$/kg)
9.000	10%	100.800.000	1.758.494	11,40
	20%	50.400.000	1.758.494	5,80
45.000	40%	126.000.000	6.594.728	2,95
	50%	100.800.000	6.594.728	2,39

Fonte: Pesquisa de preços com potenciais fornecedores, maio de 2012.

A fitase é comercializada utilizando-se o parâmetro de FTU (unidade de atividade enzimática da fitase), que determina a capacidade de liberar fósforo em determinada unidade de tempo. Os diversos produtos comerciais à base de fitase são vendidos sempre informando a quantidade de FTU/grama. Busca-se, após as misturas, que a ração fornecida às aves e aos suínos contenha entre 300 e 750 FTU/kg de ração, conforme a categoria animal.

Para fins de cálculo, foi adotada a padronização de 5.000 FTU por grama de fitase. Seguindo-se os cálculos descritos em Salmon (2011), citando diversos autores, chegou-se à eficiência de produção de 279,3 kg de fitase por tonelada de farelo de trigo como substrato.

Tabela 6.4. Custos estimados de produção de fitase.

Capacidade de fermentação da indústria (t/ano)	Fitase produzida (t/ano)	Custo da matéria-prima em relação ao custo total	Custo de produção (US\$)	Depreciação (US\$)	Custo médio (US\$/kg)
300	83,79	10%	603.000	599.464	14,35
		20%	301.500	599.464	10,75
3.000	837,90	40%	1.507.500	4.495.982	7,16
		50%	1.206.000	4.495.982	6,81

Fonte: Pesquisa de preços com potenciais fornecedores, maio de 2012. Adaptado de Peters e Timmerhaus (1991).

Conforme o Quadro 5.3, tanto a metionina quanto a fitase são isentos de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). O Imposto de Importação para metionina é 2%, enquanto que para a fitase é 14% (sabendo-se que este produto não tem posição específica de NCM). No entanto, sobre a venda de ambos os produtos incide PIS/COFINS à taxa de 9,25%.

Dessa forma, o preço mínimo provável de venda de metionina e fitase das plantas industriais aqui dimensionadas ficaria da forma que está demonstrado nas tabelas a seguir.

Tabela 6.5. Preços mínimos estimados de metionina.

Capacidade da indústria (t/ano)	Custo da matéria-prima em relação ao custo total	Custo Médio (US\$/kg)	PIS/COFINS	Preço mínimo (US\$/kg)
9.000	10%	11,40	1,05	12,45
	20%	5,80	0,54	6,34
45.000	40%	2,95	0,27	3,22
	50%	2,39	0,22	2,61

Tabela 6.6. Preços mínimos estimados da fitase.

Capacidade da indústria (t/ano)	Custo da matéria-prima em relação ao custo total	Custo médio (US\$/kg)	PIS/COFINS	Preço mínimo (US\$/kg)
300	10%	14,35	1,32	15,67
	20%	10,75	0,99	11,74
3.000	40%	7,16	0,66	7,82
	50%	6,81	0,63	7,44

Para fins de comparação, na Tabela 6.7, está o valor aproximado de aquisição da metionina importada pelas distribuidoras, após a incidência de Imposto de Importação e PIS/COFINS.

Tabela 6.7. Valores finais estimados da metionina importada, conforme a origem (2011).

	DL-metionina NCM 2930.40.10 (Preço de importação)	Metionina HMTBA NCM 2930.90.34 (Preço de importação)	II	PIS/COFINS	Preço mínimo (US\$/kg)
Alemanha	3,54		0,07	0,33	3,94
China	7,76		0,16	0,73	8,65
Rússia	4,14		0,08	0,39	4,61
Espanha		2,72	0,05	0,26	3,03
EUA		3,04	0,06	0,29	3,39

Enquanto isso, o preço levantado às indústrias misturadoras, sem a incidência de ICMS, varia entre R\$ 8,00 e 12,23 o kg para metionina. A Fitase (5.000 FTU/g) custa cerca de R\$ 16/kg (ver Tabela 2.2).

Dessa forma, o valor de produção obtido na fábrica hipotética de 45 mil toneladas de metionina por ano (Tabela 6.5) poderia ser competitivo com o produto vindo de qualquer origem. A fitase também só seria competitiva através da fábrica de maior porte. Isso mostra a importância da escala quando se fala de indústria química.

Propostas de ações para o adensamento da cadeia produtiva de aditivos para alimentação animal

Um dos objetivos deste estudo é apresentar sugestões para a formação de bases estratégicas que possibilitem o desenvolvimento da cadeia produtiva de aditivos para alimentação animal no Brasil. Com isso, contribui-se, simultaneamente, com o desenvolvimento tecnológico e com a balança de pagamentos externos do país.

Nos próximos anos, o comércio internacional de alimentos continuará crescendo e o Brasil aumentará sua importância como supridor de proteínas de origem animal para o mundo. Ao mesmo tempo, o sistema de produção de carnes não será único, pois os mercados são diversos, cada um com sua necessidade e aspiração. O Brasil tem possibilidade de atender a todos.

Portanto, a demanda pela maioria dos aditivos para alimentação animal deve continuar aumentando e, apesar de diversas iniciativas de construção de novas plantas industriais ao redor do mundo, o mercado será francamente comprador nos próximos 20 a 30 anos.

A China e a Índia criaram, ainda na década de 1990, um ambiente favorável para a inserção de suas empresas farmoquímicas no mercado mundial. Iniciaram com a absorção do conhecimento tecnológico que possibilitou a cópia de produtos existentes, associada a uma política de pesquisa e desenvolvimento consistente e de longo prazo. A Índia mais focada em produtos para humanos e a China em toda a vasta gama de produtos de química fina. De qualquer forma, ambas se desenvolveram nesta área com incentivos governamentais diversos.

O êxito da política chinesa no mercado de aditivos para alimentação animal pode ser revisto no Capítulo 3 e sua consequência para as importações brasileiras está demonstrada na Figura 3.1. Pode-se dizer que o *sucesso foi baseado* em um grande mercado interno, em expansão, e na possibilidade de se tornar uma plataforma de exportação, inicialmente para a Ásia e Oceania e, em seguida, para o mundo.

O Brasil deve buscar formas de contrabalançar os incentivos que as empresas recebem nesses países e mecanismos que fortaleçam a indústria farmoquímica nacional. Com o importante cuidado de que a adoção de medidas não resulte em simples reserva de mercado que, como se sabe, não garantem desenvolvimento de longo prazo para a indústria.

Assim, as principais sugestões e propostas que podem ser concluídas a partir do corpo do trabalho são:

7.1. Priorização da fabricação local

Como já demonstrado por algumas empresas, como a Phibro (virginiamicina) e Ajinomoto e CJ (lisina), que tornaram o Brasil suas plataformas globais da exportação desses produtos, o país pode ser competitivo na produção de aditivos para alimentação animal.

Para se estabelecer os produtos que devem ser priorizados para atrair a fabricação no Brasil foram levados em conta três fatores principais: valor total da importação; disponibilidade local de matéria-prima; e importância para a indústria da alimentação animal brasileira.

7.1.1. Enzimas e promotores de crescimento

As enzimas são produtos obtidos por via bioquímica, utilizando matérias-primas abundantes no Brasil, como grãos e subprodutos agrícolas e da indústria de abate.

O mercado mundial de enzimas é estimado em US\$ 7 bilhões para 2013, com perspectiva de crescimento acelerado. O Brasil representa 60% do mercado da América Latina para este tipo de produto, tendo importado US\$ 84,8 milhões em 2011, um aumento de quase 600% em relação a 2005.

Somente para alimentação animal, estima-se que o Brasil consuma em torno de 4.300 toneladas anualmente, vindas principalmente de Finlândia, Dinamarca, França e Alemanha.

Em termos de mercado mundial, as proteases representam 65%, as carboidrases (onde se classificam xilanase e β -glucanase) outros 10% e a fitase sozinha US\$ 370 milhões.

Assim, pelo tamanho do consumo brasileiro, devem-se priorizar as enzimas fitase, xilanase, β -glucanase e protease, até porque têm aplicação em diversos ramos da indústria, não somente nos da alimentação animal.

O promotor de crescimento salinomicina sódica não tem fabricação local e apresenta relativa facilidade de produção, além de uma grande demanda existente e potencial. O Brasil importa este produto, através do NCM 2309.90.90 – *Outras preparações para alimentação animal*, portanto não há como ter exatidão em relação ao valor importado.

7.1.2. Vitaminas

A fabricação de vitaminas provém de um mercado oligopolizado, com apenas três grandes fabricantes mundiais, cada um com especialização em uma linha de produtos. Assim, o caminho de atração dos investimentos nesta área passa por duas alternativas:

- a) A atração de um dos grandes fabricantes (DSM, Basf ou Adisseo/BlueStar) para que instalem uma fábrica no Brasil, que pode servir também como base de exportação para a América do Sul.
- b) O desenvolvimento de capacidade local de produção, através da conjugação do conhecimento científico já existente, de incentivos públicos e de capital privado na construção de plantas industriais.

Sob esses aspectos, o setor álcool-químico pode ser considerado estratégico para o desenvolvimento do Brasil na área, por sua característica de matéria-prima abundante, renovável e grande sequestradora de carbono da atmosfera.

Algumas vitaminas podem ser obtidas através da álcool-química, como as vitaminas B1 (tiamina); B2 (riboflavina) e B5 (ácido panto-

tênico), que não têm fabricação nacional e, juntas, representaram 1,6 mil toneladas e US\$ 18,75 milhões em importação em 2011. A China, a Alemanha e o Reino Unido são os grandes fornecedores destes produtos ao Brasil.

As vitaminas B12 (cobalamina) e D (colecalférol) têm sua principal fonte de matéria-prima na gordura animal, abundante no Brasil. Apesar disso, não contam com fabricação nacional e foram responsáveis pela importação de US\$ 8,7 milhões em 2011, vindos da Suíça (vitamina B12) e da China e França (vitamina D).

A fabricação da vitamina B4 (colina) deve ser incentivada, pelo seu grande consumo no Brasil e por ser de produção relativamente fácil a partir de derivados da petroquímica. É o 3º aditivo mais consumido na alimentação animal e sua importação direta foi de US\$ 14,4 milhões em 2011, vindos basicamente de Alemanha, EUA e China. Foram importados pelo menos outros US\$ 30 milhões desta vitamina em 2011, utilizando-se o NCM 2309.90.90.

É importante ressaltar que as vitaminas B1, B2, B4, B5, B12 e D também podem ser importadas através de NCMs indiretos, principalmente 2936.90.00 – *Outras pró-vitaminas e vitaminas*; 2936.29.90 – *Outras vitaminas e seus derivados*; e 2309.90.90 – *Outras preparações para alimentação animal*. Assim, os valores reais de importação são bem maiores do que os descritos acima, especialmente para vitaminas B4, B12 e D.

Finalmente, deve-se também incentivar a fabricação local de citral, precursor da fabricação das vitaminas A (caroteno) e E (tocoferol) e de diversos outros produtos químicos. O citral pode ser obtido a partir de óleos essenciais (de cítricos, de eucalipto, dentre outros) ou por via petroquímica. Apesar da abundância das fontes de matéria-prima para a obtenção de citral, o Brasil importou quase US\$ 660 mil desse intermediário de síntese em 2011, vindos principalmente da Alemanha. Da mesma forma, em 2011, foram importados US\$ 65,9 milhões de vitamina E, vindas da Alemanha, da Suíça e da China e US\$ 15,26 milhões de vitamina A, vindas principalmente da Suíça, Alemanha e França.

7.1.3. Aminoácidos

Os aminoácidos para alimentação animal representarão um mercado mundial de quase US\$ 6 bilhões em 2017, sendo também um tipo de produto em plena expansão de demanda.

A produção de biodiesel vem sendo incentivada pelo governo brasileiro e gerou um subproduto, a glicerina, cuja abundância pode vir a ser um problema no médio prazo. O aminoácido metionina pode utilizar esse excedente de glicerina como matéria-prima de sua fabricação. Ou seja, indiretamente, esse aditivo pode auxiliar o desenvolvimento da cadeia de química à base de oleaginosas.

A metionina, já bastante discutida no Capítulo 6, é o aditivo mais utilizado na alimentação animal. O Brasil importou todo seu consumo de metionina, quase 90 mil toneladas em 2011, gerando um custo de divisas de US\$ 291 milhões. O EUA é responsável por mais de metade de nossas importações, mas Espanha, Bélgica e França são outros grandes fornecedores.

Os aminoácidos treonina e triptofano, como algumas vitaminas, também são possíveis de serem obtidos pela álcool-química. O consumo, no Brasil, destes aminoácidos para alimentação animal ultrapassou as 26 mil toneladas em 2011.

7.2. Crédito oficial e investimentos

O Brasil oferece um significativo conjunto de atrativos para investimentos externos em aditivos para alimentação animal, entre eles: o maior mercado de rações da América Latina; a possibilidade concreta de exportação para a América do Sul e para a África, no âmbito dos diversos acordos de comércio existentes; a grande disponibilidade de matéria-prima, inclusive de origem petroquímica, para a produção de intermediários de síntese e a capacidade científica, já demonstrada pelo êxito na fabricação local de alguns aditivos, que se tornaram importantes na balança comercial de farmoquímicos.

Tomando como base a metodologia e os cálculos utilizados no Capítulo 6 – *Cenários de investimentos e custos*, e extrapolando para a escala de produção necessária para cada um dos produtos, conforme o preço praticado no mercado brasileiro, pode-se chegar a um valor aproximado dos investimentos necessários para a fabricação

local de aditivos indicados no item 7.1. Assim, implantação de plantas industriais para a fabricação dos produtos postos como prioritários levaria a um investimento de mais de US\$ 400 milhões.

Tabela 7.1. Estimativa de investimento para a construção de plantas industriais para fabricação de aditivos para alimentação animal (2012).

Produto	Valor do investimento (US\$ milhões)
Fitase	44,96
β -glucanase	44,96
Protease	44,96
Xilanase	44,96
Salinomicina sódica	5,99
Vitaminas A e E	17,58
Vitamina B1	5,99
Vitamina B2	5,99
Vitamina B4	65,95
Vitamina B5	5,99
Vitamina B12	17,58
Vitamina D	17,58
Metionina	65,95
Treonina	44,96
Triptofano	5,99
Total	439,39

Um tema sempre importante a destacar quando se fala em desenvolvimento é a geração de empregos obtida com determinado investimento. Com a instalação das plantas industriais descritas na Tabela 7.1, seriam gerados até 1.375 empregos diretos, conforme a Tabela 7.2, além de, pelo menos, 5 mil indiretos:

Tabela 7.2. Estimativa de empregos diretos na operação de plantas industriais para fabricação de aditivos para alimentação animal (2012).

Produto	Postos de trabalho (empregos diretos)
Fitase	80 a 100
β -glucanase	80 a 100

Protease	80 a 100
Xilanase	80 a 100
Salinomicina sódica	10 a 15
Vitaminas A e E	70 a 100
Vitamina B1	10 a 15
Vitamina B2	10 a 15
Vitamina B4	200 a 250
Vitamina B5	10 a 15
Vitamina B12	70 a 100
Vitamina D	70 a 100
Metionina	200 a 250
Treonina	80 a 100
Triptofano	10 a 15
Total	1.060 a 1.375

Estes investimentos podem ser feitos pelas empresas já instaladas no Brasil, de capital nacional ou multinacional, que se utilizam de aditivos na alimentação animal. Ou, então, buscar-se a atração de empresas multinacionais já fornecedoras do Brasil e que, com a melhoria do ambiente de negócios nesta área específica, poderiam transferir para cá parte da produção.

O BNDES tem uma linha de crédito chamado Profarma (um programa de estímulo ao desenvolvimento do complexo industrial da saúde), existente há alguns anos. Entre seus diversos objetivos estratégicos, está a pesquisa, desenvolvimento e produção local de intermediários químicos para fins terapêuticos, princípios ativos farmacêuticos e produtos correlatos inseridos no complexo industrial da saúde, com a intenção de apoiar atividades que contribuam para a formação e consolidação de uma base exportadora no Brasil.

Deveria ser estudada a possibilidade de se incluir no Profarma o financiamento de empresas e linhas de produtos destinados à produção de farmoquímicos para utilização na alimentação animal. Com isso, resolver-se-ia, pelo menos em parte, a questão da disponibilidade de capital para investimento.

7.3. Política fiscal e tarifária

São necessárias mudanças importantes na questão da classificação de NCMs dos aditivos para alimentação animal e na questão de isonomia de cobrança de PIS/COFINS. Os pontos principais estão descritos a seguir:

7.3.1. Mudança na classificação dos NCMs

Para que seja possível rastrear a importação de aditivos para alimentação animal, tanto por questões de biossegurança quanto de prevenção contra medidas protecionistas no comércio internacional, é necessária a revisão e a abertura de novas posições no Sistema Harmonizado da Receita Federal.

A questão é particularmente grave na quantidade de aditivos que acabam sendo classificados pela NCM 2309.90.90 – *Outras preparações para alimentação animal*. Este NCM pode abrigar 47 produtos diferentes, de vitaminas a promotores de crescimento, passando por produtos formulados em geral.

Pelo que foi demonstrado neste estudo, também é necessária essa revisão nas posições 29 a 33, especificamente no que se refere a vitaminas A, B12, D e K; aminoácidos treonina e triptofano; enzimas β -glucanase, fitase, protease e xilanase além dos diversos promotores de crescimento e anticoccidianos descritos na Tabela 4.21.

Uma possibilidade concreta é estudar a viabilidade de inclusão do código CAS nos documentos de importação e exportação de farmoquímicos em geral, para permitir uma análise qualitativa das importações, com dados mais rastreáveis.

7.3.2. Outras sugestões

Retirar a cobrança de 9,25% de PIS/COFINS sobre os insumos para a produção animal, corrigindo a distorção causada pela lei nº 10.925 de 23/07/2004 (Anexo K), que estabeleceu diferença de tratamento entre insumos destinados à agricultura e à pecuária. Quando são destinados à agricultura, os insumos têm alíquota zero de PIS/COFINS, porém, quando destinados à pecuária, recebem a tributação normal – 9,25%.

Divulgar e tornar clara a metodologia de cálculo do mecanismo de *drawback* para carnes, feita anualmente pela Embrapa Suínos e Aves e adotado pela Receita Federal e pelo SECEX/MDIC.

Os seguintes produtos não têm produção nacional, mas têm alíquota de importação mais alta do que outros aditivos na mesma situação: vitaminas B12 e K; promotores de crescimento e anticocidanos: lincomicina; nicarbazina; salinomicina e senduramicina (Quadros 5.2 e 5.4).

Deveria ser buscada alguma solução tarifária no âmbito da resolução nº 08/2008 do MERCOSUL, tendo em vista que nenhum país-membro fabrica os produtos acima, com exceção da vitamina K pelo Uruguai (1/3 do consumo brasileiro). A sugestão é diminuir a alíquota de importação para 2% temporariamente, de forma que, quando estes produtos forem fabricados no Brasil, possam retornar a sua posição tarifária original.

7.4. Capacitação tecnológica

Conforme foi visto no Capítulo 2, todos os produtos objetos deste estudo têm o seu processo de obtenção em escala industrial perfeitamente documentado e muitos deles são ou já foram produzidos no Brasil. No mesmo capítulo, fica claro que existe disponibilidade local das principais matérias-primas, sendo que algumas ainda podem ser substituídas com relativa facilidade por novos caminhos químicos, como é o caso da Metionina obtida através da glicerina. Todos os aditivos aqui estudados não contam com patentes que possam impedir sua fabricação e já são amplamente utilizados na produção animal contando, portanto, com um mercado consolidado e com perspectiva de grande crescimento nas próximas décadas.

Ao mesmo tempo, o Brasil dispõe de uma ampla base científica e de pesquisa (de pessoal e de estrutura física) habilitada a trabalhar nos processos químicos e bioquímicos que levam à fabricação de aditivos para alimentação animal. Naturalmente, são necessários alguns estímulos para que essa competência existente seja direcionada à produção dos farmoquímicos que a produção animal brasileira necessita. As principais são:

- a) direcionar recursos do FINEP e do CNPq para a pesquisa e desenvolvimento de processos de fabricação de aditivos para alimentação animal;

- b) incentivar o funcionamento dos laboratórios já existentes nas universidades e centros de pesquisa brasileiros, direcionando parte das pesquisas à área de produção de aditivos para alimentação animal;
- c) estudar mecanismos que melhorem a comunicação entre as diversas pesquisas feitas nas universidades brasileiras e as empresas dispostas a investir no desenvolvimento de produtos comerciais inovadores;
- d) aumentar a velocidade de concessão de patentes industriais no Brasil, como forma de estimular a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e processos;
- e) estimular a pesquisa sobre os benefícios ambientais, especialmente a diminuição da emissão de metano, e de bem-estar animal que o uso de aditivos proporciona, como forma de defesa contra barreiras não-tarifárias ao comércio.

7.5. Controle e normatização

O Brasil tem 2.833 empresas autorizadas a fabricar, embalar ou importar produtos para alimentação animal. Com aditivos, existem 482 empresas autorizadas, sendo 283 fabricantes e 199 importadoras.

Diversas dessas empresas são de pequeno porte, com atuação regional, bastante limitada em termos de mercado. E várias delas ainda não contam com um programa de boas práticas de fabricação, o que é um risco à biossegurança da produção animal brasileira, em um ambiente de crescentes barreiras não-tarifárias ao comércio internacional. Assim, deve ser reforçada a obrigação de implantação de programas de boas práticas de fabricação e análises de pontos críticos de controle em todas as indústrias ligadas à alimentação animal, inclusive as misturadoras de ração e de sal, conforme a instrução normativa MAPA nº 65 de 21/11/2006.

7.6. Informações e mercado

Implantar um banco de dados confiável, com um sistema centralizado para coleta, análise e difusão de informações. As diversas associações mantêm bancos de dados fragmentados e, muitas vezes, confusos. Ao mesmo tempo, os diversos órgãos do governo também

dispõem de informações importantes, porém difusas. Se essas informações fossem centralizadas, as cadeias de produção animal, de aditivos e de química fina teriam uma oportunidade ímpar de compartilhar informações que ajudariam no desenvolvimento de todas.

No âmbito dos diversos acordos externos em andamento e negociação, multilaterais e bilaterais, incluir cláusulas que tenham o propósito de, ao mesmo tempo, proteger as indústrias farmoquímicas existentes no Brasil e estimular o surgimento de novas fábricas.

Por isso, o Brasil também deveria realizar pressão política nos organismos internacionais, para que critérios duvidosos não sejam adotados como regra para banimento de aditivos utilizados na alimentação animal.

Considerações finais

Os aditivos são eficientes para melhorar o desempenho zootécnico e aumentam a eficiência da produção animal. Ao mesmo tempo, também apresentam ganhos ambientais importantes. Isso deve ser levado em conta quando se aponta eventuais efeitos negativos de seu uso, especialmente em relação aos antimicrobianos.

Com a intensificação da produção, as exigências com a deposição adequada de dejetos devem ser intensificadas. A utilização de aditivos pode ajudar a diminuir o potencial poluidor dos dejetos, ao mesmo tempo em que aumenta a eficiência produtiva da criação como um todo.

Os consumidores dos países ricos serão cada vez mais sensíveis aos temas de inocuidade alimentar e sua relação com a alimentação animal. Esses consumidores costumam ser refratários a novas tecnologias e por isso é necessário desenvolver estratégias de comunicação. Enquanto isso, existe uma grande população nos países em desenvolvimento que necessita de alimentos a baixo custo e é necessário aumentar a eficiência da produção animal para melhorar o acesso desses povos a proteínas.

A competitividade analisada neste estudo apresenta dois aspectos distintos: de um lado, uma cadeia de carnes, na qual o Brasil é naturalmente competitivo em escala mundial e tem feito esforços significativos para consolidar essa posição; de outro, uma cadeia de química fina que tem dificuldade em competir com os produtos importados.

Num cenário de economia aberta e inserida no mercado internacional, o desenvolvimento de uma cadeia produtiva como a de aditivos para alimentação animal, será viável se o país levar em conta tanto seu mercado consumidor, produtor de carne e leite, quanto a base industrial de química fina necessária.

Parece ser necessário que se encontrem meios eficientes de incentivar novos investimentos das empresas instaladas no Brasil e atrair empresas de fora para produzirem aqui. O apoio governamental é fundamental para que a cadeia produtiva de aditivos para

alimentação animal alcance uma escala de produção que permita que se pratiquem preços competitivos internacionalmente, de forma que parte da produção possa ser exportada.

Diversos fatores relacionados ao ambiente de negócios podem afetar as empresas, tanto do setor de produção de carnes quanto do setor de química fina. Naturalmente, os investidores devem ter confiança na permanência das regras estabelecidas pelo governo, para que se sintam estimulados a arriscar capital de longo prazo na produção local de farmoquímicos.

Na questão tributária, a carga fiscal incidente sobre as mercadorias afeta diretamente a competitividade e a capacidade de investimento da indústria farmoquímica e de produção de carnes. Do mesmo modo, um sistema tributário confuso acaba por favorecer a guerra fiscal entre os estados e prejudicar a cadeia produtiva inteira. O caso do tratamento diferente do PIS/COFINS, em relação aos insumos para produção animal, retrata bem a dificuldade de se operar dentro da cadeia tributária brasileira.

Uma grande oportunidade é intensificar o processamento da soja e da cana-de-açúcar, matérias-primas abundantes no país, que pode trazer importantes inserções do Brasil na área da química fina, ajudando a criar melhores condições de competitividade. Afinal, ambos os produtos são matérias-primas importantes para uma quantidade significativa dos aditivos focalizados neste estudo.

Alguns aditivos para alimentação animal (virginiamicina, lisina e monensina sódica) constam seguidamente entre os 10 farmoquímicos mais exportados pelo país. Isso demonstra que a capacidade de produção e exportação existe no Brasil e é necessário levar essa aptidão para outras moléculas e produtos.

A indústria de química fina, no tema específico de aditivos para alimentação animal, deveria ser tratada como fomentadora da produção de carnes em seus mais diversos tipos, que é uma atividade crucial para a economia e para a balança externa de pagamentos do Brasil.

Não ter produção local de aditivos e como manter o país em uma situação de gargalo estratégico permanente. Reverter o *deficit* da balança comercial no setor apresentaria diversas vantagens simultâneas: competição com as importações e aumento das exportações; capacitação tecnológica e desenvolvimento produtivo regional; geração de emprego e renda; entre outras.

Referências

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. *Pesquisa de marketing*. São Paulo: Atlas, 2003.

ABEF. *Associação brasileira dos produtores e exportadores de frango*. Disponível em: <www.abef.com.br>. Acesso em: fev. 2012.

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Disponível em: <www.abiec.com.br>. Acesso em: fev. 2012.

ABIFINA. Erros e acertos da política industrial. *Facto*, Rio de Janeiro, n.10, nov./dez. 2007.

ABIFINA. Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina, Biotecnologia e suas Especialidades. Disponível em: <www.abifina.org.br>. Acesso em: mar. 2012.

ABIQUIFI. Associação Brasileira da Indústria Farmoquímica e de Insumos Farmacêuticos. Disponível em: <www.abiquifi.org.br>. Acesso em: mar. 2012.

ABIPECS. Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. Disponível em: <www.abipecs.org.br>. Acesso em: fev. 2012.

AQUARONE, E. Produção de aminoácidos. In: LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHIMIDELL, W. *Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos*. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 593 p.

ARENDS, I.; SHELDON, R.; HANFIELD, U. *Green chemistry and catalysis*. Weinheim: Wiley-Vch, 2007. 47 p.

ASBRAM. Especial Asbram. *Agroanalysis*. p. 27-33, mar. 2012.

ASSOCON. *Associação Nacional de Confinadores*. Disponível em: <www.assocon.com.br>. Acesso em: fev. 2012.

AVICULTURA INDUSTRIAL. *Anuário 2012*. Porto Feliz: Gessuli Agribusiness, 2011. 108 p.

BARGER, G.; WEICHSELBAUM, T. E. DL-Methionine. *Organic Syntheses Coll.* v. 2 p. 384, 1943.

BATTAGLINO, R. A.; HUERGO, M.; PILOSO, A.M.R; BARTHOLOMAI, G.B. Culture requirements for the production of protease by *Aspergillus oryzae* in solid state fermentation. *Appl. Microbiol. and Biotechnol.* v. 35, n. 3, p. 292-296, 1991.

BATALHA, M.O; SILVA, A.L. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições e correntes metodológicas. In: BATALHA, M.O. (Coord.). *Gestão agroindustrial*. São Paulo: Atlas, 2007.

BEGLEY, T. P.; DOWNS, D. M.; EALICK, S. E. Thiamin biosynthesis in prokaryotes. *Arch Microbiol*, v. 171, n. 5, p. 293-300, 1999.

BELLAVER, C.; FÁVERO, J.A.; FIGUEIREDO, E.A.P. Tecnologias e inovações nas cadeias de carnes suínas e de aves. In: Seminário Internacional de Gestão da Inovação Tecnológica no Nordeste, 2. *Anais...* Fortaleza, julho de 2005. p. 105-111.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. *Áreas de atuação*. Disponível em: <www.bndes.gov.br>. Acesso em: fev. 2012.

BUCCHOLZ, K; KASHE, V; BORNSCHEUER. *Biocatalysts and enzyme technology*. Weinheim: Wiley-Vch, 2005. 26 p.

CFIA. Canadian Food Inspection Agency. Disponível em: <www.inspection.gc.ca>. Acesso em: fev. 2012.

CADE. Conselho Administrativo de Defesa Econômica. Ministério da Justiça. *Relatório do ato de concentração n. 08012.006426/2007-24*. Brasília, jul. 2007.

CANILHA, L; SILVA, D.D.V.; CARVALHO, W.; MANCILHA, I.M. Aditivos alimentares produzidos por via fermentativa parte 3: polissacarídeos e enzimas. *Revista Analytica*, São Paulo, n. 20, p. 33-41, dez. 2005/jan. 2006.

CATTANI, M.; BASSALO, J. M. F. Atividade óptica de um meio dielétrico diluído: Pasteur e as simetrias moleculares. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 31, n. 3, 3304-1-3304-16, 2009.

CBNA. Colégio Brasileiro de Nutrição Animal. Disponível em: <www.cbna.com.br>. Acesso em: abr. 2012.

CGEE. *Doutores 2010: estudos da demografia da base técnico-científica brasileira*. Brasília: CGEE, 2010. 508 p.

CHOW, J.Y. *China feed industry*. Amsterdam: Rabobank, 2008. 23 p.

CNPq. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *Plataforma Lattes*. Disponível em: <www.cnpq.br>. Acesso em: mar. 2012.

COLLEGE OF ENGINEERING AND MINERAL RESOURCES. *Production of D-L methionine*. West Virginia University, 2012. 8 p.

CONNOR, J.M. The great global vitamins conspiracy: sanctions and deterrence. In: ECONOMISTS UNIT SEMINAR. *Anais...* Brussels, mar. 2006. 82 p.

COOPER, D; SCHINDLER, P. *Métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman, 2003. 640 p.

CORMA, A; HUBER, G.W; SAUVANAUD, L; O'CONNOR, P. Biomass to chemicals: catalytic conversion of glycerol/water mixtures into acrolein, reaction network. *Journal of Catalysis*, 257, 2008. p. 163-171.

COSTA, P.M. Resistências antimicrobianas em avicultura. In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS. *Anais...* Oeiras, out. 2002, p. 251-260.

COWIENSON, A.J. Phytases: mode of action and critical points. In: CONGRESSO SOBRE ADITIVOS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 1. *Anais...* Campinas, dez. 2011. 13 p.

CRUEGER, W. *Biotechnology: a textbook of industrial microbiology*. Madison: Science Tech, 1984. 308 p.

CUARÓN J.A.C. Estímulo de la inmunidad por pre y probióticos. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 2. *Anais...* São Paulo, abr. 2006.

CVP. *Comité Veterinário Permanente del Cono Sur*. Disponível em: <www.cvpconosur.org>. Acesso em: fev. 2012.

DAY, L. E.; CHAMBERLIN, J. W.; GORDES, E. Z.; CHEN, S.; GORMAN, M.; HAMILL, R. L.; NESS, T.; WEEKS, R. E.; STROSHANE, R. Biosynthesis of monensin. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, v. 4, n. 4, p. 410-414, 1973.

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT. *Chemical works: pharmaceutical manufacturing works*. London: Crown, 1995. 24 p.

DUARTE, R. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. *Cadernos de Pesquisa*, Rio de Janeiro, n. 115, p. 139-154, mar. 2002.

EFSA. *European Food Safety Authority*. Disponível em: <www.efsa.europa.eu>. Acesso em: fev. 2012.

FAO. *Animal feed impact on food safety: report of the FAO/WHO expert meeting*. Rome: FAO, 2008. 74 p.

FAO. *Faostat*. Disponível em: <faostat.fao.org>. Acesso em: fev. 2012.

FARZANA, K.; SHAH, S. N. H.; BUTT, F. B.; AWAN, S. B. Biosynthesis of bacitracin in solid-state fermentation by *Bacillus licheniformis* using defatted oil seed cakes as substrate. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, v. 18, n. 1, p. 55-57, 2005.

FAS. Foreign Agricultural Service. Disponível em: <www.fas.usda.gov>. Acesso em: fev. 2012.

FAS. *Livestock and poultry: world markets and trade*. Washington: Office of Global Analysis, 2011. 28 p.

FDA. *Food and Drug Administration*. Disponível em: <www.fda.gov>. Acesso em: fev. 2012.

FIALHO, E.T.; RODRIGUES, P.B.; AMARAL, N.O. et al. Redução da poluição ambiental por dejetos de suínos utilizando os instrumentos da nutrição. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 1. *Anais...* Fortaleza, set. 2008.

FINEP. *Financiadora de Estudos e Projetos*. Disponível em: <www.finep.gov.br>.

GOMES, C. T. *Aditivos (monensina sódica, levedura e probióticos) para bovinos da raça Nelore terminados com rações com concentrado rico em coprodutos*. ESALQ, Piracicaba, 2009, 110 p. (dissertação de mestrado).

GUIDETTI, S. Catalytic liquid ad gas-phase oxidations for the synthesis of intermediates and specialty chemicals: some examples of industrial relevance. *Tese de doutorado*: Università di Bologna, Facoltà di Chemical Industriale, Bologna, 156 p., 2010.

GUTIÉRREZ-ROJAS, M; AURIA, R.; BENET, J.C.; REVAH, S. A mathematical model for solid state fermentation of mycelial fungi on inert support. *The Chemical Engineering Journal*, v. 60, n. 1-3, p. 189-198, 1995.

HALTRICH, D. NIDETZKY, B.; KULBE, K.D.; STEINER, W.; ZUPANCIC, S. Production of fungal xylanases. *Bioresource Technology*, v. 58, n. 2, p. 137-161, 1996.

HANCOCK, RD.; VIOLA, R. Biotechnological approaches for L-ascorbic acid production. *Trends in Biotechnology*, v. 20, n. 7, p. 299-305, 2002.

HERMANN, T. Industrial production of amino acids by coryneform bacteria. *Journal of Biotechnology*, v. 104, p. 155-172, 2003.

HORIKOSHI, K. Alkaliphiles: some applications of their products for biotechnology. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, v. 63, n. 4, p. 735-750, 1999.

IEA. International Energy Agency. Key world energy statistics. Paris: IEA, 2011. 82 p.

IFIF. International Feed Industry Federation. *Annual report 2011*. Brussels: IFIF, 2011. 16 p.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Conceito preliminar de cursos*. Disponível em: <www.inep.gov.br>. Acesso em: mar 2012.

IPEA. *Ipeadata*. Disponível em: <ipeadata.gov.br>. Acesso em: jun. 2012.

JAYUS; MCDUGALL, B. M.; SEVIOUR, R. J. Purification and properties of 1,6- β -glucanase from *Acremonium* sp. IMI 383068. *Enzyme and Microbial Technology*, v. 29, p. 194-200, 2001.

JESUS JUNIOR, C.; PAULA, S.R.L.; ORMOND, J.G.P.; BRAGA, N.M. A cadeia do frango: tensões, desafios e oportunidades. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 26, p. 191-232, set. 2007.

JOO, H. S.; CHANG, C. S. Production of an oxidant and a SDS – stable alkaline protease from an alkaloiphilic *Bacillus clausii* 1 – 52 by submerged fermentation: feasibility as laundry detergent additive. *Enzyme and Microbial Technology*, New York, v. 38, p. 176-183, 2005.

JURGENSON, C.T.; BEGLEY, T.P.; EALICK, S.E. The structural and biochemical foundations of thiamin biosynthesis. *Annual Rev. Biochemical*, v. 78, p. 569-603, 2009.

KNAPP, S.; KUKKOLA, P.J. Stereocontrolled lincomycin synthesis. *Journal Organic Chemistry*, v. 55, p. 1632-1636, 1990.

LANNA, D.P. Nutrição animal e qualidade da carne brasileira. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA CARNE. *Anais...* Campo Grande, jun. 2011. 56 p.

LOUNES, A.; LEBRIHI, A.; BESNLIMANE, C.; LEFEBVRE, G.; GERMAIN, P. Regulation of spiramycin synthesis in *Streptomyces ambofaciens*: effects of glucose and inorganic phosphate. *Applied Microbiology and Biotechnology*, v. 45, n. 1-2, p. 2004-211, 1996.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Relatório técnico da portaria nº 808 de 06 de novembro de 2003*. Brasília, 2004. 28 p.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Relatório técnico da portaria nº 40 de 08 de janeiro de 2006*. Brasília, 2006. 25 p.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Relatório técnico de atividades do CPAA do ano 2008*. Brasília, 2008

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Relatório técnico de atividades do CPAA do ano 2009*. Brasília, 2009

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Alimentação animal*. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: fev. 2012.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. *Aliceweb*. Disponível em: <www.mdic.gov.br>. Acesso em: mar. 2012a.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. *Tarifa externa comum*. Disponível em: <www.mdic.gov.br>. Acesso em: maio 2012b.

MERCIER, C.; CHABARDES, P. Organometallic chemistry in industrial vitamin A and vitamin E synthesis. *Pure & Appl. Chemical*, v. 66, n. 7, p. 1509-1518, 1994.

MIELE, M.; WAQUIL, P.D. *Dimensões econômicas e organizacionais da cadeia produtiva da carne suína*. Concórdia: Embrapa, 2006. 36 p.

MIYANO, K.; YE, K.; SHIMIZU, K. Improvement of vitamin B12 fermentation by reducing the inhibitory metabolites by cell recycle system and a mixed culture. *Biochemical Engineering Journal*, v. 6, p. 207-214, 2000.

MLA. *Meat and Livestock Australia*. Disponível em: <www.mla.com.au>. Acesso em: fev. 2012.

MOTA, C.J.A.; PESTANA, C.F.M. Co-produtos da produção de biodiesel. *Rev. Virtual Quim.* 3(5), p. 416-425, 2011.

NARAYANAN, S; MURTHY, K.V.V.S.B.S.R.; REDDY, K.M.; PREMCHANDER, N. *A novel and environmentally benign selective route for vitamin K3 synthesis*, *Applied Catalysis A: General* 228, p. 161–165, 2002.

NEVES, J.L. Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. *Caderno de Pesquisas em Administração*. São Paulo, 2º semestre 1996. V. 1, n. 3.

NINGSIH, F.; KITANI, S.; FUKUSHIMA, E.; NIHIRA, T. VisG is essential for biosynthesis of virginiamycin S, a streptogramin type B antibiotic, as a provider of the nonproteinogenic amino acid phenylglycine. *Microbiology*, v. 157, p. 3213-3220, 2011.

NOGUEIRA JR, Sebastião. Mercado mundial de produtos para alimentação animal e a inserção do Brasil. *Informações Econômicas*. São Paulo, v. 36, n. 6, jun. 2006.

ODINOKOV, V. N.; SPIVAK, A. Y.; EMELYANOVA, G. A.; MALLYA-BAEVA, M. I.; NAZAROVA, O. V.; DZHEMILVEV, U. V. Synthesis of

α -tocopherol (vitamin E), vitamin K1-chromanol, and their analogs in the presence of aluminosilicate catalysts Tseokar-10 and Pentasil. *Arkivoc*, v. 8, p. 101-118, 2003.

OECD. Organization for economic co-operation and development. *Agricultural outlook 2011-2020*. Disponível em: <www.agri-outlook.org>. Acesso em: mar. 2012

OKA, T. Aminoacids, production processes. In: FLICKINGER M.C.; DREW, S.W *Encyclopedia of bioprocess technology: fermentation, biocatalysis and separation*. New York: John Wiley & Sons, 1999., p. 89-111.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DASAÚDE. *Higiene dos alimentos: textos básicos*. Brasília: OPAS, 2006. 64 p.

OLIVEIRA, N.B. Inovação e produção na química fina. *Química Nova*. São Paulo, v. 28, p. S79-S85, 2005.

OZBAS, T.; KUTSAL, T. (1986). Comparative study of riboflavin production from two microorganisms: *Eremotbecium ashbyii* and *Asbyya gossypii*. *Enzym. Microb. Technol.*, v. 8, n. 10, p. 593-596, 1986.

PAGE, S.W. *The role of enteric antibiotics in livestock production*. Canberra: AVcare, 2003. 105 p.

PARKER, J. Feeding the world. *The Economist*. New York, fev. 2011.

PEREIRA JR. N.; BON, E. P. S.; FERRARA, M. A. *Tecnologia de bioprocessos*. Rio de Janeiro: Escola de Química UFRJ, 2008. 62 p.

PERRONE, O.V. *Disponibilidade de matéria-primas para a indústria petroquímica no Brasil*. Rio de Janeiro: INAE, 2012. 64 p.

PESSOA, M. L. A.; ANDRADE, S. A. C.; SALGUEIRO, A. A.; STAMFORD, T. L. M. Aproveitamento de subproduto industrial de óleos vegetais para produção de riboflavina por *Candida guilliermondii* DM 644. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 23, n. 3, p. 453-458, 2003.

PETERS, M.S; TIMMERHAUS, K.D. *Plant design and economics for chemical engineers*. Singapore: McGraw-Hill, 1991. 923 p.

PINHEIRO, E.S., GILBERT, B., MACEDO, M.F. et al. *Identificação de oportunidades de investimentos no setor de fármacos: lista tentativa de fitoquímicos e introdução à eleição de uma política para fitoterápicos e fitofármacos*. Brasília: CEPAL, 2005. 241 p.

POLITZER, K; BON, E.P.S. (Coord.). *Enzimas industriais e especiais*. Rio de Janeiro: CGEE, 2006. 580 p.

POMMER, H.; NURRENBACH, A. Industrial synthesis of terpene compounds. *Pure Applied Chemistry*, v. 43, n. 3-4, p. 527-551, 1975.

PROCHNICK, V. Firma, indústria e mercados. In: HASENCLEVER, L; KUPFER, D. *Organização industrial*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

QUESADA-CHANTO, A.; ASFCHAR, A.S.; WAGNER F. Microbial production of propionic acid and vitamin B12 using molasses or sugar. *Applied Microbiology and Biotechnology*, v. 41, p. 378-383, 1994.

RECEITA FEDERAL. *Notas explicativas do sistema harmonizado de designação e de codificação de mercadorias*. Disponível em: <www.receita.fazenda.gov.br>. Acesso em: fev. 2012a.

RECEITA FEDERAL. Tabela de incidência do imposto sobre produtos industrializados. Disponível em: <www.receita.fazenda.gov.br>. Acesso em: maio 2012b.

RUTZ, F; LIMA, G.J.M.M. O uso de antimicrobianos como promotores de crescimento no Brasil. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 10. Porto Alegre, out. 2001. *Anais...* Concórdia: Abraves, 2001. 10 p.

SAES, M.S.M. Organizações e instituições. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M.F. *Economia e gestão dos negócios agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição*. São Paulo: Pioneira, 2000. p. 165-186.

SAKUDA, S.; HIGASHI, A.; TANAKA, S.; NIHIRA, T.; YAMADA, Y. Biosynthesis of *Virginiae butanolidea*, a butyrolactone autoregulator from *Streptomyces*. *J. Am. Chem. Soc.* v. 114, p. 663-668, 1992.

SALMON, D.N.X. Desenvolvimento de um bioprocesso para a produção, caracterização e recuperação da fitase de *Schizophyllum commune* obtida por fermentação em estado sólido. *Dissertação de mestrado*. Universidade Federal do Paraná. 107 p. 2011.

SARITA, A. Production of enzymes and degradation of feathers by soil microbes. *Tese de doutorado*. Jaypee Institute of Information Technology. Noida, 223 p. 2011.

SATO, S. Produção de aminoácidos. In: Lima U.A Lima U.A. Aquarone, E.; Borzani, W.; Schimidell, W. *Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos*. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 593 p.

SENO, E. T.; PIEPER, R. L.; HUBER, F. M. Terminal stages in the biosynthesis of tylosin. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, v. 11, n. 3, p. 455-461, 1977.

SHANDONG TIANLI R&D Institute. *Choline chloride production line*. Weifang: jul. 2008. 10 p.

SHIMIZU, S.; KATAOKA, M. Pantothenic acid and related compounds. In: Flickinger, M.C., Drew, S.W. (Ed.). *Encyclopedia of bioprocess technology: fermentation, biocatalysis and bioseparation*. New York: Wiley, 1999. p. 1923-1934.

SHIMIZU, S.; KATAOKA, M.; HONDA, K.; SAKAMOTO, K. Lactone-ring-cleaving enzymes of microorganisms: their diversity and applications. *Journal of Biotechnology*, v. 92, p. 187-194, 2001.

SINDIRAÇÕES. *Guia de aditivos*. São Paulo: Sindirações, 2005a. 47 p.

SINDIRAÇÕES. *Perfil 2005: indústria brasileira de alimentação animal*. São Paulo: Sindirações, 2005b. 8 p.

SINDIRAÇÕES. *Classificação de aditivos utilizados em alimentação animal*. São Paulo: Sindirações, 2011. 10 p.

SINDIRAÇÕES. *Setor de alimentação animal*. São Paulo: Sindirações, 2012. 9 p.

SILVA, D.D.V.; CARVALHO, W.; CANILHA; L.; MANCILHA, I.M. Aditivos alimentares produzidos por via fermentativa parte 2: aminoácidos e vitaminas. *Revista Analytica*. n. 19, p. 62-73, 2005.

SILVA, M.A. *Produção de proteases e biossurfactantes por Bacillus licheniformis*. UFPE, Recife, 2011, 74 p. (dissertação de mestrado).

SKOWRONEK, M.; FIEDUREK, J. Inulinase biosynthesis using immobilized mycelium of *Aspergillus niger*. *Enzyme Microbial Technology*. v. 38, n. 2, p. 162-167, 2006.

SLOMINSKI, B.A. Recent advances in research on enzymes for poultry diets. *Poultry Science*. Champaign, n. 90, p. 2013-2023, 2011.

SMITH, R. L.; BUNGAY, H. R.; PITTENGER, R. C. Growth-Biosynthesis Relationships in Erythromycin Fermentation. *Eli Lilly and Company*, v. 10, p. 293-296, 1962.

SOUZA, R.V.; SILVA, V.A. Implicações do uso de aditivos na alimentação animal: resíduos e barreiras aa exportação. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5; *Anais...* Aracaju, 2008 10 p.

SOURCEWATCH. *Animal feed industry*. Disponível em: <www.sourcewatch.org>. Acesso em: mar. 2012.

SPISSO, B.F.; NÓBREGA, A.W.; MARQUES, M.A.S. Resíduos e contaminantes químicos em alimentos de origem animal no Brasil: histórico,

legislação e atuação da vigilância sanitária e demais sistemas regulatórios. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 14, n. 6, p. 2091-2106, 2009.

SUZUKI, K.; YABE, T.; MARUYAMA, Y.; ABE, K.; NAKAJIMA, T. Characterization of recombinant yeast exo-B-1,3-glucanase (Exg 1p) expressed in *Escherichia coli* cells. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, v. 65, n. 6, p. 1310-1314, 2001.

TAKASAKI, Y.; SUDA, T. Chemical synthesis, biological activity and metabolism of 25-hydroxy-24-oxovitamin D3. *The Journal of Biological Chemistry*, v. 257, n. 7, p. 3732-3738, 1982.

TORIDE, Y. Lysine and other amino acids for feed: production and contribution to protein utilization in animal feeding. In: *Protein sources for the animal feed industry*. Rome: FAO, 2004. p. 161-165.

TSOU, H.; RAJAN, S.; FIALA, R.; MOWERY, P. C.; BULLOCK, M. W.; BORDERS, D. B.; JAMES, J. C.; MARTIN, J. H.; MORTON, G. O. Biosynthesis of the antibiotic maduramicin: origin of the carbon and oxygen atoms as well as the ¹³C NMR assignments. *Journal of Antibiotics*, v. 37, n. 12, p. 1651-1663, 1984.

TYNAN, E. J.; NELSON, T. H.; DAVIES, R. A.; WERNAU, W. C. *The Journal of Antibiotics*, v. 45, n. 5, p. 813-815, 1992.

USDA. United States Department of Agriculture. Disponível em: <www.usda.gov>. Acesso em: fev. 2012.

WESTLEY, J. W.; BLOUNT, J. F.; EVANS, R. H.; Jr.; STEMPEL, A.; BERGER J. Biosynthesis of lasalocid. X-Ray analysis of a naturally occurring isomer of lasalocid A. *The Journal of Antibiotics*, v. 27, n. 8, p. 597-604, 1974.

XIANG, S.; USUNOW, G.; LANGE, G. Crystal structure of 1-deoxy-D-xylulose 5-phosphate synthase, a crucial enzyme for isoprenoids biosynthesis. *The Journal Biological Chemistry*, v. 282, n. 4 p. 2676-2682, 2007.

YEMEI, Z. New round of price slashing in Vitamin B12 Sector. *China Chemical Report*. Beijing, n. 3, jan. 2009. Disponível em: <www.ccr.com.cn>. Acesso em: abr. 2012.

ZANI, A. Panorama internacional da produção de carnes. *Socioeconomia & Ciência Animal*. Pirassununga, n. 46, p. 1-5, nov. 2011.

ZHU, C.; LU, F.; HE, Y.; HAN, Z.; DU, L. Regulation of avilamycin biosynthesis in *Streptomyces viridochromogenes*: effects of glucose, ammonium ion, and inorganic phosphate. *Applied Microbiology Biotechnology*, v. 73, n. 5, p. 1031-1038, 2007.

ZYLBERSZTAJN, D. *A estrutura de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação na nova economia das instituições*. 238 p. (tese de livre docência). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

Anexo A

Roteiro de entrevista

Os temas abaixo foram tratados nas diversas entrevistas, sempre se dando maior relevância à parte que o entrevistado poderia contribuir mais para o esclarecimento de lacunas de informações.

Tecnologia

✓ *Domínio de tecnologia; nível tecnológico da cadeia; gargalos; panorama (perspectivas).*

Acha importante haver uma indústria produtora de aditivos para alimentação animal no Brasil? Ou, se o suprimento via importação for adequado, não faz diferença? Acha possível produzir aqui, com o nível de conhecimento científico local? O fato de importarmos cerca de US\$ 1,5 bilhão por ano em aditivos traz algum problema real de competitividade ou alguma vulnerabilidade em relação aos mercados importadores?

Suprimentos

✓ *Principais indústrias do mercado; market share; conflitos com fornecedor; perspectivas de novos fornecedores/investimentos.*

As multinacionais, mesmo as que produzem aditivos no Brasil, são parceiros confiáveis? Ou podem sofrer pressões de suas matrizes, em algum caso de disputa internacional de mercado de carne? A China pode ser considerada confiável como fornecedora de aditivos, já que grande parte das indústrias está transferindo sua produção para lá?

Mercado

✓ *Tendências; principais produtos; investimentos (barreiras e perspectivas).*

Alguns produtos utilizados no Brasil são proibidos em outros países, e vice-versa. Principalmente a União Europeia usa argumentos

complexos em relação aos aditivos usados no Brasil, mesmo que estes estejam plenamente em conformidade com as normas, diretrizes e textos relacionados das resoluções do *Codex Alimentarius*. Comente este fato. Boa parte das proibições não são de cunho científico, mas funcionam como barreiras não-tarifárias ao comércio. Comente este fato.

Questões institucionais

✓ *Carga tributária; questões burocráticas; questões ambientais; questões de política econômica e pública; principais parcerias (universidades, pesquisadores, etc.); incentivos à cadeia.*

Como está a questão de uma legislação comum do Mercosul?

Ciência e tecnologia

✓ *Principais parcerias (indústrias, associações, etc.); incentivos à pesquisa.*

Como está a relação com as indústrias? Há intercâmbio com outros pesquisadores/instituições? Quantas pessoas trabalham na área *desenvolvimento de aditivos* na instituição? Conhecimento das rotas químicas e/ou bioquímicas de obtenção dos aditivos. Sugestões para estimular a pesquisa na área no Brasil.

Anexo B

Fábricas e importadoras de aditivos autorizadas pelo MAPA

Estado	Razão social	Município	Classificação
AC	RO Santos Importação e Exp. Ltda.	Brasiléia	Ambos
BA	Petróleo Brasileiro SA PETROBRAS	Camaçari	Fabricante
BA	Química Geral de Nordeste SA	Camaçari	Ambos
BA	Seifun Comércio e Indústria Ltda.	Juazeiro	Ambos
BA	Supply Com. de Prod. p/ Nutr. Ltda.	Salvador	Importador
BA	IPC do Nordeste Ltda.	Camaçari	Fabricante
BA	Sais Nordeste Indústria e Com. Ltda.	Feira de Santana	Fabricante
BA	Oxiteno Nordeste SA Ind. e Comércio	Camaçari	Fabricante
BA	Taminco do Brasil Com. e Ind. de Aminas Ltda.	Camaçari	Importador
BA	Sqm Vitas Brasil Agroindústria Importação e Exportação Ltda.	Candeias	Importador
CE	Nutreco Fri-Ribe Nutrição Animal SA	Maracanaú	Ambos
CE	Poly-Nutri Alimentos Ltda.	Eusébio	Ambos
CE	Tortuga Companhia Zootécnica Agrária	S. Gonçalo	Ambos
CE	Integral Agroindustrial Ltda. - FILIAL	Eusébio	Ambos
MG	Kerry do Brasil Ltda.	Três Corações	Ambos
MG	Metta Nutrição Científica Ltda.	Belo Horizonte	Ambos
MG	Total Alimentos SA	Três Corações	Ambos
MG	Cargill Agrícola SA	Uberlândia	Fabricante
MG	Comercial Regon Ltda.	Betim	Fabricante
MG	Vaccinar Indústria e Comércio Ltda.	Belo Horizonte	Ambos
MG	Fermavi Eletroquímica Ltda.	Varginha	Ambos
MG	Votorantim Metais Zinco SA	Juiz de Fora	Fabricante
MG	Jofadel Ind. Farmacêutica SA	Varginha	Fabricante
MG	Tecnutri Tecn. em Nutr. Animal Ltda.	Montes Claros	Fabricante
MG	Pigminas Fábrica de Pigmentos Minas Gerais Ltda.	Matozinhos	Fabricante
MG	Votorantim Metais Zinco SA	Três Marias	Fabricante
MG	Multitecnica Industrial Ltda.	Sete Lagoas	Fabricante

MG	Pigminas Fabrica de Pigmentos Minas Gerais Ltda.	São Sebastião do Paraíso	Fabricante
MG	Hidromet Comércio e Indústria Ltda.	Matozinhos	Fabricante
MG	Nutritime Ltda.	Viçosa	Importador
MG	Hertape Calier Saúde Animal SA	Juatuba	Ambos
MG	Vallée SA	Montes Claros	Fabricante
MG	Haroldo Santiago Coutinho ME	Poços de Caldas	Fabricante
MG	Laboratórios Duprat Ltda.	Uberlândia	Ambos
MG	Vetbrás - Ind. e Com. de Produtos Agropec. Ltda.	Montes Claros	Ambos
MG	Vaccinar Indústria e Comércio Ltda.	Bom Despacho	Ambos
MS	BRF Brasil Foods SA	Dourados	Ambos
MS	Real&Cia Ltda.	Campo Grande	Fabricante
MS	Pajoara Indústria e Comércio Ltda.	Campo Grande	Fabricante
MS	Pantagro Pantanal Prod. Agrop. Ltda.	Ladário	Fabricante
MS	M. Cassab Comércio e Indústria Ltda.	Campo Grande	Ambos
MT	BRF - Brasil Foods SA	Nova Mutum	Fabricante
PB	Guarabira Aves Ltda.	Guarabira	Ambos
PB	Pegmatech - Especialid. Tecnológicas	João Pessoa	Fabricante
PB	Bentonit União Nordeste Ind. e Com. Ltda.	Boa Vista	Fabricante
PE	Mauricea Alimentos do Nordeste Ltda.	Carpina	Ambos
PE	Evalis do Brasil Nutrição Animal Ltda.	São Lourenço da Mata	Ambos
PE	Nexco - Negócio Imp. Exp. e Com. Ltda.	Recife	Importador
PE	M. Cassab Com. Ind. Ltda.	Jaboatão dos Guararapes	Importador
PE	Paraty Atacado e Distribuidora Ltda.	Floresta	Importador
PE	Notaro Alimentos Ltda.	Garanhuns	Ambos
PE	Brasileiro Coelho Ind. e Com. Ltda.	Recife	Importador
PE	Indukern do Brasil Química Ltda.	Recife	Importador
PE	Fav - Farmacologia em Aquicultura Vet. Ltda.	Recife	Importador
PE	Poli-Nutri Alimentos Ltda.	Lajêdo	Importador
PR	Palмали Industrial de Alimentos Ltda.	Maringá	Fabricante
PR	Avicola Felipe SA	Paranavai	Ambos
PR	Pet Prime Alimentos Ltda.	Apucarana	Ambos
PR	Cocamar Cooperativa Agroindustrial	Maringá	Fabricante
PR	Nuvital Nutrientes SA	Colombo	Ambos

PR	Laboratorio Prado SA	Almirante Tamandaré	Fabricante
PR	Corn Products Brasil Ingredientes Industriais Ltda.	Balsa Nova	Ambos
PR	Cooperativa Agropecuária Rolandia Ltda.	Rolandia	Ambos
PR	Daneth do Brasil Laboratórios Industriais Ltda.	Colombo	Ambos
PR	Dispec do Br. Ind. Com. de Prods. Agropecuários Ltda.	Maringá	Fabricante
PR	Alltech do Brasil Agro Industrial Ltda.	Araucária	Ambos
PR	Fertirico Com. de Fertilizantes Ltda.	Curitiba	Fabricante
PR	San Lac Tecnologia, Nutrição e Saúde Animal Ltda.	Quatro Barras	Ambos
PR	Anhambi Agroindustrial Ltda.	Itapejara D'oeste	Ambos
PR	Nutrizoo Ind. Com. de Sais Minerais Ltda.	Maringá	Fabricante
PR	Nucleopar- Ind. e Com. de Prod. Agropecuários Ltda.	Mandaguari	Fabricante
PR	Minerphos- Ind. Com. Zootécnica Nutrição Animal Ltda.	Umuarama	Fabricante
PR	Agropasso Ind. Prod. e Com. de Prod. Agropec. Ltda.	Foz do Iguaçu	Ambos
PR	Nutriphos-Ind. e Com. de Produtos Veterinários Ltda.	Umuarama	Fabricante
PR	Avicola Carminatti Ltda.	Santo Antonio do Sudoeste	Fabricante
PR	Nutris Nutrição Tecnol. e Sistema Ltda.	Quatro Barras	Ambos
PR	Suprasal-Com. Produtos Veterinários Ltda.	Curitiba	Ambos
PR	Química Diniz Ind. Com Ltda.	Maringá	Fabricante
PR	Jandira Com. de Prod. Aliment. Ltda.	Pinhais	Importador
PR	Nutridani Alimentos Ltda.	Cambira	Fabricante
PR	Impextraco Latin América Com. Ind. de Produtos para Nutrição Ltda.	Curitiba	Ambos
PR	Nutribras Ind. e Com. de Prod. Pecuários Ltda.	Arapongas	Fabricante
PR	Cougar do Brasil Prod. Químicos Ltd.	Pinhais	Fabricante
PR	Alisul Alimentos SA	Maringá	Fabricante
PR	Sheep- Indústria e Comércio Prd. Agropecuários Ltda.	Curitiba	Ambos
PR	Prenutri- Nutrição Animal Ltda.	Maringá	Ambos
PR	Península Agro-Industrial e Com. Ltda.	Paranaguá	Fabricante
PR	Nutrirama-Ind. e Com. de Nutrição Animal Ltda.	Umuarama	Fabricante

PR	Vitagri Indústria Com. e Serviços Ltda.	Apucarana	Ambos
PR	Ost Farm Agropecuária Ltda.	São José dos Pinhais	Fabricante
PR	Novozymes Latin America Ltda.	Araucária	Ambos
PR	Seculum do Brasil Alimentos Ltda.	Colombo	Fabricante
PR	Rakelly Com. de Prods. Veterin. e Agropecuários Ltda.	Toledo	Fabricante
PR	Oligo Basics Ind. Com. de Ração Ltda.	Cascavel	Ambos
PR	Bv Brasil Agro Industrial Ltda.	São José dos Pinhais	Fabricante
PR	Phospec Nutr. Animal Ind.Com. Ltda.	Maringá	Fabricante
PR	Embraupec-Emp. Bras. de Aumento de Prod. Pec. Ltda.	Paranavai	Fabricante
PR	M.V - Produtos Pecuários Ltda.	São João do Caiua	Fabricante
PR	Improcrop do Brasil Ltda.	Curitiba	Ambos
PR	Indara Ind. e Com. de Rações Ltda.	Cruzeiro do Oeste	Fabricante
PR	Eg Comércio e Transporte Ltda.	Toledo	Fabricante
PR	Grasp Indústria e Comércio Ltda.	Curitiba	Fabricante
PR	Hexion Química Indústria e Com. SA	Curitiba	Fabricante
PR	Colina Comércio de Cereais Ltda.	Dois Vizinhos	Ambos
PR	Clivesul Campeira Agropecuária Ltda.	Francisco Beltrão	Fabricante
PR	Agromilena Indústria Veterinária Ltda.	Londrina	Fabricante
PR	Baldan Nutrição Animal Ltda.	Curitiba	Fabricante
PR	Poli- Nutri Alimentos Ltda.	Maringá	Ambos
PR	Avalon Distribuidora de Prod. Pequenos Animais	Pinhais	Fabricante
PR	Vip Dog Alimentos Ltda. - Epp	Araucária	Fabricante
PR	Zoovale Ind. Com. Representações Comerciais Ltda.	Palotina	Fabricante
PR	Supremo do Brasil - Ind. e Com. Prod. Agrop. Ltda.	Astorga	Fabricante
PR	Nuvital Nutrientes SA	Colombo	Ambos
PR	Sanex Com. e Ind. Veterinária Ltda.	Curitiba	Fabricante
PR	Transbusatto Ltda.	Imbituva	Fabricante
PR	Mário Com. de Insumos e Máq. Ltda.	União da vitória	Fabricante
PR	Kemira Chemicals Brasil Ltda.	Telemaco Borba	Importador
PR	Alltech do Brasil Agroindustrial Ltda.	São Pedro do Ivaí	Ambos
PR	Vaccinar Indústria e Comércio Ltda.	Pinhais	Ambos
PR	Rações Sabor Ltda.	Toledo	Fabricante
PR	N.P. Ind. e Com. de Produtos Veterinários Ltda.	Campina Grande do Sul	Fabricante

PR	Adisseo Brasil SA	São José dos Pinhais	Fabricante
PR	Seara Ind. e Com. de Produtos Agropecuários Ltda.	Ibipora	Fabricante
PR	Agro Gb Produtos Pecuários Ltda.	Maringá	Fabricante
PR	Vestige Alimentos Ltda.	Campina Grande do Sul	Fabricante
PR	Nutri-Raça Nutrição Animal Ltda.	Cruzmaltina	Fabricante
PR	Delta Nutrição Ltda.	Toledo	Fabricante
PR	Azevedo Bento SA Com. e Indústria	Paranaguá	Fabricante
PR	Top Dog Ind. Com. de Prods. Alim. P/ Animais Ltda.	Mandirituba	Fabricante
PR	Biosyn Tecnologia e Nutr. Animal Ltda.	Londrina	Ambos
PR	Nutri Max Alimentos Ltda.	Mercedes	Fabricante
PR	Cargill Agrícola SA	São Miguel do Iguauçu	Fabricante
PR	Laboratórios Calbos Ltda.	Curitiba	Fabricante
RJ	Total Alimentos SA	São José	Fabricante
RJ	Mane do Brasil Ind. e Com. Ltda.	Rio de Janeiro	Fabricante
RS	Frinal - Frigorífico Integração Avícola Ltda.	Garibaldi	Ambos
RS	Evalis do Brasil Nutrição Animal Ltda.	Canoas	Ambos
RS	Du Pont do Brasil SA - Divisão Pioneer Sementes	Santa Cruz do Sul	Importador
RS	Mig-Plus Nutrimentos Agropec. Ltda.	Casca	Ambos
RS	M B N Produtos Químicos Ltda.	Cachoeirinha	Importador
RS	Adisseo Br Nutrição Animal	Rio Grande	Importador
RS	Saf do Brasil Prod. Alimentícios Ltda.	Uruguaiana	Importador
RS	Seara Alimentos SA	Rio Grande	Importador
RS	Natanael Lemos Gomes de Fraga & Cia Ltda.	Restinga Seca	Fabricante
RS	Agrosul Produtos Agropecuários Ltda.	Porto Alegre	Importador
RS	Mark Produtos Químicos	Estância Velha	Importador
RS	Bretanha Import. e Export. Ltda.	Passo Fundo	Importador
RS	Importadora Bagé SA	Porto Alegre	Importador
RS	Rodobecker Com. Cereais e Ttes Ltda.	Porto Xavier	Importador
RS	Ornelas Importação e Distr. de Prod. Agrovet Ltda.	Lajeado	Importador
SP	Daiyo Indústria Química Limitada	São Paulo	Fabricante
SP	Corn Products Brasil Ingredientes Industriais Ltda.	Moji-Guaçu	Ambos
SP	Amicil SA Indústria, Com. e Importação	Guarulhos	Ambos

SP	Formil Química Ltda.	Jandira	Ambos
SP	Ouro Fino Saúde Animal Ltda.	Cravinhos	Ambos
SP	Mundo Animal Laboratório Veter.Ltda.	São Paulo	Fabricante
SP	Chr Hansen Indústria e Com. Ltda.	Valinhos	Ambos
SP	Sumitomo Corporation do Brasil SA	Diadema	Ambos
SP	Evalis do Brasil Nutrição Animal Ltda.	Paulinia	Ambos
SP	Agropec Com. e Imp. Limitada	São Paulo	Ambos
SP	M. Cassab Comércio e Indústria Ltda.	São Paulo	Ambos
SP	Lab Vitafort Ind. Com. de Prod. Veterinários Ltda.	Ribeirão Preto	Fabricante
SP	Fatec SA	Aruja	Ambos
SP	Lavizoo Laborat. Vitamínicos e Zootécnicos Ltd	Registro	Ambos
SP	Dsm Produtos Nutricionais Brasil Ltda.	São Paulo	Ambos
SP	Manufaturaçãode Prod. P/Alim. Animal Premix Ltda.	Patrocínio Paulista	Fabricante
SP	Imbramil Indústria e Comércio Ltda.	Bragança Paulista	Fabricante
SP	Ajinomoto Interamericana Indústria e comércio Ltda.	Limeira	Ambos
SP	Chemitec Agro-Veterinaria Ltda.	São Paulo	Ambos
SP	Fimenich & Cia Limitada	Cotia	Fabricante
SP	Imeve-Indústria de Medicamentos Veterinários Ltda.	Jaboticabal	Fabricante
SP	Comércio e Indústria Uniquímica Ltda.	Diadema	Ambos
SP	Ipe Comércio e Indústria Ltda.	Guarulhos	Fabricante
SP	Tortuga Companhia Zootécnica Agrária	Mairinque	Ambos
SP	Proteindus Indústria e Com. Limitada	Cerqueira Cesar	Fabricante
SP	Mogiana Alimentos SA	Bastos	Ambos
SP	Laboratório Okochi Ltda.	Ribeirão Pires	Fabricante
SP	Nutridata - Ind., Com. e Serviços Ltda.	Paulinia	Ambos
SP	Socil Evalis Nutrição Animal Ind. e Com. Limitada	Descalvado	Fabricante
SP	Quimina Química Industrial e Agrícola Limitada	Embu-Guaçu	Fabricante
SP	Brasoxidos Indústria Química Ltda.	Maua	Ambos
SP	Grandfood Indústria e Comércio Ltda.	Dourado	Ambos
SP	Maxi Nutrição Animal Indústria e Comércio Ltda.	Fartura	Ambos
SP	Sanphar Saude Animal Ltda.	Campinas	Ambos
SP	Biobase Alimentação Animal Ltda.	Ribeirão Preto	Importador

SP	Novus do Brasil Com. e Imp. Limitada	Indaiatuba	Ambos
SP	Usina Santo Antonio SA	Sertãozinho	Fabricante
SP	Quírios Produtos Químicos SA	Barueri	Fabricante
SP	Biocampo Nutrição Animal Imp. e Exp. Limitada	Martinópolis	Fabricante
SP	Petroquímica Mogi das Cruzes Ltda.	Mogi das Cruzes	Fabricante
SP	Vetnil Ind. e Com. de Produtos Veterinários Ltda.	Louveira	Ambos
SP	Agrocerec Multmix Nutrição Animal Ltda.	Campinas	Ambos
SP	Rhomicrom Ind. e Com. Limitada	Capivari	Fabricante
SP	Lanivet - Laboratório Nac. Industr. de Vet. Ltda.	Presidente Prudente	Fabricante
SP	Açucareira Quatá SA	Macatuba	Fabricante
SP	Vansil Indústria Comércio e Representações Ltda.	Descalvado	Fabricante
SP	Agrocerec Multmix Nutrição Animal Ltda.	Rio Claro	Ambos
SP	Planalquímica Industrial Ltda.	Bragança Paulista	Ambos
SP	Poli-Nutri Alimentos Ltda.	Osasco	Ambos
SP	Boehringer Ingelheim do Brasil Quim. e Farm. Ltda.	Itapeverica da Serra	Ambos
SP	Ldc-Sev Bioenergia SA	Jardinópolis	Fabricante
SP	Multi-Insomos Comércio e Representações Limitada	São Paulo	Ambos
SP	Eli Lilly do Brasil Ltda.	Cosmópolis	Ambos
SP	Nutron Alimentos Ltda.	Itapira	Fabricante
SP	Nova América Produtos Agropecuários Limitada	Campinas	Ambos
SP	Quinabra Química Natural Brasileira Limitada	São José dos Campos	Ambos
SP	Mcm Química Industrial Ltda.	Cesário Lange	Ambos
SP	Cenzone Tech Com. de Aditivos P/ Nutr Animal Ltda.	São Paulo	Ambos
SP	Amgercal Ind. e Com. Ltda.	São Paulo	Fabricante
SP	Expansão Científica Sociedade Anônima	São Paulo	Fabricante
SP	Masterfoods Brasil Alimentos Ltda.	Mogi-Mirim	Ambos
SP	Produquímica Ind.e Com. Ltda.	Suzano	Fabricante
SP	Brasília Alimentos Ltda.	Santa Cruz do Rio Pardo	Fabricante
SP	Spf do Brasil Ind. e Comércio Limitada	Descalvado	Fabricante

SP	Aminogel Laboratórios Ltda.	Embu	Fabricante
SP	Neves & Cristofolletti Ltda.	Rio Claro	Fabricante
SP	Bio Springer do Brasil Indústria de Alimentos SA	Valinhos	Fabricante
SP	Progenética Imp. e Exp. Ltda.	Paraibuna	Importador
SP	Sud Chemie do Brasil Limitada	Jacareí	Ambos
SP	Virbac do Brasil Ind. e Com. Limitada	São Paulo	Ambos
SP	Laboarma-Lab. Com. Repres. de Prod. Vet. Ltda.	São Lourenço da Serra	Fabricante
SP	Farmabase Saúde Animal Limitada	Jaguariuna	Ambos
SP	Salmix Indústria e Comércio Ltda.	Piedade	Fabricante
SP	Danisco Brasil Ltda.	Pirapozinho	Fabricante
SP	Trouw Nutrition Brasil Ltda.	Santos	Ambos
SP	Ortovet Produtos Veterinários Limitada	Santo Andre	Fabricante
SP	Microsal Indústria e Comércio Limitada	Capivari	Ambos
SP	Kemin do Brasil Limitada	Indaiatuba	Ambos
SP	Dilumix Industrial Ltda.	Leme	Ambos
SP	Farmacampo Saúde Animal Limitada	Bady Bassitt	Fabricante
SP	Diatom Mineração Limitada	Moji das Cruzes	Fabricante
SP	Vale Fosfatados SA	Cajati	Ambos
SP	Phibro Saúde Animal Internac. Ltda.	Guarulhos	Ambos
SP	Química Geral do Nordeste SA	Diadema	Fabricante
SP	Biocamp Laboratórios Ltda.	Campinas	Ambos
SP	Brasilvet Ind. Com. Produtos Agropecuários Ltda.	São José do Rio Preto	Fabricante
SP	Laboratorios Grascon do Brasil Ltda.	São Paulo	Fabricante
SP	Alba Química Ind. e Com. Limitada	Cotia	Fabricante
SP	Eurolac Nutrimentos Ltda.	Louveira	Ambos
SP	Bunge Fertilizantes SA	Cubatão	Fabricante
SP	Biogenic Group Ind. e Com. Ltda.	Taboão da Serra	Ambos
SP	Maiz Indústria e Com. de Produtos Agropec. Ltda.	Araras	Ambos
SP	Açucareira Quatá SA	Quata	Fabricante
SP	Bbsiga - Internet e Serviços S/C Ltda. (Empresa Teste)	São Paulo	Fabricante
SP	Alcoeste Destilaria Fernandópolis SA	Fernandópolis	Fabricante
SP	Neobrax Ltda.	Barretos	Importador
SP	Imuvet-Comercial Ltda.	Descalvado	Ambos

SP	Dilumix Diluentes para Premix Ltda.	Leme	Fabricante
SP	Agrocave Ind. e Com. de Prod. Veterinários Ltda.	São José do Rio Preto	Fabricante
SP	Aromax Indústria e Comércio Ltda.	Pindamonhangaba	Fabricante
SP	Novartis Saúde Animal Ltda.	Barueri	Ambos
SP	Zinpro Animal Nutrition (Brasil) Comercial Ltda.	Piracicaba	Importador
SP	Beraca Sabara Químicos e Ingred. Ltda.	Sta Barbara D'oeste	Importador
SP	Metachem Industrial e Comercial Ltda.	Itupeva	Ambos
SP	Hamada & Cia. Ltda.	Sorocaba	Fabricante
SP	Sulphur Tec Ind. Com. Import. e Export. Ltda.	Orlandia	Fabricante
SP	Asteri Indústria de Medicamentos Veterinários Ltda.	Valinhos	Ambos
SP	Minermas Nutrição Animal Indústria e Comércio Ltd.	Itaporanga	Fabricante
SP	Ab Brasil Ind. e Com. de Alimentos Ltda.	Pederneiras	Fabricante
SP	Globalnutry Ind. e Com. de Prod. P/ Nutrição Anima	Cosmópolis	Fabricante
SP	Makeni Chemicals Com. Ind. Prod Quim Ltda.	Diadema	Importador
SP	Pintaluba Imp. Com. Prods. Agrop. Ltda.	Piracicaba	Importador
SP	Nutriacid - Nutrição, Indústria e Comércio Ltda.	Paulinia	Ambos
SP	Indukern do Brasil Química Ltda.	Osasco	Ambos
SP	Fosmix Fosfatos e Misturas Ali. Ind. e Com. Ltda.	Guararema	Fabricante
SP	Sensient Technologies do Brasil Ltda.	Santana do Parnaíba	Fabricante
SP	Ajinomoto do Brasil Indústria e Com. de Alimentos Ltda.	Pederneiras	Ambos
SP	Symrise Aromas e Fragrâncias Ltda.	São Paulo	Fabricante
SP	Formil Veterinária Ltda.	Taboão da Serra	Ambos
SP	Adtec Indústria e Comércio Ltda.	Tatui	Fabricante
SP	Robertet do Brasil Ind. e Com. Ltda.	Barueri	Fabricante
SP	Rhobifarma Ind. Farmacêutica Ltda.	Hortolandia	Ambos
SP	Omtex - Indústria e Comércio Ltda.	Iracemápolis	Fabricante
SP	Tecnap Tecnologia em Desidratação Ltda.	Sertãozinho	Fabricante
SP	CJ do Brasil Ind. Com. Prod. Alimentícios Ltda.	Piracicaba	Ambos

SP	Agronutri Indústria e Comércio Ltda.	Itapeva	Fabricante
SP	Relthy Laboratorios Ltda.	Indaiatuba	Ambos
SP	Brasilquímica Ind. e Comércio Ltda.	Batatais	Fabricante
SP	Biomim do Brasil Nutrição Animal Ltd	Piracicaba	Ambos
SP	Eli Lilly do Brasil Ltda.	Araçoiaba da Serra	Ambos
SP	Trademan Imp. Exp. Com. e Representações Ltda.	Mirassol	Importador
SP	M.Cassab Comércio e Indústria Ltda.	Valinhos	Fabricante
SP	Rhodia Poliamida e Esp Ltda.	Paulínia	Fabricante
SP	Npa - Núcleo de Pesquisas Aplicadas Ltda.	Jaboticalbal	Fabricante
SP	Mylner Ind. e Com. Ltda.	Porto Feliz	Ambos
SP	Grace Brasil Ltda.	Sorocaba	Ambos
SP	Vética Pharmaceutical Ltda.	Fartura	Importador
SP	Quatrocomex - Comercial Importadora e Exp. Ltda.	São José dos Campos	Importador
SP	Prozyn Ind. Com. Ltda.	São Paulo	Ambos
SP	Tonon Bioenergia SA	Bocaína	Fabricante
SP	Fosbrasil	Cajati	Fabricante
SP	Nutra Brasil Ltda.	Atibaia	Importador
SP	Loyder Indústria de Aditivos e Fertilizantes Ltda.	Olímpia	Fabricante
SP	Indústria Química Kimberlit Ltda.	Olímpia	Fabricante
SP	Iff Essências e Fragrâncias Ltda.	Taubaté	Fabricante
SP	Anitox do Brasil Com. Imp. Exp. Ltda.	São Paulo	Importador
SP	Gni Brasil Imp. Exp. Com. Prod. Dest. Alim. Animais Ltda.	São Paulo	Importador
SP	Majop Campinas Comércio e Representações Ltda.	Campinas	Importador
SP	Probiótica Laboratórios Ltda.	Embu	Importador
SP	Ecadil Indústria Química SA	Cosmópolis	Ambos
SP	Koala Com. Impor. e Expor. Ltda.	São Paulo	Importador
SP	Pilarquim Br Com. Ltda.	Barueri	Importador
SP	Indústria Química Anastácio SA	São Paulo	Importador
SP	Produquímica Indústria e Comércio SA	Suzano	Importador
SP	Metalloys & Chemicals Com. Ltda.	Cotia	Importador

Anexo C

Instrução normativa nº 4

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
GABINETE DO MINISTRO
INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 4, DE 23 DE FEVEREIRO DE 2007

O MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 2º, do Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006, tendo em vista o disposto na Lei nº 6.198, de 26 de dezembro de 1974, e no seu Decreto regulamentador nº 76.986, de 6 de janeiro de 1976, e o que consta do Processo nº 21000.012692/2006-11, resolve:

Art. 1º Aprovar o REGULAMENTO TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA ESTABELECEMENTOS FABRICANTES DE PRODUTOS DESTINADOS À ALIMENTAÇÃO ANIMAL e o ROTEIRO DE INSPEÇÃO, constantes dos anexos.

Art. 2º Estabelecer o prazo de até 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias, após a publicação desta Instrução Normativa, para a entrega do Plano de Implementação das Boas Práticas de Fabricação, incluindo o manual, pelos estabelecimentos fabricantes e fracionadores de alimentos para animais.

Art. 3º Estabelecer o prazo de até 545 (quinhentos e quarenta e cinco) dias, após a publicação desta Instrução Normativa, para que os estabelecimentos fabricantes e fracionadores de alimentos para animais atendam às especificações contidas no Regulamento Técnico e Roteiro de Inspeção.

Art. 4º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 5º Fica revogada a Instrução Normativa SARC nº 01, de 13 de fevereiro de 2003

LUÍS CARLOS GUEDES PINTO

ANEXO I

REGULAMENTO TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA ESTABELECIMENTOS FABRICANTES DE PRODUTOS DESTINADOS À ALIMENTAÇÃO ANIMAL

1. OBJETIVO

Definir os procedimentos básicos de higiene e de boas práticas de fabricação para alimentos fabricados e industrializados para o consumo dos animais.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a todo estabelecimento fabricante ou fracionador de produtos destinados à alimentação animal. Destina-se ainda aos fiscais federais agropecuários no exercício das ações de inspeção e fiscalização destes estabelecimentos, bem como para servir de guia às empresas do setor na elaboração e implementação do Manual de Boas Práticas de Fabricação com as informações necessárias à segurança e adequação dos alimentos para animais.

O cumprimento dos requisitos gerais deste Regulamento não exclui o cumprimento de outros regulamentos específicos em vigor ou que venham a ser publicados.

3. DEFINIÇÕES

Para efeito deste Regulamento, são definidos:

3.1. Boas Práticas de Fabricação - BPF: procedimentos higiênicos, sanitários e operacionais aplicados em todo o fluxo de produção, desde a obtenção dos ingredientes e matérias-primas até a distribuição do produto final, com o objetivo de garantir a qualidade, conformidade e segurança dos produtos destinados à alimentação animal.

3.2. Contaminação: presença de substâncias ou agentes estranhos de origem biológica, química ou física que sejam considerados nocivos para saúde dos animais.

3.3. Contaminação cruzada: contaminação de produto destinado à alimentação animal com outro produto, durante o processo de produção ou contaminação gerada pelo contato indevido de ingrediente,

insumo, superfície, ambiente, pessoas ou produtos contaminados, que possam afetar a inocuidade do produto.

3.4. Controle da qualidade: conjunto de procedimentos que envolvem programação, coordenação e execução com o objetivo de verificar e assegurar a conformidade da matéria-prima, do ingrediente, do rótulo e da embalagem, do produto intermediário e do produto acabado com as especificações estabelecidas.

3.5. Desinfecção: é a redução, por meio de agentes químicos ou métodos físicos adequados, do número de microrganismos no ambiente, instalações, maquinários e utensílios, a um nível que não origine contaminação do produto que será elaborado.

3.6. Higienização: limpeza e desinfecção.

3.7. Limpeza: remoção de qualquer tipo de resíduo indesejável.

3.8. Lote: produto obtido em um ciclo de fabricação, sob as mesmas condições e tendo como característica a homogeneidade.

3.9. Matéria-prima: toda substância que, para ser utilizada como ingrediente, necessita ser submetida a tratamento ou transformação de natureza física, química ou biológica.

3.10. Material de embalagem: qualquer material, inclusive material impresso, empregado no processo de embalagem de determinado produto. Os materiais de embalagem podem ser primários ou secundários, de acordo com a existência ou não de contato direto com o produto.

3.11. Pragas: insetos e todos os animais, tais como gatos e pássaros, capazes de contaminar direta ou indiretamente os alimentos.

3.12. Procedimento(s) Operacional(is) Padrão(ões) - POP: é a descrição pormenorizada e objetiva de instruções, técnicas e operações rotineiras a serem utilizadas pelos fabricantes de produtos destinados à alimentação animal, visando à proteção, à garantia de preservação da qualidade e da inocuidade das matérias-primas e produto final e a segurança dos manipuladores.

3.13. Produtos com medicamento: rações, suplementos, pre-mixes, núcleos ou concentrados que contenham produto de uso veterinário, para emprego em animal de produção.

3.14. Produtos destinados à alimentação animal: substância ou mistura de substâncias, elaborada, semi-elaborada ou bruta que se emprega na alimentação de animais.

4. REQUISITOS HIGIÊNICO-SANITÁRIOS DAS INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS

4.1. Localização:

4.1.1. Os estabelecimentos devem estar situados em zonas isentas de odores indesejáveis e contaminantes. Fora de área de riscos de inundações e alojamento de pragas. Longe de outras atividades industriais que possam prejudicar a qualidade dos alimentos para animais, a não ser que haja medidas de controle e segurança que evitem os riscos de contaminação.

4.1.2. Na localização dos estabelecimentos, é imprescindível a observação de medidas de controle e segurança que evitem riscos de contaminação dos produtos, das pessoas e do meio ambiente.

4.2. As vias de trânsito interno devem ter superfície compactada e resistente ao trânsito sobre rodas, com escoamento adequado, que permita sua limpeza e evite a formação de poeira.

4.3. Instalações:

4.3.1. Devem ser de construção sólida e sanitariamente adequada.

Todos os materiais usados na construção e na manutenção não devem apresentar risco ao produto final. Os edifícios devem ser construídos de maneira que permita o controle eficiente de pragas, de contaminantes ambientais e de outros fatores que possam causar algum dano ao produto.

4.3.2. A empresa deve dispor de espaço adequado para produção, armazenamento de ingredientes, sacaria vazia e produtos acabados obedecendo ao fluxograma de forma a possibilitar a separação entre área de produção e área de armazenamento de produto acabado e evitar as operações suscetíveis de causar contaminação cruzada.

4.3.3. No caso do estabelecimento fabricante de produtos com medicamentos, este deve possuir área específica em local separado, identificado, com acesso restrito e controle de temperatura e umidade, para o armazenamento dos medicamentos.

4.3.4. Devem ser previstos locais específicos, fora da área de produção, para produtos devolvidos ou recolhidos, materiais tóxicos, materiais de laboratório, explosivos ou inflamáveis.

4.3.5. As instalações e equipamentos devem estar dispostos de forma a permitir limpeza adequada.

4.3.6. Devem ser projetados de forma a permitir a separação, por áreas, setores ou outros meios eficazes, de forma a evitar as operações suscetíveis de causar contaminação cruzada.

4.3.7. Devem ser projetados de maneira a possibilitar fluxo unidirecional de operações para que as mesmas possam ser realizadas nas condições higiênicas, desde a chegada das matérias-primas até a expedição do produto final.

4.3.8. Nas áreas de processamento de alimentos, os pisos devem ser de material resistente ao trânsito e ao impacto, de fácil drenagem, limpeza ou higienização e, quando necessário, possuir declive em direção aos drenos. Na área de produção, devem ser evitados os ralos e quando absolutamente imprescindíveis devem ser do tipo sifão ou similar, dotados de fechamento e não permitindo a formação de poças. Da mesma forma, as canaletas, quando absolutamente indispensáveis, devem ser lisas com declive para o sifão ou similar. Nas áreas onde se armazenem ou manipulem produtos úmidos, os pisos devem ser impermeáveis e laváveis.

4.3.9. As paredes e divisórias devem ser lisas, sem frestas ou rachaduras, de fácil limpeza ou higienização. Nas áreas onde se armazenem ou manipulem produtos úmidos, as paredes e divisórias também devem ser impermeáveis e laváveis.

4.3.10. O teto e as instalações aéreas devem ser construídos ou revestidos de modo que impeçam o acúmulo de sujeira e que reduzam ao mínimo a condensação e a formação de mofo. Devem ainda ser de fácil limpeza.

4.3.11. As janelas, portas e outras aberturas devem evitar o acúmulo de sujeira e serem de fácil limpeza. As que se comunicam com o exterior devem ser providas de proteção contra pragas. As proteções devem ser de fácil limpeza e boa conservação.

4.3.12. As escadas, elevadores de serviço, monta-cargas e estruturas auxiliares, como plataformas, escadas de mão e rampas devem estar localizados e construídos de modo a não serem fontes de contaminação.

4.3.13. Nas áreas de elaboração dos produtos, todas as estruturas e acessórios suspensos devem ser instalados de forma que não dificultem as operações de limpeza e de maneira a evitar a contaminação direta ou indireta das matérias-primas, dos produtos e das embalagens.

4.3.14. Os refeitórios devem estar completamente separados dos locais de manipulação dos produtos e não devem ter acesso direto e nem comunicação direta com estes locais.

4.3.15. Os estabelecimentos devem dispor de vestiários e banheiros em número suficiente, separados por sexo, bem iluminados e ventilados, de acordo com a legislação, convenientemente situados, sem comunicação direta com o local onde são processados os produtos destinados à alimentação animal e devem permitir o escoamento sanitário das águas residuais. Os lavabos devem estar providos de elementos adequados, tais como sabão líquido, detergente, desinfetante para lavagem das mãos e de meios higiênicos para sua secagem. Os vestiários e banheiros devem ser mantidos limpos.

4.3.16. As instalações para lavagem das mãos nas áreas de produção, quando a natureza das operações assim o exigir, devem estar convenientemente localizadas, serem adequadas e providas de tubulações devidamente sifonadas que transportem as águas residuais até o local de deságue.

4.3.17. Todos os locais destinados à lavagem das mãos devem conter avisos sobre os procedimentos para a correta lavagem ou higienização das mãos.

4.3.18. A instalação para limpeza e desinfecção dos utensílios e equipamentos de trabalho, quando necessária, deve ser específica para a atividade.

4.3.19. O estabelecimento deve dispor de abastecimento, armazenamento e distribuição de água suficientes para as operações propostas.

4.3.20. Os estabelecimentos devem dispor de um sistema eficaz de tratamento e eliminação de águas residuais, aprovado pelo órgão ambiental competente.

4.3.21. Os estabelecimentos devem ter iluminação natural ou artificial, que possibilitem a realização das atividades. As fontes de luz artificial devem estar protegidas, exceto nas áreas onde não haja presença de produtos expostos, abertos ou não protegidos, destinados à alimentação animal. As instalações elétricas devem ser embutidas ou exteriores e, neste caso, estarem perfeitamente revestidas por tubulações isolantes e presas a paredes e tetos, de maneira a dificultar a deposição de resíduos de qualquer natureza.

4.3.22. O estabelecimento deve dispor de ventilação adequada de forma a evitar o calor excessivo, a condensação de vapor e o acúmulo de poeira, com a finalidade de eliminar o ar contaminado.

No caso de utilização de ventilação forçada, a direção da corrente de ar deve seguir o fluxo contrário da produção. As aberturas de ventilação devem ser providas de sistemas de proteção para evitar a entrada de pragas e agentes contaminantes.

4.3.23. O local destinado para lixo e resíduos não aproveitáveis deve ser isolado da área de produção, de fácil acesso, devidamente identificado, construído de modo a impedir o ingresso de pragas e evitar a contaminação de matérias-primas e produtos acabados.

4.3.24. Os produtos resultantes de devolução, recolhimento ou apreensão devem ser identificados e colocados em setor separado, pelo período mínimo suficiente para sua destinação final, devendo ser mantidos em condições tais que evitem sua deterioração e sua contaminação.

4.3.25. As vias de acesso e os pátios devem ser mantidos livres de entulhos, lixo, ou qualquer material que propicie o estabelecimento e desenvolvimento de pragas.

4.4. Equipamentos e utensílios:

4.4.1. Todo equipamento e utensílio utilizado nos locais de processamento, que entre em contato direto ou indireto com o alimento, deve ser confeccionado em material atóxico, que não lhe transmita odores e sabores, resistente à corrosão e capaz de suportar repetidas operações de limpeza e desinfecção. As superfícies devem ser lisas, sem frestas e outras imperfeições que possam servir de fonte de contaminação e comprometer a higiene. O uso de madeira só será permitido para paletes e estrados ou para o armazenamento de sal comum, desde que não constitua fonte de contaminação e esteja em bom estado de limpeza e de conservação.

4.4.2. Todos os equipamentos e utensílios devem ser desenhados, construídos e instalados de modo a permitir uma fácil e completa limpeza, desinfecção e lubrificação; além disso, devem ser utilizados exclusivamente para os fins a que foram projetados.

4.4.3. Os equipamentos e utensílios devem ser mantidos em bom estado de conservação e funcionamento.

4.5. Limpeza, desinfecção e lubrificação:

4.5.1. Todos os produtos de limpeza e desinfecção e lubrificação devem ser registrados pelo órgão competente, identificados e guardados em local específico, fora das áreas de processamento dos alimentos. Os lubrificantes que entram em contato direto ou indireto com os produtos destinados à alimentação animal devem ser grau alimentício.

4.5.2. Com a finalidade de impedir a contaminação dos produtos destinados à alimentação animal, toda área de processamento, equipamentos e utensílios devem ser limpos com a frequência necessária e desinfetados sempre que as circunstâncias assim o exigirem.

4.5.3. Devem ser tomadas medidas para impedir a contaminação dos alimentos quando as áreas, os equipamentos e os utensílios forem lubrificados, limpos e desinfetados com água, detergentes, desinfetantes, lubrificantes ou soluções destes. Os resíduos desses agentes, que permaneçam em superfície suscetível de entrar em contato com alimento, devem ser eliminados, mediante um enxague cuidadoso com água potável antes que os equipamentos ou utensílios voltem a ser utilizados.

4.5.4. O estabelecimento deve assegurar sua limpeza e desinfecção por meio de programa específico. Os funcionários devem ser capacitados para execução dos procedimentos de limpeza e terem pleno conhecimento dos perigos e riscos da contaminação.

4.5.5. O lixo deve ser manipulado e removido de maneira que se evite a contaminação dos produtos destinados à alimentação animal e da água.

4.5.6. A entrada de animais nas áreas internas e externas dentro do perímetro do estabelecimento deve ser impedida.

4.5.7. O programa de controle das pragas deve ser eficaz e aplicado de forma contínua. Os estabelecimentos e as áreas circundantes devem sofrer inspeção periódica com vistas a manter as pragas sob controle.

4.5.8. Os pesticidas solventes e outras substâncias tóxicas devem estar devidamente registrados no órgão competente e rotulados com informações sobre sua toxicidade e emprego. Estes produtos devem ser armazenados em áreas específicas, e só devem ser distribuídos ou manipulados por pessoal autorizado e devidamente capacitado.

4.5.9. As roupas e os objetos pessoais devem ser guardados em áreas específicas.

5. REQUISITOS HIGIÊNICO-SANITÁRIOS DO PESSOAL

5.1. A direção do estabelecimento deverá garantir que todos os funcionários recebam treinamento relativo à higiene pessoal e aspectos higiênico-sanitários para processamento dos produtos destinados à alimentação animal mediante um plano de integração de novos funcionários e de treinamento contínuo.

5.2. Toda pessoa que trabalhe na área industrial deve usar uniforme adequado, sendo este de uso exclusivo para o serviço.

5.3. Nas áreas de manipulação de alimentos, deve ser proibido todo ato que possa originar contaminação dos produtos, como comer, fumar, tossir ou outras práticas anti-higiênicas.

5.4. Todos os funcionários que mantêm contato com produtos destinados à alimentação animal devem submeter-se a exames médicos e laboratoriais pertinentes, de modo a avaliar a sua condição de saúde antes do início de sua atividade e repetidos, no mínimo, anualmente enquanto permanecerem na atividade. Havendo constatação ou suspeita de que o funcionário apresente alguma doença ou lesão, que possa resultar em contaminação do produto, ele deverá ser afastado da área de processamento de alimentos.

5.5. O emprego de equipamentos de proteção individual na manipulação de alimentos, como: luvas, máscaras, tampões, aventais e outros, devem obedecer às perfeitas condições de higiene e limpeza destes. No caso de luvas, o seu uso não exime o manipulador da obrigação de lavar as mãos cuidadosamente.

5.6. Os visitantes devem cumprir todas as disposições referentes ao uso de uniformes e higiene pessoal estabelecidas para os funcionários.

6. REQUISITOS HIGIÊNICO-SANITÁRIOS DA PRODUÇÃO

6.1. Requisitos aplicáveis aos ingredientes e matérias-primas:

6.1.1. Todos os ingredientes empregados na produção de alimentos para animais devem estar registrados no órgão competente do MAPA, salvo aqueles dispensados de registro em legislação específica.

6.1.2. O estabelecimento não deve aceitar nenhuma matéria prima ou ingrediente que contenha parasitas, microrganismos, substâncias tóxicas ou estranhas, que não possam ser reduzidas a níveis aceitáveis na industrialização. O produto final deve atender os padrões de identidade e qualidade específicos.

6.1.3. O estabelecimento deve garantir a origem, qualidade e inocuidade da matéria-prima, ingrediente e embalagem.

6.2. Prevenção da contaminação cruzada:

6.2.1. Devem ser tomadas medidas eficazes para evitar a contaminação por contato direto e indireto em todas as etapas do processo e fluxo de produção, considerando instalações, equipamentos, pessoal, utensílios, uniformes e embalagens.

6.2.2. Deve ser estabelecida uma sequência fixa para o processo de fabricação dos diferentes produtos considerando o emprego de ingredientes de origem animal, aditivos, produtos veterinários e a sensibilidade das diferentes espécies e categorias.

6.2.3. Considerando o sequenciamento da produção conforme subitem 6.2.2, o estabelecimento deverá empregar procedimentos de limpeza dos equipamentos que garantam a inocuidade do produto. O material utilizado nesta operação deverá ser identificado e armazenado em local próprio.

Estes procedimentos deverão ser validados e verificados periodicamente.

6.2.4. Nos casos em que exista risco elevado para a inocuidade dos produtos destinados à alimentação animal, vinculados à contaminação cruzada, e se considere que a utilização dos métodos de limpeza não são eficientes, deve-se utilizar linhas de produção, de transporte, de estocagem e de entrega separadas.

6.2.5. As diferentes matérias-primas e os produtos acabados devem ser identificados e armazenados em separado.

6.3. Uso da água:

6.3.1. É imprescindível um controle da potabilidade da água, quando esta entra em contato na elaboração dos produtos ou para a produção de vapor e gelo.

6.3.2. A água não potável utilizada para produção de vapor, que não entre em contato com os produtos destinados à alimentação animal, a utilizada para apagar incêndios e outros propósitos, deve ser transportada por tubulações completamente separadas e identificadas, sem que haja conexão com as tubulações que conduzem água potável.

6.4. Produção:

6.4.1. A empresa deve dispor de programa de treinamento dos funcionários contemplando o cronograma dos treinamentos, o con-

teúdo programático com carga horária, qualificação dos instrutores, plano de avaliação de eficácia do treinamento entre outros.

6.4.2. Os funcionários devem estar treinados e capacitados em boas práticas de fabricação para trabalhar, e supervisionados por pessoal qualificado.

6.4.3. Todas as etapas do processo de fabricação devem ser contínuas, sem acúmulos de materiais, matérias-primas ou produtos e realizadas de forma a garantir a inocuidade e integridade do produto final.

6.5. Embalagem:

6.5.1. Todo material deve ser apropriado para o produto a que se destina e para as condições previstas de armazenamento, devendo também ser seguro e conferir proteção contra a contaminação.

A embalagem deve ser armazenada em condições higiênico-sanitárias, em áreas específicas para este fim.

6.5.2. As embalagens devem ser de primeiro uso e íntegras, salvo as autorizadas pelo MAPA em conformidade com a legislação específica. Na área de envase, devem ficar apenas as embalagens necessárias para uso imediato.

6.6. Controle da qualidade:

6.6.1. Os responsáveis pela qualidade devem ter treinamento e conhecimento suficientes sobre as boas práticas de fabricação, para poder identificar os perigos relacionados à inocuidade e qualidade dos produtos destinados à alimentação animal e estabelecer os processos de controle.

6.7. Documentação e registro:

6.7.1. A empresa deve estabelecer procedimentos para elaboração, emissão, circulação e controle da documentação.

6.7.2. Devem ser mantidos registros de todos os controles realizados em todas as etapas do processamento, desde a chegada da matéria-prima até a expedição do produto acabado.

6.8. Armazenamento, conservação e transporte:

6.8.1. As matérias-primas, ingredientes e os produtos acabados devem ser armazenados e transportados devidamente rotulados com todas as informações obrigatórias e em condições que garantam a integridade das embalagens.

6.8.2. As matérias-primas, ingredientes e os produtos acabados devem ser conservados de forma a garantir a sua inocuidade e integridade, sempre respeitando a temperatura e umidade adequadas para conservação e a data de validade.

6.8.3. Os veículos utilizados no transporte devem estar limpos e serem projetados e construídos de forma a manter a integridade das embalagens e dos produtos destinados à alimentação animal. Os veículos de transporte devem realizar as operações de carga e descarga em locais apropriados, cobertos e fora da área de produção e armazenamento.

7. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRÕES (POP)

7.1. Devem ser implementados POP contemplando no mínimo os seguintes itens:

a) Qualificação de fornecedores e controle de matérias-primas e de embalagens;

b) Limpeza/Higienização de instalações, equipamentos e utensílios;

c) Higiene e saúde do pessoal;

d) Potabilidade da água e higienização de reservatório;

e) Prevenção de contaminação cruzada;

f) Manutenção e calibração de equipamentos e instrumentos;

g) Controle integrado de pragas;

h) Controle de resíduos e efluentes;

i) Programa de rastreabilidade e recolhimento de produtos (Recall);

7.2. Todos os POP devem ser aprovados, datados e assinados pela direção da empresa e pelo responsável pelo controle da qualidade. Os POP devem descrever os materiais e os equipamentos necessários para a realização das operações, a metodologia, a frequência, o monitoramento, a verificação, as ações corretivas e o registro, bem como os responsáveis pelas execuções. As ações corretivas devem contemplar o produto, a restauração das condições sanitárias e as medidas preventivas.

7.3. Os funcionários, os monitores e os verificadores devem estar devidamente treinados para execução dos POP.

7.4. Os POP devem ser apresentados como anexo do manual de procedimentos de Boas Práticas de Fabricação do estabelecimento e acessíveis aos responsáveis pela execução das operações e às autoridades competentes.

7.5. Os POP referentes à qualificação de fornecedores, de matérias-primas e de embalagens devem especificar os critérios utilizados e os procedimentos adotados para a qualificação dos fornecedores e o controle de matérias-primas e de embalagens. Deve-se prever um local para depósito das não aprovadas.

7.6. Os POP referentes às operações de limpeza/higienização de instalações, equipamentos e utensílios devem conter informações sobre a natureza da superfície de operação a ser higienizada, método de higienização, produtos utilizados com a devida concentração, princípio ativo e tempo de ação, temperatura da água, enxágue e outras informações que se fizerem necessárias. O desmonte dos equipamentos deve ser previsto, quando aplicável, e os equipamentos em manutenção devem estar identificados.

7.7. Os POP referentes à higiene e saúde do pessoal devem especificar, no mínimo, os procedimentos em relação ao uso e higiene dos uniformes, hábitos higiênicos, higiene pessoal, higiene antes e durante as operações, exames laboratoriais, atestados médicos, presença de funcionários com lesões visíveis ou sintomas de infecções e treinamento específico.

7.8. Os POP referentes à potabilidade da água e higienização de reservatório devem especificar o padrão de potabilidade microbiológico e físico-químico e abordar as operações relativas ao controle da potabilidade da água, incluindo todas as etapas: captação, tratamento, armazenamento, distribuição, pontos de colheita de amostras, colheita de amostras, análises, monitoramento, ações corretivas, verificação e registros. Devem estabelecer sempre a frequência da execução das análises, dos monitoramentos, da verificação e da limpeza dos reservatórios.

7.9. Os POP referentes à prevenção de contaminação cruzada deverão identificar os possíveis locais e formas de ocorrência de contaminação cruzada, aplicando os princípios obrigatórios do POP.

7.10. Os POP referentes à manutenção e calibração de equipamentos e instrumentos devem detalhar as operações de manutenção

e calibração de cada equipamento e instrumento envolvido no processo produtivo.

7.11. Os POP referentes ao controle integrado de pragas devem contemplar as medidas preventivas e de controle. No caso da adoção de controle químico, os procedimentos operacionais também devem especificar grupos químicos dos produtos utilizados, nome, princípio ativo, concentração, local e forma de aplicação do produto, frequência de sua utilização, assim como o responsável pela execução da tarefa. As empresas terceirizadas contratadas devem ter o registro próprio no Órgão competente.

7.12. Os POP referentes ao controle de resíduos e efluentes devem discriminar o responsável pelo destino dos resíduos além dos itens obrigatórios de um POP.

7.13. Os POP referentes ao programa de rastreabilidade e recolhimento de produtos (Recall) devem estabelecer como será a rastreabilidade, por meio do histórico de cada lote ou partida produzidos, desde a origem das matérias-primas utilizadas até o destino final do produto acabado. Devem ser estabelecidos os procedimentos do Recall a serem seguidos para o rápido e efetivo recolhimento do produto, a forma de segregação dos produtos recolhidos e seu destino final, além dos responsáveis pela atividade.

7.14. Os POP devem ser revisados pelo menos uma vez ao ano e sempre que houver qualquer modificação nos procedimentos operacionais, visando avaliar a sua eficiência e ajustando-os se for necessário.

7.15. Todas as etapas descritas nos POP devem ser registradas e a verificação documentada, para comprovar sua execução.

Esses registros devem ser datados e assinados pelo responsável pela execução de cada etapa do POP.

8. DOCUMENTAÇÃO E REGISTROS

8.1. O estabelecimento deve manter os registros das reclamações, sugestões e elogios dos funcionários e consumidores.

8.2. Todos os registros devem ser feitos em formulários próprios, sem rasuras, preenchidos à tinta, datados, assinados, arquivados em ordem cronológica e disponíveis para consulta.

8.3. Manutenção dos registros: todos os registros devem ser mantidos pelo período de no mínimo 2 anos e de 3 anos para produtos com medicamentos.

9. MANUAL DE PROCEDIMENTOS DE BPF

9.1. Cada estabelecimento deverá possuir um manual de procedimentos próprio e específico para o estabelecimento, que tenha base científica e que atenda as exigências do presente Regulamento.

9.2. Todas as operações devem ser realizadas de acordo com o manual de procedimentos de BPF, que deve ser claro e preciso o bastante para que todas as operações sejam executadas conforme o descrito e que o objetivo esperado seja atingido.

9.3. O manual de procedimentos pode ser, a critério do estabelecimento, mais abrangente e mais rigoroso que o presente Regulamento.

10. DISPOSIÇÕES GERAIS

10.1. Os estabelecimentos fabricantes de produtos com medicamentos devem estar classificados no Grupo 1.

10.2. Os estabelecimentos que forem classificados nos grupos 2 ou 3 terão prazos para se adequarem.

10.3. Os estabelecimentos que forem classificados no grupo 4 sofrerão interdição temporária até adequação.

10.4. O MAPA definirá um prazo para que os estabelecimentos apresentem cronograma de adequação das não-conformidades observadas.

10.5. Os prazos propostos no cronograma de adequações apresentado pelos estabelecimentos serão avaliados pelo MAPA e poderão ser aceitos ou redefinidos

ANEXO II

ROTEIRO DE INSPEÇÃO DAS BPF EM ESTABELECEMENTOS FABRICANTES DE PRODUTOS DESTINADOS À ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Nota dos autores: Trata-se de um formulário, extenso, que foi feita a opção de não constar deste documento.

Anexo D

Lei nº 6.198

LEI Nº 6.198, DE 26 DE DEZEMBRO DE 1974.

Dispõe sobre a Inspeção e a Fiscalização Obrigatórias dos Produtos à Alimentação Animal, e dá outras Providências.

O Presidente da República, faço saber que o congresso nacional decreta e sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º - A inspeção e a fiscalização dos produtos destinados à alimentação animal, (Vetado) serão efetuadas, em todo o território nacional, obrigatoriamente, desde a produção até a comercialização, nos termos desta Lei.

Art. 2º - A inspeção e a fiscalização referidas no art. 1º, a cargo do Ministério da Agricultura, terão em vista os aspectos industrial, bromatológico e higiênico-sanitário e far-se-ão:

- a) nos estabelecimentos que forneçam matérias-primas destinadas ao preparo de alimentos para animais, (Vetado);
- b) nos portos e postos de fronteira, quando se tratar de comércio interestadual e importação e exportação de matérias-primas e alimentos preparados, (Vetado);
- c) nos estabelecimentos industriais;
- d) nos armazéns, inclusive de cooperativas, e estabelecimentos atacadistas e varejistas;
- e) em quaisquer outros locais previstos no regulamento da presente Lei.

Art. 3º - Somente as pessoas físicas ou jurídicas, inclusive cooperativas, associações de classe e entidades congêneres, devidamente registradas no órgão competente do Ministério da Agricultura, poderão receber, manipular, preparar, acondicionar, armazenar, distribuir ou vender matérias-primas ou produtos destinados à alimentação animal, (Vetado).

Art. 4º - Sem prejuízo da responsabilidade penal cabível, a infração das normas legais relacionadas com o trato das matérias-primas ou produtos destinados à alimentação animal, (Vetado) acarretará, isolada ou cumulativamente, nos termos previstos em regulamento, as seguintes sanções administrativas:

- a) advertência;
- b) multa de até 10 (dez) vezes o maior salário mínimo mensal, vigente no País;
- c) apreensão de matérias-primas e produtos acabados;
- d) suspensão, impedimento ou interdição temporária ou definitiva de funcionamento;
- e) cassação ou cancelamento do registro ou licenciamento;
- f) intervenção.

Art. 5º - A União poderá celebrar convênios com os Estados, Distrito Federal e Territórios para a execução de serviços relacionados com a inspeção e a fiscalização previstas nesta Lei, com atribuição de receita.

Art. 6º - Art. 6º Os trabalhos e atividades de inspeção e fiscalização de que trata esta Lei constituem serviços inerentes à industrialização e comercialização das matérias-primas e produtos destinados à alimentação animal, (Vetado) e serão remunerados em regime de preços públicos, fixados pelo Ministério da Agricultura, que os atualizará sempre que necessário e disporá sobre o respectivo recolhimento e utilização, na conformidade do disposto nos Arts. 4º e 5º da Lei Delegada nº 8, de 11 de outubro de 1962.

Art. 7º - O Poder Executivo baixará o regulamento desta Lei no prazo de 90 (noventa) dias.

Art. 8º - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas a Lei nº 4.736, de 15 de julho de 1965, e demais disposições em contrário.

Brasília, 26 de dezembro de 1974; 153º da Independência e 86º da República.

Ernesto Geisel
Alysson Paulinelli

Anexo E

Instrução normativa nº 29

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
GABINETE DO MINISTRO
INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 29, DE 14 DE SETEMBRO DE 2010

O MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, tendo em vista o disposto no Decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007, no Decreto nº 7.045, de 22 de dezembro de 2009, no Decreto nº 5.053, de 22 de abril de 2004, no Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006, e o que consta do Processo nº 21000.002820/2010-96, resolve:

Art. 1º Estabelecer, na forma desta Instrução Normativa, os procedimentos para a importação de produtos destinados à alimentação animal e a uso veterinário, visando garantir a segurança e a rastreabilidade na sua comercialização no Brasil, bem como os modelos de formulários de requerimentos constantes dos Anexos I, II, III e IV.

Parágrafo único. Além das exigências estabelecidas nos Anexos do Decreto nº 5.053, de 24 de abril de 2004 e do Decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007, a importação de insumos pecuários deverá observar as normas para registro no Sistema Integrado de Comércio Exterior - SISCOMEX.

CAPÍTULO I

DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 2º Excluem-se do âmbito de aplicação desta Instrução Normativa os produtos mastigáveis destinados à alimentação de animais de companhia.

CAPÍTULO II DAS DEFINIÇÕES

Art. 3º Para os efeitos desta Instrução Normativa, considera-se:

- I - Organismo Geneticamente Modificado - OGM: organismo cujo material genético - ADN/ARN tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética;
- II - Derivado de OGM: produto obtido de OGM e que não possua capacidade autônoma de replicação ou que não contenha forma viável de OGM;
- III - Farmoquímico ou substância ativa ou princípio ativo substância utilizada na fabricação de um produto de uso veterinário que exerça atividade farmacológica ou efeito no diagnóstico, cura, tratamento ou prevenção de doença ou que modifique as funções orgânicas ou fisiológicas pós-administração.

CAPÍTULO III DOS PROCEDIMENTOS PARA A IMPORTAÇÃO DE INSUMOS PECUÁRIOS

Art. 4º Além de cumprir com as exigências regulamentares para a importação de insumos pecuários e uma vez atendidas às legislações específicas, o importador pessoa física ou pessoa jurídica devidamente registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA por meio de seu representante legal deverá preencher no SISCOMEX o Licenciamento de Importação - LI, e requerer sua análise, em conformidade com os procedimentos estabelecidos nesta Instrução Normativa.

Art. 5º As importações de insumos pecuários, que demandem autorização de importação prévia ao embarque ou transposição de fronteira, sujeitas a regimes especiais, isentas de licenciamento de importação no SISCOMEX, somente serão permitidas, quando autorizadas por escrito, pelos setores técnicos competentes do MAPA, e submetidas aos procedimentos de fiscalização no ponto de ingresso no País.

Art. 6º No campo “ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO” do LI no SISCOMEX, o importador ou seu representante legal deve informar a origem e a procedência, o nome do produto, o número de registro/licença do produto importado, ou ainda, informar o número do cadastro no caso de produto dispensado de registro, ou informar que o produto é dispensado de registro conforme legislação específica.

§ 1º Para o farmoquímico, a Denominação Comum Brasileira - DCB, a Denominação Comum Internacional - DCI ou o número Chemical Abstract Service - CAS, quando couber, deverão ser informados.

§ 2º Quando se tratar de ingrediente ou matéria prima de origem animal ou de produtos que o contenha deve ser especificado de qual espécie animal foi obtido e o tipo de processamento ao qual foi submetido.

§ 3º Quando se tratar de ingrediente ou matéria prima de origem vegetal ou de produtos que o contenha, a empresa deverá especificar o ingrediente ou matéria prima, a espécie da qual foi obtido e o tipo de processamento ao qual foi submetido.

§ 4º Se o produto contém OGM ou derivados, deve ser informado o nome comum, o nome científico e, quando disponível, o comercial e o evento de transformação genética do OGM ou ainda, quando disponível, o identificador único.

Art. 7º No campo “INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES” do SISCOMEX, o importador deve informar o número de registro/licença do estabelecimento no MAPA, quando se tratar de pessoa jurídica, o endereço de destino da mercadoria, o nome, o telefone e o endereço eletrônico para contato, a finalidade da importação referente a cada importação de produto.

Art. 8º Quando se tratar da importação de material biológico, agente infeccioso, sementes destinadas à experimentação ou fabricação de produtos de uso veterinário, bem como qualquer insumo pecuário, de origem vegetal ou animal, ou que os contenham em sua composição, devem ser observadas as exigências fitossanitárias, sanitárias ou de inocuidade estabelecidas pelo Departamento de Sanidade Vegetal - DSV, ou de Saúde Animal - DSA ou de Fiscalização de Insumos Pecuários - DFIP da Secretaria de Defesa Agropecuária

SDA do MAPA, respeitadas as competências regimentais, técnicas e profissionais.

Art. 9º Para a importação de insumo pecuário com OGM e seus derivados, quanto aos aspectos de biossegurança, deve ser observada a decisão técnica da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, as deliberações do Conselho Nacional de Biossegurança - CNBS e as normas estabelecidas no Decreto nº5.591, de 22 de novembro de 2005.

Parágrafo único. Não se inclui na categoria de derivado de OGM a substância pura, quimicamente definida, obtida por meio de processos biológicos e que não contenham OGM, proteína heteróloga ou ADN recombinante.

Art. 10. Para as importações sujeitas à autorização prévia, o importador ou representante legal deve apresentar ao MAPA um requerimento, conforme modelo específico por produto, devidamente assinado, acompanhado dos documentos estabelecidos nesta Instrução Normativa.

§ 1º Para a importação de insumo pecuário, sujeita ao licenciamento de importação no SISCOMEX, a empresa deve solicitar autorização prévia mediante requerimento conforme modelos constantes nos Anexos I e II desta Instrução Normativa, de acordo com o tipo de produto.

§ 2º Para as importações que não estiverem sujeitas ao licenciamento de importação no SISCOMEX, a empresa deve solicitar autorização prévia mediante apresentação de 3 (três) vias de requerimento, conforme modelos constantes nos anexos III e IV, sendo a primeira via destinada ao controle do MAPA na área responsável pela autorização prévia, a segunda ao importador e a terceira para apresentação à Unidade do Sistema VIGIAGRO do MAPA no ponto de entrada da mercadoria.

§ 3º A autorização prévia de importação será registrada pelo MAPA no SISCOMEX e no caso de importação não sujeita ao licenciamento de importação no SISCOMEX a autorização será registrada no requerimento, que terá validade de 120 (cento e vinte) dias, a contar da data de sua emissão.

Art. 11. As solicitações de importação que não atendam às informações necessárias para a correta identificação do produto importado no registro do LI serão indeferidas no SISCOMEX .

Art. 12. Para os casos de LI substitutivo, cuja importação esteja sujeita à autorização prévia, o importador ou o seu representante legal deve apresentar nova solicitação de análise pelo MAPA, acompanhada do requerimento, da cópia do extrato do LI substituído e da justificativa para a alteração do LI emitido pelo interessado.

§ 1º No campo “INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES” do SISCOMEX do LI substitutivo, o importador ou representante legal deve informar a justificativa da alteração.

§ 2º O LI substitutivo deverá cumprir os mesmos requisitos legais estabelecidos para o LI substituído.

Art. 13. Para os casos de substituição do LI, decorrentes de alterações específicas em informações de caráter monetário, cambial, tributário, redução da quantidade a ser importada ou local de entrada, sem implicações para a fiscalização de competência do MAPA, fica o LI substitutivo dispensado de nova manifestação do setor técnico competente, nos casos em que o embarque já tenha sido previamente autorizado no LI substituído.

Seção I

Dos procedimentos para Importação de Produtos Destinados à Alimentação Animal

Art. 14. A importação de produto destinado à alimentação animal, registrado ou cadastrado no MAPA, conforme o caso, fica dispensada de autorização prévia, antes do embarque e estará sujeita ao deferimento do LI no SISCOMEX, após a conferência documental, fiscalização e inspeção sanitária, fitossanitária e de qualidade.

Art. 15. Para a importação de componentes classificados como veículos ou excipientes de que trata o inciso I do art.20 do Decreto nº 6.296, de 2007, ou de coadjuvante tecnológico para uso pelo fabricante na elaboração de produtos acabados destinados à alimentação animal, a empresa importadora deve solicitar a autorização prévia

de importação ao MAPA de sua jurisdição, no serviço responsável pela fiscalização de insumos pecuários, mediante apresentação de requerimento para importação e do extrato de LI.

Art. 16. Para a importação de amostras de produtos destinados à alimentação animal para fins de análise laboratorial ou interlaboratorial ou de pesquisa, o importador ou representante legal deve requerer autorização prévia de importação ao MAPA de sua jurisdição, no serviço responsável pela fiscalização de insumos pecuários, mediante apresentação do requerimento para importação e do extrato de LI.

§ 1º Para a importação de amostras destinadas à análise laboratorial ou interlaboratorial, o importador deverá apresentar ainda a descrição do teste datado e assinado pelo responsável técnico da empresa contendo:

I - tipo de teste;

II - nome do produto, quando houver, forma física, apresentação, composição, indicações de uso e espécies animais a que se destina, origem, procedência e quantidade do produto a ser importado;

III - órgão ou empresa responsável pelos testes laboratoriais; e

IV - tratamento do material excedente, quando houver.

§ 2º Para a importação de amostras destinadas à pesquisa, o importador deverá apresentar ainda o descritivo da pesquisa datado e assinado pelo responsável pela pesquisa, contendo as seguintes informações:

I - nome do produto, quando houver, forma física, apresentação, fórmula ou composição, indicações de uso e espécies animais a que se destina, origem, procedência e quantidade do produto a ser importado;

II - órgão ou empresa e técnicos responsáveis pela pesquisa;

III - delineamento experimental, compreendendo objetivo, local de realização, metodologia, critérios de avaliação e cronograma de execução; e

IV - tratamento do material excedente, quando houver.

§ 3º A autorização de importação de amostras de aditivos melhoradores de desempenho e aditivos anticoccidianos, de que trata o caput deste artigo, somente será concedida após emissão de parecer favorável pelo DFIP.

Art. 17. Para a importação, por pessoa física, de produtos destinados à alimentação animal para fins não comerciais, o interessado deve requerer autorização prévia de importação ao MAPA de sua jurisdição, no serviço responsável pela fiscalização de insumos pecuários, mediante apresentação do requerimento para importação.

Parágrafo único. Fica vedada a importação, por pessoa física, de produtos classificados como aditivos.

Seção II

Dos Procedimentos para Importação de Produtos de Uso Veterinário

Art. 18. A importação de produto de uso veterinário devidamente licenciado, de produto dispensado da obrigatoriedade de registro ou de farmoquímico para uso exclusivo pelo fabricante, fica dispensada de autorização prévia, antes do embarque, e estará sujeita ao deferimento do LI no SISCOMEX, após a conferência documental, fiscalização e inspeção sanitária, fitossanitária e de qualidade.

Art. 19. Para a importação de produto semi-acabado de uso veterinário ou de substância sujeita a controle especial quando destinada à fabricação de produto de uso veterinário ou de produto de uso veterinário que a contenha, o importador ou representante legal deve requerer autorização prévia de importação à CPV do DFIP, mediante apresentação de requerimento para importação e do extrato do LI.

Art. 20. Para a importação de farmoquímico, destinado à fabricação de partida piloto, o importador ou representante legal deve requerer autorização prévia de importação ao MAPA de sua jurisdição, no serviço responsável pela fiscalização de insumos pecuários, mediante apresentação de requerimento para importação e do extrato do LI.

Art. 21. Para a importação de farmoquímico, destinado a comercialização para fabricantes de produtos de uso veterinário, o importador ou representante legal deve requerer autorização prévia de importação ao MAPA de sua jurisdição, no serviço responsável pela fiscalização de insumos pecuários, mediante apresentação de requerimento para importação e do extrato do LI.

Art. 22. Para a importação de produtos de uso veterinário destinado exclusivamente a entidade oficial ou particular, para fins de pesquisa, experimentações científicas, programas oficiais ou análises laboratoriais, o importador ou representante legal deve requerer autorização prévia de importação à CPV/DFIP, mediante apresentação de requerimento para importação, do extrato do LI e descritivo contendo as seguintes informações:

- I - nome, forma farmacêutica e apresentação, fórmula ou composição, características, indicações de uso e espécies animais a que se destina, origem, procedência e quantidade do produto a ser importado;
- II - órgão e técnicos responsáveis pela pesquisa, experimentação ou pelo programa sanitário;
- III - delineamento experimental compreendendo:
 - a) objetivo;
 - b) local de realização;
 - c) metodologia e critérios de avaliação; e
 - d) cronograma de execução.

Art. 23. Para a importação, por pessoa física, de produto de uso veterinário dispensado da obrigatoriedade de registro, não submetidas a regime especial de controle, em quantidade para uso individual e que não se destine à comercialização, o interessado deve requerer autorização prévia de importação ao MAPA de sua jurisdição, no serviço responsável pela fiscalização de insumos pecuários, mediante apresentação de requerimento para importação, acompanhado da receita do médico veterinário, contendo a identificação do animal, a indicação de uso e a posologia.

Parágrafo único. A receita do médico veterinário tem validade de até seis meses da data de sua emissão.

Art. 24. Para a importação de material biológico, agente infeccioso ou semente, destinado à experimentação ou fabricação de partida piloto ou de produtos de uso veterinário de natureza biológica, o importador ou seu representante legal deve requerer autorização prévia de importação à CPV/DFIP, mediante apresentação de requerimento

para importação, do extrato do LI e da autorização de fabricação de partida piloto.

§ 1º Quando se tratar de elaboração de produto, informar o nome do produto que será elaborado;

§ 2º Quando se tratar de experimento deve ser apresentado também o delineamento experimental compreendendo:

- I - objetivo;
- II - local de realização;
- III - metodologia e critérios de avaliação; e
- IV - cronograma de execução.

CAPÍTULO V

DAS EXIGÊNCIAS DOCUMENTAIS PARA FINS DE LIBERAÇÃO DE IMPORTAÇÃO DOS INSUMOS PECUÁRIOS

Art. 25. A fiscalização e a inspeção de insumos pecuários serão realizadas quando da chegada da mercadoria e antes do despacho aduaneiro pelo Fiscal Federal Agropecuário - FFA da Unidade do Sistema Vígiagro, que adotará o procedimento de acordo com o tipo e a finalidade da mercadoria importada, conforme definido nesta instrução e demais atos específicos expedidos pelo MAPA.

Art. 26. Para a liberação da mercadoria, o FFA da Unidade do Sistema Vígiagro, no local de desembarço, fará a conferência dos documentos originais apresentados pelo importador ou seu representante legal, além dos documentos exigidos a seguir relacionados:

- I - Invoice;
- II - Conhecimento de Carga;
- III - Certificado Sanitário Internacional, para os produtos de origem animal, referente à partida importada, e expedido pelo Serviço Veterinário Oficial do país de origem, atendendo as exigências sanitárias estabelecidas pelo MAPA; e
- IV - Certificado Fitossanitário Internacional, para os produtos de origem vegetal, referente à partida importada, de acordo com a categoria fitossanitária de risco expedido pela Organização Nacional de Proteção Fitossanitária - ONPF do país de origem atendendo as exigências fitossanitárias estabelecidas pelo MAPA.

§ 1º Para a importação de insumo pecuário, submetida à autorização prévia de embarque, o importador deve apresentar o extrato do LI devidamente autorizado pelo MAPA.

§ 2º Para a importação de insumo pecuário, submetida à autorização prévia de embarque, e quando não sujeita ao licenciamento de importação no SISCOMEX, o importador deverá apresentar o requerimento de importação devidamente autorizado ao FFA da Unidade do Sistema Vigiagro.

Art. 27. No caso de alguma não conformidade nos documentos exigidos no art. 26, o LI será colocado em exigência, devendo ser registrado, no campo “TEXTO DIAGNÓSTICO-NOVO” do SISCOMEX, a descrição da pendência e a data de assinatura do Termo de Ocorrência emitido.

§ 1º O prazo máximo para cumprimento das exigências contidas no Termo de Ocorrência será de 15 (quinze) dias, a contar da data da notificação ao importador ou seu representante legal.

§ 2º O prazo de que trata o § 1º deste artigo, poderá, a critério do FFA, ser prorrogado em até 15 (quinze) dias, nos casos suficientemente justificados.

§ 3º Findo o prazo de que trata o § 2º e não havendo correção da não conformidade, o insumo será imediatamente devolvido à origem ou destruído, às expensas do interessado.

Seção I Dos produtos destinados à alimentação animal

Art. 28. Para fins de liberação da importação de produto destinado à alimentação animal, devidamente registrado ou dispensado da obrigatoriedade de registro, o importador ou seu representante legal deverá apresentar à Unidade do Sistema Vigiagro, no local de desembarço, os seguintes documentos:

- I - cópia do registro do estabelecimento importador no MAPA; e
- II - cópia do certificado de registro do produto no MAPA ou da declaração de produto importado dispensado da obrigatoriedade de registro.

Art. 29. Para fins de liberação da importação grãos, sementes, fenos e silagens destinados à alimentação animal, o importador ou seu

representante legal deve apresentar à Unidade do Sistema Vigiagro, no local de desembarço, a cópia do registro do estabelecimento importador no MAPA.

Seção II

Dos produtos de uso veterinário

Art. 30. Para a liberação da importação de produto de uso veterinário devidamente licenciado, para fins de comercialização, a empresa importadora deve apresentar ao FFA da Unidade do Sistema Vigiagro, no local de desembarço da mercadoria, os seguintes documentos:

- I - cópia da licença do estabelecimento no MAPA ou da renovação de licença dentro da sua validade; e
- II - cópia da licença do produto no MAPA ou da renovação de licença dentro da sua validade.

Art. 31 Para a liberação de importação de produto de uso veterinário sem ação terapêutica, destinado exclusivamente à higiene e ao embelezamento dos animais dispensado da obrigatoriedade de registro o importador ou representante legal deve apresentar ao FFA da Unidade do Sistema Vigiagro, no local de desembarço da mercadoria, os seguintes documentos:

- I - cópia da licença do estabelecimento importador no MAPA ou renovação de licença dentro da sua validade; e
- II - cópia do cadastramento do produto no MAPA.

Art. 32. Para a liberação de importação de farmoquímico, para uso exclusivo pelo fabricante do produto de uso veterinário, o importador ou representante legal deverá apresentar ao FFA da Unidade do Sistema Vigiagro, no local de desembarço da mercadoria, os seguintes documentos:

- I - cópia da licença do estabelecimento no MAPA ou a renovação de licença dentro da sua validade; e
- II - cópia da licença do produto no MAPA ou a renovação de licença, dentro da sua validade, que contenha o farmoquímico objeto da importação.

CAPÍTULO VI DOS PROCEDIMENTOS PARA A LIBERAÇÃO DE INSUMOS PE- CUÁRIOS NO PONTO INGRESSO

Art. 33. Após a conferência documental, o FFA efetuará os procedimentos de fiscalização da mercadoria, a inspeção fitossanitária ou sanitária, informando no SISCOMEX o deferimento ou indeferimento ou colocará o LI em exigência quando for o caso.

§ 1º Para o LI colocado em exigência, permanecerá nesta situação até o seu cumprimento.

§ 2º No caso de indeferimento, será informada no SISCOMEX a identificação do Termo de Ocorrência, com a indicação da unidade de inspeção e o motivo do indeferimento.

§ 3º A mercadoria importada, cuja importação tenha sido indeferida, será devolvida à origem ou destruída às expensas do interessado, observando os procedimentos seguintes:

- I - no caso de devolução à origem, deverá ser comprovada a destinação da mercadoria mediante apresentação do original do conhecimento de carga; e
- II - no caso de destruição, esta somente será autorizada quando o transporte e o seu procedimento forem realizados sob controle aduaneiro, devendo, nas situações em que a mercadoria contenha ingredientes de origem animal, ser realizada na zona primária do porto, aeroporto ou posto de fronteira de depósito da mercadoria.

Art. 34. O MAPA poderá determinar a realização de um dos procedimentos de que trata o § 3º do art. 33, quando houver risco ou emergência sanitária, fitossanitária ou zoossanitária para o País.

Art. 35. Quando da suspeita de contaminação, alteração ou adulteração do produto ou presença de OGM não autorizado, o FFA da Unidade do Sistema Vigiaagro comunicará a irregularidade ao setor técnico competente do MAPA, que orientará as medidas cabíveis.

§ 1º Antes da comunicação prevista no caput deste artigo, O LI poderá ser colocado em exigência pela Unidade do Sistema Vigiaagro, para que o FFA proceda à colheita de amostras, de acordo com o tipo de produto, para a análise de fiscalização a ser realizada em

laboratório da Rede de Laboratórios Oficiais ou Credenciados pelo MAPA, às expensas do importador.

§ 2º Constatada a não conformidade por meio do exame laboratorial, o LI será indeferido e o FFA registrará no SISCOMEX o número do Requerimento para Fiscalização de Produtos Agropecuários referente à importação da mercadoria, a data da assinatura e o nome do FFA responsável pelo parecer da fiscalização, a indicação da unidade de inspeção e o motivo do indeferimento.

§ 3º Para as análises consideradas conformes, o LI será deferido e o produto liberado.

Art. 36. Quando se tratar da importação de mercadorias que exigem autorização prévia de importação e cuja importação não tenha sido autorizada pelo setor técnico competente ou tenha sido requerida após a data do embarque, a empresa importadora será autuada de acordo com a legislação vigente.

§ 1º Nos casos em que a importação não tenha sido autorizada, além do disposto no caput deste artigo, o LI deverá ser indeferido pelo setor técnico competente, registrando-se o nome do FFA responsável, a data e o motivo do indeferimento.

§ 2º Nos casos em que a autorização de importação tenha sido concedida após a data do embarque, além do disposto no caput deste artigo, deverá ser registrado no SISCOMEX a restrição à data do embarque.

Art. 37. O produto importado destinado à alimentação animal ou a uso veterinário que não possuir registro, cadastro ou autorização prévia ao desembarque, nem representante legalmente habilitado, ou que estiver em desacordo com seu registro, não será liberado pelo MAPA.

Parágrafo único. O descumprimento, no todo ou em parte, do disposto no caput deste artigo por pessoa jurídica ensejará a lavratura de auto de infração pelo MAPA, que determinará a imediata devolução do produto à origem ou sua destruição, às expensas do interessado, obedecendo aos critérios estabelecidos nos incisos I e II do § 3º do art. 33 desta Instrução Normativa.

Art. 38. Em se tratando de deferimento judicial, a liberação aduaneira somente será realizada mediante o recebimento da cópia da notificação do Poder Judiciário.

Art. 39. No caso de importação em trânsito aduaneiro, deverão ser observadas as regulamentações específicas para esta modalidade em conformidade com o disposto no Manual de Procedimentos Operacionais do Vigiagro, aprovado na forma do Anexo da Instrução Normativa nº 36, de 10 de novembro de 2006, e suas atualizações.

Art. 40. O produto importado destinado à alimentação animal, para ser liberado no ponto de ingresso, deverá estar acondicionado em embalagem apropriada e identificada individualmente na origem com as seguintes informações em língua portuguesa, espanhola ou inglesa:

- I - identificação ou nome comercial do produto;
- II - nome e endereço do estabelecimento fabricante;
- III - identificação do lote; e
- IV - data da fabricação e data ou prazo de validade.

§ 1º Para os fenos e silagens importados destinados à alimentação animal, devem constar na embalagem apenas as informações de que tratam os incisos I, II e IV do caput deste artigo e, quando a granel, deverão constar da fatura.

§ 2º Para os grãos e sementes importados in natura, deverão constar da embalagem apenas as informações de origem, identificação do produto e respectivo lote e, quando a granel, deverão constar da fatura.

§ 3º Para os demais produtos importados a granel, deverão constar da fatura todas as informações dispostas nos incisos I a IV.

§ 4º Será indeferida a importação cuja mercadoria não esteja identificada com as informações obrigatórias de que trata este artigo.

Art. 41. O produto acabado de uso veterinário importado e registrado no MAPA deverá apresentar rotulagem em língua portuguesa e dizeres conforme estabelece o art. 39 do Decreto nº 5.503 de abril de 2004.

Art. 42. O produto de uso veterinário semi-acabado a granel importado deverá conter na identificação de sua embalagem dizeres em língua portuguesa contendo:

I - o nome do produto;

II - número da licença;

III - número da partida;

IV - data da fabricação e prazo de validade;

V - quantidade contida na embalagem e a expressão "USO VETERINÁRIO".

Art. 43. O produto farmoquímico importado para a fabricação de produto de uso veterinário deverá conter na identificação de sua embalagem as informações relativas ao nome do produto, nome e endereço do fabricante, data da fabricação, número da partida e data de validade.

CAPÍTULO VII DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 44. O estabelecimento importador de insumo pecuário deve manter em seus arquivos, à disposição da fiscalização do MAPA, por um período de um ano após a validade do produto, toda a documentação inerente ao processo de importação, referente a cada partida de produto importado.

Art. 45. A importação sujeita ao licenciamento simplificado de importação no SISCOMEX que demandar autorização prévia de importação, terá suas exigências técnicas e a correspondente autorização inseridas no próprio sistema e de acordo com norma específica.

Art. 46. O não cumprimento das exigências previstas nesta Instrução Normativa acarretará aos infratores a aplicação das sanções previstas em legislação específica.

Art. 47. Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 48. Fica revogada a Instrução Normativa nº 29, de 14 de junho de 2007

WAGNER ROSSI

ANEXO I

MODELO DE REQUERIMENTO PARA A IMPORTAÇÃO DE PRODUTOS DESTINADOS À ALIMENTAÇÃO ANIMAL (com LI)

ANEXO II

MODELO DE REQUERIMENTO PARA A IMPORTAÇÃO DE PRODUTOS DE USO VETERINÁRIO (com LI)

ANEXO III

MODELO DE REQUERIMENTO PARA A IMPORTAÇÃO DE PRODUTOS DESTINADOS À ALIMENTAÇÃO ANIMAL (sem LI)

ANEXO IV

MODELO DE REQUERIMENTO PARA A IMPORTAÇÃO DE PRODUTOS DE USO VETERINÁRIO (sem LI)

Nota dos autores: Tratam-se de formulários, e foi feita a opção de não constar deste documento.

Anexo F

Instrução normativa nº 51

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
GABINETE DO MINISTRO
INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 51, DE 4 DE NOVEMBRO DE 2011

O MINISTRO DE ESTADO, INTERINO, DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, tendo em vista o disposto no Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006, e o que consta do Processo nº 21000.005260/2010-21, resolve:

Art. 1º A importação de animais, vegetais, seus produtos, derivados e partes, subprodutos, resíduos de valor econômico e dos insumos agropecuários constantes do Anexo desta Instrução Normativa atenderá os critérios regulamentares e os procedimentos de fiscalização, inspeção, controle de qualidade e sistemas de análise de risco, fixados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Art. 2º Para fins de controle sanitário, fitossanitário, zoossanitário e de qualidade, a importação de produtos agropecuários, quando sujeita ao licenciamento de importação no SISCOMEX, somente será autorizada em conformidade com os seguintes procedimentos:

I - PROCEDIMENTO I: produtos dispensados de autorização prévia de importação, antes do embarque ou transposição de fronteira e sujeitos ao deferimento da licença de importação (LI) no SISCOMEX após a conferência documental, fiscalização e inspeção sanitária, fitossanitária e de qualidade; a fiscalização e a inspeção serão executadas na chegada da mercadoria e antes do desembaraço aduaneiro;

II - PROCEDIMENTO II: produtos dispensados de autorização prévia de importação, antes do embarque ou transposição de fronteira e sujeitos ao deferimento da licença de importação (LI) no SISCOMEX

após a conferência documental e de conformidade do lacre, da temperatura, da rotulagem e identificação antes do despacho aduaneiro; a fiscalização e a inspeção sanitária, fitossanitária e de qualidade poderão ser realizadas em estabelecimento de destino registrado ou relacionado no MAPA;

III - PROCEDIMENTO III: produtos sujeitos à autorização prévia de importação, antes do embarque ou transposição de fronteira, e ao deferimento da LI no SISCOMEX após a conferência documental, fiscalização e inspeção sanitária, fitossanitária e de qualidade; a fiscalização e inspeção serão executadas na chegada da mercadoria e antes do despacho aduaneiro;

IV - PROCEDIMENTO IV: produtos sujeitos à autorização prévia de importação, antes do embarque ou transposição de fronteira, e ao deferimento da LI no SISCOMEX após a conferência documental e de conformidade do lacre, da temperatura, da rotulagem e identificação, antes do despacho aduaneiro; a fiscalização e a inspeção sanitária, fitossanitária e de qualidade poderão ser realizadas em estabelecimento de destino registrado ou relacionado no MAPA;

V - PROCEDIMENTO V: produtos sujeitos à autorização prévia de importação, antes do embarque ou transposição de fronteira, dispensados de fiscalização e inspeção sanitária, fitossanitária e de qualidade no ponto de ingresso, devendo ser submetidos à conferência documental e posterior deferimento da LI no SISCOMEX, antes do despacho aduaneiro; a fiscalização e a inspeção sanitária, fitossanitária e de qualidade poderão ser realizadas em estabelecimento de destino registrado ou relacionado no MAPA;

VI - PROCEDIMENTO VI: produtos que não ofereçam risco sanitário, zoossanitário ou fitossanitário, importados a granel por portos e postos de fronteira, sujeitos ou não à autorização prévia de importação, antes do embarque ou transposição de fronteira; a mercadoria fica sujeita à autorização da Unidade do Sistema VIGIAGRO para o início do descarregamento, e ao deferimento antecipado da LI no SISCOMEX, após a conferência documental, devendo ser observadas, ainda, as seguintes disposições:

a) os produtos com padrão de identidade e qualidade estabelecido pelo MAPA somente terão o deferimento da LI realizado antecipadamente mediante compromisso firmado pelo importador ou seu representante legalmente constituído, para depósito e disponibilização

da mercadoria para inspeção e coleta de amostras para a realização de exames estabelecidos na legislação específica;

b) a inspeção e a fiscalização sanitária, fitossanitária e de qualidade das mercadorias enquadradas no Procedimento VI, quando exigida em legislação específica, serão realizadas no ponto de ingresso da mercadoria;

VII - PROCEDIMENTO VII: produtos passíveis de admissão em regime de entrepostagem aduaneira, dispensados da fiscalização e inspeção sanitária, fitossanitária e de qualidade, quando da chegada da mercadoria no ponto de ingresso no País, mas sujeitos ao deferimento da LI no SISCOMEX, após a extinção do regime, devendo ser observadas, ainda, as seguintes disposições:

a) os produtos enquadrados concomitantemente no Procedimento I ou II e no Procedimento VII ficam dispensados de autorização de importação, prévia ao embarque ou transposição de fronteira, mas sujeitos aos procedimentos de conferência documental, fiscalização e inspeção, conforme o caso, descritos nos incisos I ou II, deste artigo, e ao deferimento do LI no SISCOMEX, antes do despacho aduaneiro;

b) os produtos enquadrados concomitantemente no Procedimento III, IV ou V e no Procedimento VII, ficam sujeitos à autorização para fins de entrepostagem aduaneira prévia ao embarque ou transposição de fronteira, emitida por escrito pelo setor técnico competente do MAPA, e aos procedimentos de conferência documental, fiscalização e inspeção descritos no inciso III, IV ou V deste artigo, e ao deferimento do LI no SISCOMEX, antes do desembarço aduaneiro;

VIII - PROCEDIMENTO VIII: produtos passíveis de admissão para importação em regime de trânsito aduaneiro, podendo ser dispensados de formalização de processo, fiscalização e inspeção sanitária, fitossanitária e de qualidade no ponto de ingresso, desde que respeitadas a categorização de risco e as condições de acondicionamento e transporte estabelecidas na legislação específica e destinadas à aduana especial ou recinto alfandegado que disponha, ou seja, atendida por Unidade do Sistema VIGIAGRO.

Parágrafo único. Os produtos enquadrados concomitantemente no Procedimento I, II, III, IV ou V, e no Procedimento VIII, ficam sujeitos às exigências estabelecidas para autorização de importação prévia ao embarque ou transposição de fronteira, e aos procedimentos de conferência documental, fiscalização e inspeção, conforme o

caso, descritos no inciso I, II, III, IV ou V deste artigo, devendo ser submetidos ao deferimento da LI no SISCOMEX, na aduana especial de destino, antes do despacho aduaneiro.

Art. 3º As importações de que trata esta Instrução Normativa, quando sujeitas ao licenciamento de importação no SISCOMEX e demandarem autorização prévia de importação, deverão ter as informações e exigências técnicas incluídas no campo “TEXTO DIAGNÓSTICO NOVO”, e seu embarque autorizado eletronicamente pelos setores técnicos competentes do MAPA, em campo próprio da LI.

§ 1º Nos casos de autorizações prévias de importação, que exijam parecer de mais de um setor técnico, cada setor deverá incluir no campo “TEXTO DIAGNÓSTICO NOVO” da LI as informações e exigências técnicas a serem cumpridas e colocar a LI em exigência, cabendo ao último setor se manifestar e posicionar a LI em embarque autorizado.

§ 2º A autorização eletrônica de embarque, de que trata este artigo, terá validade de 120 (cento e vinte) dias; findo esse prazo, a LI não mais estará sujeita a tratamento administrativo pelo MAPA, devendo ser indeferida.

§ 3º Para produtos sujeitos aos Procedimentos III, IV, V, VI, VII e VIII, em caso de não cumprimento das exigências para autorização prévia de importação, a LI deverá ser indeferida no SISCOMEX pelos setores técnicos competentes do MAPA.

Art. 4º Para os casos de substituição de LI, decorrentes de alterações específicas em informações de caráter monetário, cambial e tributário, sem implicações para a fiscalização de competência do MAPA, bem como quando houver redução da quantidade a ser importada, fica a LI substitutiva dispensada de nova manifestação do setor técnico competente, nos casos em que o embarque já tenha sido previamente autorizado na LI substituída.

Parágrafo único. Excetuando-se os casos definidos em ato normativo específico, ficam sujeitas à nova análise pelo Serviço/Seção Técnica na SFA responsável pela autorização de importação, ou pelo Departamento Técnico competente do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, as substituições de LI, decorrentes de alterações nas seguintes informações:

- I - nomenclatura comum do MERCOSUL- NCM;
- II - destaques da mercadoria;
- III - importador;
- IV - país de origem;
- V - país de procedência;
- VI - URF de despacho;
- VII - URF de entrada;
- VIII- especificações do produto;
- IX - rotulagem;
- X - exportador; e
- XI - fabricante.

Art. 5º As importações enquadradas no regime aduaneiro especial de drawback, em que exista a impossibilidade de registro de LI substitutiva, mas que requeira o cancelamento da LI a ser alterada e o registro de nova LI, para fins de alteração ou correção, deverão ser adotadas as mesmas disposições descritas no art. 4º e seu parágrafo único.

Art. 6º As importações referidas no art. 1º desta Instrução Normativa, quando sujeitas ao licenciamento simplificado de importação no SISCOMEX e demandarem autorização prévia de importação, deverão ter as exigências técnicas e a correspondente autorização para importação inseridas no campo "TEXTO DIAGNÓSTICO NOVO", e a Licença Simplificada de Importação (LSI) posicionada "EM EXIGÊNCIA" pelos setores técnicos competentes do MAPA.

Parágrafo único. No caso disposto neste artigo, as mercadorias e produtos ficam sujeitas aos procedimentos de conferência documental, inspeção e fiscalização descritos, respectivamente nos procedimentos I, II, III, IV e V, conforme o enquadramento.

Art. 7º Nos casos de extinção do regime aduaneiro de Depósito Alfandegado Certificado (DAC), para fins de nacionalização de mercadorias e produtos nacionais, exportados neste regime, fica eximida a exigência de autorização de importação prévia ao embarque ou transposição de fronteira e de certificação sanitária, fitossanitária e zoossanitária, conforme o caso.

Parágrafo único. No caso disposto neste artigo, ficam as mercadorias e produtos sujeitos aos procedimentos de conferência documental, inspeção e fiscalização descritos, respectivamente nos procedimentos I, II, III, IV e V, conforme seu enquadramento e demais exigências estabelecidas em legislação específica.

Art. 8º Quando identificadas não conformidades não corrigíveis ou o não cumprimento de exigências do MAPA, deverá a Unidade do Sistema VIGIAGRO responsável indeferir a LI.

§ 1º Caso a não conformidade seja passível de correção, deverá a unidade ou serviço do ponto de ingresso ou de despacho posicionar a LI, em exigência, pelo prazo máximo de 15 (quinze) dias, contados a partir da data de registro da ocorrência.

§ 2º O prazo máximo estabelecido no § 1º somente será concedido pelo Fiscal Federal Agropecuário responsável pela fiscalização quando a retenção das mercadorias agropecuárias importadas não representar risco sanitário, fitossanitário ou zoossanitário.

§ 3º Findo o prazo de que trata o § 1º deste artigo, a LI deverá ser deferida ou indeferida.

Art. 9º A LI somente será deferida pelo Fiscal Federal Agropecuário da Unidade do Sistema VIGIAGRO responsável após o cumprimento das exigências estabelecidas pelo MAPA.

Art. 10. Na ocasião do deferimento ou indeferimento da LI, será registrado no campo “TEXTO DIAGNÓSTICO NOVO” o número do processo de importação, com a indicação da unidade, seção, serviço ou setor técnico e nome do Fiscal Federal Agropecuário responsável pela fiscalização, bem como o motivo no caso de indeferimento.

Art. 11. Para os casos que exijam autorização de importação, previamente ao embarque ou transposição de fronteira da mercadoria, o Fiscal Federal Agropecuário responsável pelo deferimento considerará a data de posicionamento da LI em “embarque autorizado” ou, nos casos dispensados de registro de autorização de embarque no SISCOMEX, a data de emissão por escrito da autorização de importação pelo setor técnico competente, e a data do embarque ou

transposição de fronteira, descrita no conhecimento ou manifesto de carga, para registrar ou não a “restrição à data do embarque”.

Art. 12. Caberá aos setores técnicos competentes do MAPA definir as informações obrigatórias que deverão ser fornecidas pelo importador ou seu representante legal, no campo ‘INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES’ da LI a ser analisada e propor a edição de ato normativo específico, com as orientações complementares necessárias à implementação dos procedimentos técnico-administrativos do licenciamento de importação de produtos e insumos agropecuários.

Art. 13. Os setores técnicos competentes do MAPA responsáveis pela autorização prévia de importação deverão se informar quanto à existência de instalações e equipamentos adequados para a realização dos procedimentos de fiscalização da Vigilância Agropecuária Internacional, antes de autorizar o embarque de mercadorias agropecuárias que requeiram instalações e equipamentos especiais, visando garantir a manutenção das condições técnicas, higiênicas e sanitárias das mercadorias e produtos, de bem-estar de animais, a segurança zoossanitária ou fitossanitária e a execução dos procedimentos de fiscalização.

Art. 14. Os produtos agropecuários sujeitos aos procedimentos de que trata o art. 2º estão relacionados no Anexo desta Instrução Normativa.

§ 1º Caberá aos setores técnicos competentes do MAPA determinar a inclusão ou exclusão de produtos ou conjuntos de produtos relacionados no anexo desta Instrução Normativa, bem como os respectivos procedimentos, em função de alteração da legislação vigente, resultados de análises de risco realizadas, mudança da condição sanitária ou fitossanitária do país exportador, evolução do conhecimento científico ou alteração dos processos de produção, manipulação, transporte ou armazenamento e controle de qualidade de produtos.

§ 2º Nos casos de importação de produtos, enquadrados em mais de um dos procedimentos estabelecidos no art. 2º, nos quais a legislação técnica específica estabeleça a necessidade de autorização de importação, prévia ao embarque ou transposição de fronteira, de

acordo com a existência de cadastro ou registro no MAPA, deverá o importador observar o disposto na referida legislação e descrever no campo “INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES” da LI o procedimento pretendido.

§ 3º Caberá às Unidades do Sistema VIGIAGRO a manutenção de registros de não conformidades identificadas nas importações, de acordo com país de origem, país exportador, fabricante, mercadoria ou produto e importador, visando subsidiar a Coordenação- Geral do VIGIAGRO e os Departamentos Técnicos da Secretaria de Defesa Agropecuária na elaboração de modelos de análise risco e avaliação do enquadramento nos procedimentos descritos no art. 2º desta Instrução Normativa.

§ 4º Caberá à Secretaria de Defesa Agropecuária solicitar à Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - SECEX/MDIC a inclusão ou exclusão de produtos ou conjuntos de produtos sujeitos à anuência do MAPA e atualizar a listagem constante do anexo.

Art. 15. A Secretaria de Defesa Agropecuária poderá estabelecer critérios para concessão do deferimento automático da licença de importação pelo SISCOMEX, ficando nesses casos, liberado da necessidade de formalização de processo junto ao VIGIAGRO no ponto de ingresso e conseqüentemente da fiscalização e inspeção pelo VIGIAGRO.

Parágrafo único. Quando concedido o deferimento automático, o produto em questão não se enquadrará nos procedimentos estabelecidos por esta Instrução Normativa e estará sujeito a controle no destino da mercadoria pelos Departamentos Técnicos da SDA.

Art. 16. A fiscalização e a inspeção sanitária, fitossanitária e de qualidade, bem como o procedimento administrativo do licenciamento de importação no SISCOMEX serão realizados por Fiscal Federal Agropecuário, respeitadas as competências técnicas e profissionais.

Art. 17. As importações de produtos agropecuários, que demandem autorização de importação prévia ao embarque ou transposição de fronteira, sujeitas a regimes especiais, isentas de registro e licen-

ciamento de importação no SISCOMEX, somente serão permitidas quando autorizadas por escrito pelos setores técnicos competentes do MAPA, e submetidas aos procedimentos de fiscalização no ponto de ingresso no País.

Art. 18. Excetuando-se os casos previstos no art. 15 desta Instrução Normativa, e no Procedimento VII, do art. 2º, as importações de mercadorias agropecuárias sujeitas ao registro e licenciamento no SISCOMEX ficam dispensadas de apresentação da autorização de importação emitida por escrito pelo setor técnico competente do MAPA às Unidades do Sistema VIGIAGRO, que efetuarão a conferência da autorização de importação, prévia ao embarque ou transposição de fronteira, exclusivamente pela LI.

Art. 19. Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 20. Fica revogada a Instrução Normativa MAPA 40, de 30 de junho de 2008, a Instrução Normativa 43, de 4 de junho de 2003, Instrução Normativa 25 de 15 de abril de 2003.

Anexo G

Instrução normativa nº 13

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
SECRETARIA DE APOIO RURAL E COOPERATIVISMO
INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 13, DE 30 DE NOVEMBRO DE
2004

O SECRETÁRIO DE APOIO RURAL E COOPERATIVISMO, DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o inciso III, alínea “d”, do art. 11, do Anexo I, do Decreto nº 4.629, de 21 de março de 2003, tendo em vista o Decreto nº 76.986, de 6 de janeiro de 1976, considerando a necessidade de estabelecer os procedimentos a serem adotados para avaliação de segurança de uso, registro e comercialização dos aditivos utilizados nos produtos destinados à alimentação animal, e o que consta do Processo nº 21000.012060/2003-04, resolve:

Art. 1º Aprovar o 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.

Art. 2º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

MANOEL VALDEMIRO FRANCALINO DA ROCHA

ANEXO I
REGULAMENTO TÉCNICO SOBRE ADITIVOS PARA PRODUTOS
DESTINADOS À ALIMENTAÇÃO ANIMAL

1. ALCANCE

1.1. Objetivo

Estabelecer procedimentos básicos a serem adotados para avaliação de segurança de uso, registro e comercialização dos aditivos utilizados nos produtos destinados à alimentação animal, a fim de garantir um nível adequado de proteção da saúde humana, dos animais e do meio ambiente, e introduzir requisitos na rotulagem desses aditivos, visando ao fornecimento das informações mínimas necessárias à utilização segura.

1.2. Âmbito de aplicação Este Regulamento se aplica a todas as substâncias ou misturas de substâncias utilizadas como aditivos previamente autorizados para uso nos produtos destinados à alimentação animal.

1.2.1. Excluem-se do âmbito deste Regulamento:

- a) as substâncias utilizadas no tratamento de água;
- b) os auxiliares tecnológicos e os inevitáveis resíduos tecnológicos dos mesmos no produto final; e
- c) as matérias-primas normalmente exigidas para o preparo do produto destinado à alimentação animal.

2. DESCRIÇÃO

2.1. Definições

Para fins desta regulamentação, considera-se:

- a) Aditivo para produtos destinados à alimentação animal: substância, micro-organismo ou produto formulado, adicionado intencionalmente aos produtos, que não é utilizada normalmente como ingrediente, tenha ou não valor nutritivo e que melhore as características dos produtos destinados à alimentação animal ou dos produtos animais, melhore o desempenho dos animais sadios e atenda às necessidades nutricionais ou tenha efeito anticoccidiano;
- b) Auxiliar tecnológico: qualquer substância não consumida por si mesma como produto, porém utilizada intencionalmente na elaboração de produtos ou ingredientes a fim de alcançar um objetivo tecnológico durante o tratamento ou a transformação e que não permanecem no produto final;

- c) Matéria-prima: produto de origem vegetal, mineral ou animal, no seu estado natural, fresco ou conservado, incluindo os produtos derivados da sua transformação industrial, com ou sem aditivos, destinados à alimentação animal;
- d) Premix: mistura de aditivos para produtos destinados à alimentação animal ou mistura de um ou mais destes aditivos com matérias-primas usadas como excipientes que não se destinam à alimentação direta dos animais;
- e) Produtos destinados à alimentação animal: substância ou mistura de substâncias, quer seja elaborada, semi-elaborada ou bruta, que se emprega diretamente na alimentação animal;
- f) Limite máximo de uso: é o limite máximo estimado para a utilização de um determinado aditivo para um produto específico, levando em consideração a necessidade de uso no produto e as boas práticas de fabricação.

3. PRINCÍPIOS GERAIS

3.1. Requisitos para registro

Não será concedido o registro de um aditivo sem que o solicitante demonstre, de forma consistente, que este cumprirá os requisitos abaixo relacionados.

I - o aditivo deve:

- a) ser indispensável à adequada tecnologia de fabricação do produto;
- b) influir positivamente nas características do produto destinado à alimentação animal, de produtividade dos animais ou dos produtos de origem animal;
- c) ser utilizado na quantidade estritamente necessária à obtenção do efeito desejado, respeitada a concentração máxima que vier a ser fixada;
- d) ser previamente autorizado e registrado pela autoridade competente do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA.

3.1.1. Os aditivos deverão obedecer ao padrão de identidade e pureza, segurança e especificações, fixados pelo Chemical Abstracts Service - CAS, Food Chemicals Codex - FCC, ou outras referências internacionalmente reconhecidas.

3.2. Do registro Qualquer pessoa jurídica, devidamente registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, para obter o registro de um aditivo para alimento, apresentará uma solicitação ao Departamento de Fomento e Fiscalização da Produção Animal - DFPA, em vista do preenchimento dos seguintes requisitos e respectiva documentação:

- I - nome e endereço do solicitante;
- II - denominação;
- III - identificação:
 - a) tipo de aditivo segundo o efeito principal (ex.: antimicrobiano, aromatizante, conservante), incluída uma proposta para classificá-lo por categoria e grupo funcional, de acordo com o item 3.5. e seus dados específicos;
 - b) composição qualitativa e quantitativa (substância ativa, outros componentes e impurezas);
 - c) natureza química, estado físico, propriedades físicas: eletrotáticas, ponto de fusão, ponto de ebulição, temperatura de decomposição, densidade, tensão de vapor, solubilidade em água e em solventes orgânicos, espectro de massa e de absorção e qualquer outra propriedade física pertinente;
 - d) fórmula bruta e estrutural, peso molecular. Quando se tratar de produtos de fermentação, composição qualitativa e quantitativa dos principais elementos, inclusive dos resíduos decorrentes da fermentação;
 - e) se for uma mistura de componentes ativos, descrever separadamente cada composto principal quimicamente definível e dar as suas proporções na mistura; e
 - f) inscrição da substância ou do componente básico da fórmula em Farmacopeias, Chemical Abstracts Service - CAS, Food Chemicals Codex - FCC, ou outras referências internacionais ou publicações oficiais de conceituação científica reconhecidas.
- IV - fabricação:
 - a) descrição sumariada do método de produção e/ou fabricação;
 - b) descrição das utilizações previstas do aditivo.
- V - métodos de controle:

- a) descrição dos métodos aplicados na análise qualitativa e quantitativa destinados ao controle de rotina do aditivo nos premix e nos produtos;
- b) descrição do método analítico que se aplica para determinar os resíduos do aditivo em tecidos provenientes de animais tratados e/ou produtos destinados aos animais;
- c) descrição dos métodos aplicados de análise qualitativa e quantitativa destinados à verificação dos resíduos de aditivos nos produtos de origem animal (quando corresponda), informando (ou comprovando) a existência de validação da metodologia;
Nota: Quando os métodos referidos tenham sido publicados, basta a indicação da literatura.
- d) cópia dos estudos desenvolvidos e de outros materiais disponíveis que demonstrem ter o aditivo cumprido os critérios estabelecidos no subitem 3.1.1.
- e) proposta de Limites Máximos de Resíduos (LMR) a serem estabelecidos nos alimentos de origem animal de que se trata, ou que a Autoridade conclua que não é necessário fixar um LMR para a proteção dos consumidores ou de que este já esteja fixado.
- f) documentação científica aplicável que prove ser o mesmo inócuo à saúde dos animais na quantidade que se propõe usar.

VI - propriedades físico-químicas e tecnológicas:

- a) estabilidade em relação aos agentes atmosféricos (luz, temperatura, umidade, oxigênio e outros);
- b) estabilidade quando da preparação dos premix e dos produtos, nomeadamente, em relação ao calor, à pressão e à umidade; eventuais produtos de decomposição.
- c) estabilidade em relação ao prazo de validade, tanto na embalagem original quanto nas condições de uso e durante a conservação dos produtos;
- d) interações físico-químicas (incompatibilidade com os produtos, outros aditivos ou medicamentos);
- e) outras propriedades físico-químicas e tecnológicas relevantes, nomeadamente, aptidão para a homogeneização nas pré-

-misturas e nos alimentos, propriedades relativas à formação de poeiras.

VII - propriedades biológicas:

- a) para os aditivos zootécnicos: indicação dos efeitos sobre a eficiência do desempenho animal e da qualidade dos produtos de origem animal;
- b) para os anticoccidianos (indicação dos efeitos profiláticos): a comprovação da indicação dos efeitos profiláticos deverá estar fundamentada em publicações científicas internacionalmente aceitas ou por experimentação própria;
- c) eventuais contraindicações ou precauções, incluindo incompatibilidades biológicas, período de retirada, e respectiva comprovação científica e justificação.
- d) para os aditivos que contêm ou são produzidos a partir de Organismos Geneticamente Modificados (OGM), apresentar a documentação adequada para a sua avaliação e autorização legal para o uso em conformidade com a legislação vigente.

VIII - condições para utilização:

- a) utilizações previstas na alimentação animal (espécies ou tipos de animais, tipo de produto, período de utilização e de retirada, e contraindicações, quando houver);
- b) as condições propostas para a comercialização do aditivo para alimentos, concentrações previstas no premix e nos produtos (teores de substância ativa, em percentagem ponderal para os premix e em mg/kg para os produtos) e, quando necessário, medidas de prevenção dos riscos e meios de proteção na produção e na utilização;
- c) indicações qualitativas e quantitativas dos resíduos eventuais nos produtos de origem animal, de acordo com a utilização prevista dos aditivos.

IX - outras características relevantes para a identificação do aditivo;

X - nome do responsável técnico.

3.3. Da emissão do registro

3.3.1. O certificado de registro do aditivo deverá incluir:

- a) o nome e o endereço do solicitante;
- b) a denominação do aditivo, incluindo sua classificação por categoria e grupo funcional, de acordo com o item 3.5., os dados

específicos, a composição, a quantidade, a(s) indicação(ões), o modo de usar e a(s) espécie(s) animal(is) e categoria(s) de espécie(s) animal(is) a(s) qual(is) se destina(m) o aditivo;

- c) as condições ou restrições específicas relativas à manipulação e incorporação aos produtos.

3.3.2. A concessão do registro não eximirá a empresa de produtos destinados à alimentação animal de sua responsabilidade civil e penal em relação ao aditivo para os produtos em questão.

3.4. Da comercialização e uso

3.4.1. Deve atender os seguintes requisitos:

- a) dispor de um registro concedido em conformidade com o presente Regulamento;
- b) cumprir as condições de uso e os requisitos de rotulagem estabelecidos no presente Regulamento;
- c) ser indispensável à adequada tecnologia de fabricação;
- d) ser empregado na quantidade estritamente necessária à obtenção do efeito desejado, respeitado o limite máximo que vier a ser fixado.

3.5. Categorias de aditivos

3.5.1. Os aditivos, de acordo com suas funções e propriedades, e os procedimentos estabelecidos neste Regulamento deverão incluir-se em uma ou mais das seguintes categorias:

- a) aditivos tecnológicos: qualquer substância adicionada ao produto destinado à alimentação animal com fins tecnológicos;
- b) aditivos sensoriais: qualquer substância adicionada ao produto para melhorar ou modificar as propriedades organolépticas destes ou as características visuais dos produtos;
- c) aditivos nutricionais: toda substância utilizada para manter ou melhorar as propriedades nutricionais do produto;
- d) aditivos zootécnicos: toda substância utilizada para influir positivamente na melhoria do desempenho dos animais;
- e) anticoccidianos: substância destinada a eliminar ou inibir protozoários.

3.5.2. Dentro das categorias mencionadas neste item, os aditivos deverão ser incluídos em um ou mais dos grupos funcionais mencionados no Anexo II.

3.5.3. Quando necessário, como consequência do avanço científico ou desenvolvimento tecnológico, poderão ser estabelecidas novas categorias e grupos funcionais de aditivos para alimentos em conformidade com os procedimentos mencionados neste Regulamento.

3.6. Produtos existentes

3.6.1. Não obstante ao disposto no item 3.1., os aditivos para os produtos destinados à alimentação animal comercializados com base no Decreto nº 76.986, de 6 de janeiro de 1976, e constantes do Anexo II deste Regulamento, registrados e cadastrados anteriores a data de vigência do presente Regulamento, poderão ser comercializados e utilizados nas condições especificadas na legislação vigente, sempre que se cumpram as seguintes condições:

I - no prazo de um ano após a entrada em vigor do presente Regulamento, toda pessoa jurídica que comercie os aditivos de que trata este Regulamento deverá notificar este procedimento ao órgão competente do MAPA, juntando para tanto as informações de que trata o inciso I, alíneas “a” e “b” do inciso III, e alíneas “a” e “b” do inciso V, do item 3.2., ficando dispensado de juntada de informações os aditivos nutricionais;

II - se a notificação, assim como as informações de que trata o inciso anterior, não for apresentada no prazo especificado ou se estiverem incorretas as informações, serão adotadas as medidas preconizadas na legislação vigente.

4. ROTULAGEM

4.1. Nenhum aditivo para alimentação animal poderá ser comercializado sem que esteja devidamente embalado e rotulado, contendo informações claras, visíveis, legíveis e indeléveis.

4.2. Os rótulos e etiquetas dos aditivos, além de cumprirem o que estabelece o Decreto nº 76.986, de 6 de janeiro de 1976, as normas e legislações complementares, deverão conter obrigatoriamente os seguintes itens:

- a) o nome dado ao aditivo quando do registro, precedido do nome do grupo funcional indicado na autorização;
- b) o nome ou razão social e o endereço do titular do registro, especificando Município e Estado, facultando-se a declaração de rua e número, número do CNPJ, inscrição estadual;
- c) identificação da origem (nome e endereço do fabricante, no caso de aditivos importados);

- d) conteúdo líquido: deverá ser declarado em unidades do sistema métrico;
- e) as indicações de uso, modo apropriado de usar, quantidade, espécie(s) e categoria(s) de animal(is) para a(s) qual(is) se destina, recomendações para uma utilização segura e adequada e, segundo o caso, os cuidados, restrições e precauções; Para os anticoccidianos, a indicação dos efeitos profiláticos deve ser feita pela especificação do(s) agente(s) etiológico(s) sensível(is).
- f) os dizeres de “Rótulo Registrado no Ministério da Agricultura sob o nº”;
- g) nome do responsável técnico e número do registro no respectivo conselho profissional;
- h) condições de conservação;
- i) número do lote;
- j) data da fabricação;
- k) prazo de validade;
- l) carimbo oficial da Inspeção Federal.

4.3. A rotulagem dos produtos importados deve ser feita exclusivamente nos estabelecimentos habilitados para esta finalidade.

Quando o rótulo não estiver redigido no idioma do país de comercialização do produto, deve ser colocada uma etiqueta complementar, contendo a informação obrigatória no idioma correspondente, conforme previsto neste Regulamento. A etiqueta poderá ser colocada tanto na origem quanto na empresa importadora e a sua aplicação deverá ser efetuada antes da comercialização do produto.

5. SUPERVISÃO

5.1. Depois de autorizado o uso de um aditivo com base no presente Regulamento, as pessoas jurídicas que utilizem ou comerciem a citada substância, ou um produto que o contenha, garantirão o cumprimento das condições e das restrições que se tenham imposto para a comercialização, utilização e manipulação do mencionado aditivo ou dos produtos que o contenham.

5.2. O titular do registro comunicará imediatamente ao órgão competente do MAPA quaisquer informações novas que possam influir na avaliação da segurança da utilização do aditivo para alimentos,

em particular os efeitos para a saúde de categorias específicas de consumidores.

5.3. O titular do registro deverá informar imediatamente à Autoridade qualquer proibição ou restrição que tenham sido impostas pela Autoridade competente de um terceiro país no qual se comercie este aditivo em produtos destinados à alimentação animal.

6. MODIFICAÇÃO DE REGISTRO

6.1. Se o titular do registro desejar modificar os termos do registro, apresentará uma solicitação à Autoridade competente, incluindo os dados pertinentes que embasem sua proposta de modificação.

6.2. A Autoridade estudará a solicitação e adotará uma decisão final sobre a modificação proposta, informando sua decisão ao solicitante e se incorporará no registro a correspondente modificação.

6.3. *Revogado(a) pelo(a) Instrução Normativa 15/2009/MAPA*

6.4. O titular do registro, ou seu representante legalmente constituído, dos produtos contemplados no presente Regulamento poderá apresentar à Autoridade competente a solicitação de renovação de registro, acompanhada da seguinte documentação:

- a) cópia do registro do aditivo;
- b) todos os dados novos disponíveis e relativos à avaliação da segurança em relação ao uso e à eficácia do aditivo e os riscos que apresenta para os animais, as pessoas ou o meio ambiente;
- c) quando proceda, proposta para modificar ou complementar as condições da autorização original.

7. DISPOSIÇÕES GERAIS

7.1. Os estudos científicos e outras informações produzidas pelo fabricante do aditivo, para suportar a solicitação de registro do mesmo, não poderão ser usados para benefício de um outro fabricante, a menos que este tenha acordado com o detentor de tais estudos e informações. No final do período de dez anos, os resultados de toda a avaliação ou parte da avaliação conduzida na base dos estudos científicos e informação incluída no expediente de registro poderão ser disponibilizados pela Autoridade competente do MAPA.

7.2. Qualquer pedido de autorização de registro de um aditivo ou de uma nova utilização de um aditivo deve ser acompanhado de memorial descritivo sumarizado do produto e dos estudos relativos à segurança de uso, tais como: toxicológicos, microbiológicos, metabolismo, mutagênese, toxicidade aguda e toxicidade crônica/carcinogênese, e a cópia do rótulo original do país de procedência quando se tratar de aditivo importado. As publicações citadas como referência deverão ser apensadas ao processo, os relatórios dos experimentos e testes de estabilidade incluirão o plano, a descrição pormenorizada dos ensaios, os resultados e a sua análise, bem como o nome, o endereço e a assinatura da pessoa responsável pelos estudos.

O relatório deve ser acompanhado por uma declaração sobre a observância das boas práticas de laboratório, quanto ao uso de animais em experimentação, assinada pelo respectivo responsável. A ausência no processo de qualquer dado previsto deve ser justificada.

7.3. Poderão ser adotadas emendas ao Anexo II para adequação e atualização, em face aos progressos técnicos e científicos.

7.4. Os aditivos não devem ser descritos ou apresentados com rótulo ou etiqueta que utilizem vocábulos, sinais, denominações, símbolos, emblemas, ilustrações ou outras representações gráficas que possam tornar a informação falsa, incorreta, insuficiente, ilegível ou que possam induzir o consumidor a equívoco, erro, confusão ou engano em relação à verdadeira natureza, composição, procedência, tipo, qualidade, quantidade, validade ou forma de uso.

7.5. As exigências de rotulagem estabelecidas no item 4 do presente Regulamento não se aplicarão aos produtos que tenham sido fabricados e rotulados ou que tenham sido importados e comercializados legalmente com anterioridade à data da vigência deste Regulamento.

7.6. É vedado o uso de aditivo nos alimentos para animais quando:

- a) houver evidência de que o mesmo possua toxicidade cientificamente comprovada para o homem, o animal e o meio ambiente;
- b) este interferir sensível e desfavoravelmente no valor nutritivo do alimento;
- c) o mesmo se destinar a encobrir falhas relativas ao processamento e às técnicas de manipulação;

- d) encobrir alteração ou adulteração na matéria-prima ou do produto acabado;
- e) induzir o consumidor a erro, engano ou confusão;
- f) apresentar risco comprovado cientificamente para a saúde animal e humana ou o meio ambiente nas doses indicadas;
- g) não satisfizer as exigências do presente Regulamento.

7.7. A Comissão de que trata o art. 69, do Decreto nº 76.986, de 1976, elaborará e revisará uma lista dos aditivos de que trata este Regulamento, fixando os respectivos teores e limites de tolerância.

7.7.1. Poderá ser excluído qualquer dos aditivos anteriormente permitidos, incluídos novos aditivos ou alterados os limites anteriormente fixados, desde que nova concepção científica ou técnica contrarie convicção estabelecida quanto a sua inocuidade ou limites de tolerância;

7.7.2. As alterações a que se refere o subitem anterior deverão ser fundamentadas e o teor dessa fundamentação será levado ao conhecimento dos interessados.

7.8. Os requisitos técnicos para os aditivos zootécnicos, incluídos nos grupos funcionais digestivos e equilibradores da flora intestinal, constam do Anexo III do presente Regulamento.

7.9. Os requisitos técnicos para os aditivos nutricionais, incluídos nos grupos funcionais descritos no item 3, do Anexo II, obedecerão ao disposto no item 3.2., incisos I, II, III, IV, V, alínea “a”, e VI, alínea “a”.

8. REFERÊNCIAS:

- BRASIL, Decreto nº 76.986, de 6 de janeiro de 1976, que regulamenta a Lei nº 6.198, de 26 de dezembro de 1974, que dispõe sobre a inspeção e fiscalização obrigatória dos produtos destinados à alimentação animal.
- BRASIL, Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965, modifica o Decreto nº 50.040/61, referentes as normas reguladoras do emprego de aditivos para alimentos.
- BRASIL, Portaria SDA nº 48, de 12 de maio de 1997, aprova o Regulamento Técnico sobre licenciamento e renovação de licença de antiparasitários de uso veterinário.
- BRASIL, Portaria SVS/MS nº 540, de 27 de outubro de 1997, aprova o Regulamento Técnico sobre Aditivos Alimentares

definição, classificação e emprego.

- BRASIL, Portaria INMETRO nº 157, de 19 de agosto de 2001, aprova o Regulamento Técnico Metrológico, que estabelece a forma de se expressar o conteúdo líquido dos produtos embalados.
- BRASIL, Qualidade de ingredientes na alimentação animal - José E. Butolo - Colégio Brasileiro de Nutrição Animal - CBNA.
- BRASIL, Decreto nº 4.680, de 24 de setembro de 2003, dispõe sobre o direito à informação, assegurado pela Lei nº 8.078/90, quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados.
- CODEX ALIMENTARIUS - FAO/OMS - Codex Stan 107 - 1981 - Norma Geral sobre Rotulagem de Aditivos Alimentares.
- UNIÃO EUROPÉIA, Diretiva 93/113/CE, relativa à utilização e à comercialização das enzimas, dos microrganismos e dos seus preparados na alimentação animal.
- USA, Official Publication 2003 - Association American Feed Control Officials - AAFCO.
- USA, 21 CFR 500 - Code of Federal Regulation, Parte 570 - FOOD ADDITIVES.
- COMUNIDADE EUROPÉIA, Regulamento - CE nº 1831/2003, sobre os aditivos na alimentação animal.

ANEXO II

GRUPOS DE ADITIVOS

1. Aditivos tecnológicos - incluem os seguintes grupos funcionais:

- a) adsorvente: substância capaz de fixar moléculas;
- b) aglomerante: substância que possibilita às partículas individuais de um alimento aderir-se umas às outras;
- c) antiaglomerante: substância que reduz a tendência das partículas individuais de um alimento a aderir-se umas às outras;
- d) antioxidante: substâncias que prolongam o período de conservação dos alimentos e das matérias-primas para alimentos, protegendo os contra a deterioração causada pela oxidação;

- e) antiemectante: substância capaz de reduzir as características higroscópicas dos alimentos;
 - f) conservante: substância, incluindo os auxiliares de fermentação de silagem ou, nesse caso, os microrganismos que prolongam o período de conservação dos alimentos e as matérias-primas para alimentos, protegendo-os contra a deterioração causada por microrganismos;
 - g) emulsificante: substância que possibilita a formação ou a manutenção de uma mistura homogênea de duas ou mais fases não miscíveis nos alimentos;
 - h) estabilizante: substância que possibilita a manutenção do estado físico dos alimentos;
 - i) espessantes: substância que aumenta a viscosidade dos alimentos;
 - j) gelificantes: substância que dá textura a um alimento mediante a formação de um gel;
 - k) regulador da acidez: substância que regula a acidez ou alcalinidade dos alimentos;
 - l) umectante: substância capaz de evitar a perda da umidade dos alimentos.
2. Aditivos sensoriais - incluem os seguintes grupos funcionais:
- a) corante e pigmentantes: substância que confere ou intensifica a cor aos alimentos;
 - b) aromatizante: substância que confere ou intensifica o aroma dos alimentos;
 - c) palatilizante: produto natural obtido mediante processos físicos, químicos, enzimáticos ou microbiológicos apropriados a partir de materiais de origem vegetal ou animal, ou de substâncias definidas quimicamente, cuja adição aos alimentos aumenta sua palatabilidade e aceitabilidade.
3. Aditivos nutricionais - incluem os seguintes grupos funcionais:
- a) vitaminas, provitaminas e substâncias quimicamente definidas de efeitos similares;
 - b) oligoelementos ou compostos de oligoelementos;
 - c) aminoácidos, seus sais e análogos;
 - d) ureia e seus derivados.
4. Aditivos zootécnicos - incluem os seguintes grupos funcionais:

- a) digestivo: substância que facilita a digestão dos alimentos ingeridos, atuando sobre determinadas matérias-primas destinadas à fabricação de produtos para a alimentação animal;
 - b) equilibradores da flora: microrganismos que formam colônias ou outras substâncias definidas quimicamente que têm um efeito positivo sobre a flora do trato digestório;
 - c) melhoradores de desempenho: substâncias definidas quimicamente que melhoram os parâmetros de produtividade.
5. Anticoccidianos

ANEXO III

ADITIVOS ZOOTÉCNICOS COM PROPRIEDADES FUNCIONAIS DIGESTIVAS E EQUILIBRADORES DA FLORA DO TRATO DIGESTÓRIO UTILIZADOS NOS PRODUTOS DESTINADOS À ALIMENTAÇÃO ANIMAL

1. Alcance

Aplica-se aos aditivos com propriedades funcionais digestivas ou equilibradores da flora do trato digestório que se adicionam intencionalmente aos produtos ou à água de bebida dos animais ou administrados diretamente ao animal por via oral.

1.2.1. Ficam excluídos desta categoria:

- a) enzimas como coadjuvante de produção;
- b) produtos cuja finalidade de uso indique ação terapêutica ou medicamentosa;
- c) produtos com ação farmacológica preventiva ou curativa definidas, mesmo de origem natural;
- d) produtos fitoterápicos, bem como suas associações com nutrientes ou não nutrientes.

2. Descrição

2.1. Definições

Para fins desta regulamentação, considera-se:

2.1.1. Aditivos digestivos: as enzimas que são proteínas ligadas ou não a cofatores, que possuem propriedades catalíticas específicas.

2.1.2. Equilibradores da flora do trato digestório: os probióticos, os prebióticos e os acidificantes;

2.1.2.1. Probióticos: são cepas de microrganismos vivos (viáveis), que agem como auxiliares na recomposição da flora microbiana do trato digestivo dos animais, diminuindo o número dos microrganismos patogênicos ou indesejáveis;

2.1.2.2. Prebióticos: ingredientes que não são digeridos pelas enzimas digestivas do hospedeiro, mas que são fermentados pela flora bacteriana do trato digestório originando substâncias que estimulam seletivamente o crescimento e/ou atividade de bactérias benéficas e inibem a colonização de bactérias patogênicas ou indesejáveis.

2.1.2.3. Acidificantes: os ácidos orgânicos ou inorgânicos utilizados que reduzem o pH do trato digestivo superior, com o objetivo de facilitar a digestão e reduzir a proliferação de microrganismos indesejáveis no estômago e no intestino.

3. Princípios gerais

3.1. Do Registro

Além de cumprir os requisitos estabelecidos no item 3 do Regulamento Técnico sobre Aditivos Destinados à Alimentação Animal, deverão atender aos seguintes itens:

a) Identidade do produto:

I - nome e marca comercial;

II - composição qualitativa e quantitativa:

i - substância ativa - caso a substância ativa seja uma mistura de substâncias ativas claramente definíveis, enumerar os principais componentes;

ii - outras substâncias;

iii - impurezas.

b) Especificações relativas à substância ativa:

I - para os probióticos:

i - designação taxonômica segundo os códigos internacionais de nomenclatura;

ii - denominação e local da coleção de culturas onde a cepa está registrada ou depositada e número de registro ou de depósito;

iii - indicar se foi obtida por manipulação genética;

iv - número de unidades formadoras de colônias por grama - UFC/g.

II - para as enzimas:

- i - designação segundo a principal atividade enzimática;
- ii - indicar a origem e as informações previstas nos subitens I, II e III, do item I, da alínea "c";
- iii - atividades em função de substratos específicos adequados, quimicamente puros, expressas em unidades de atividade por grama (U/g). Quando se tratar da substância ativa constituída de uma mistura de substâncias ativas, todas estas substâncias devem ser descritas separadamente com indicação da proporção em que estão presentes na mistura.

4. Propriedades

4.1. Efeito principal:

- a) apresentar dados relativos à eficácia;
A comprovação da eficácia deverá ser fundamentada em publicações científicas internacionalmente aceitas ou por experimentação própria para a(s) espécie(s) animal(is), categoria(s) e para as dosagens declaradas.
- b) justificar a presença de cada um dos agentes, no caso de uma mistura de agentes;
- c) outros efeitos.

5. Segurança de utilização

5.1. Dados disponíveis relativos à inocuidade

Descrever o processo de isolamento e informar os testes de controle adotados para comprovação da segurança do microrganismo quanto à toxicidade crônica/carcinogênese e transmissão de plasmídeo.

6. Condições de utilização do produto:

- a) utilizações previstas nos produtos destinados à alimentação animal (espécies ou categorias de animais, tipo de alimento para animais, período de utilização, entre outros);
- b) doseamento proposto nas pré-misturas e nos produtos (unidades adequadas de atividade biológica, tais como UFC por grama de produto para os microrganismos ou unidades de atividade por grama - U/g para as preparações enzimáticas);

- c) recomendações relativas à segurança de utilização do produto no que diz respeito às espécies-alvo, ao consumidor e ao ambiente;
- d) quando houver, medidas de prevenção dos riscos e meios de proteção no fabrico e na utilização.

7. Dados tecnológicos

7.1. Estabilidade

Apresentar o protocolo de ensaios comprovando a viabilidade dos microrganismos, a viabilidade das enzimas, para o prazo de validade proposto, tanto na embalagem original, como nas condições de uso e conservação do produto.

7.2. Descrição do processo de fabrico e dos métodos utilizados no que diz respeito ao controle da qualidade do produto quando do fabrico.

8. Controle

8.1. Método(s) de análise para a determinação do(s) agente(s) ativo(s):

- a) no próprio produto;
- b) nas pré-misturas;
- c) nos produtos destinados à alimentação animal.

9. Da Rotulagem

9.1. Nenhuma enzima ou equilibradores da flora intestinal poderão ser comercializados sem que estejam devidamente embalados e rotulados, contendo informações claras, legíveis e indelévels.

9.2. Os rótulos e etiquetas, além de cumprirem o que estabelece o Decreto nº 76.986, de 6 de janeiro de 1976, deverão conter obrigatoriamente os seguintes itens:

I - das enzimas:

- a) o nome específico da(s) substância(s) ativa(s) segundo a(s) sua(s) atividade(s) enzimática(s) e o(s) número(s) de identificação reconhecida e aceita;
- b) as unidades de atividade (unidades de atividade por grama ou unidades de atividade por mililitro);

- c) o nome ou razão social e o endereço do titular do registro, especificando Município e Estado, facultando-se a declaração de rua e número, número do CNPJ;
- d) o peso e, para os aditivos líquidos, o volume ou correspondente em peso líquido;
- e) indicação de uso: exclusivo para fabricantes de produtos destinados à alimentação de animais;
- f) o modo de usar, as recomendações para uma utilização segura e adequada e, segundo o caso, os requisitos específicos mencionados no registro, as espécies e categorias de animais para as quais se destina o aditivo, a mistura ou pré-mistura de aditivos para produtos;
- g) os dizeres de “Rótulo Registrado no Ministério da Agricultura sob o nº..... ”;
- h) nome do responsável técnico e número do registro no respectivo conselho profissional;
- i) condições de conservação;
- j) número do lote;
- k) data da fabricação;
- l) prazo de validade;
- m) carimbo oficial da Inspeção Federal.

II - dos probióticos:

- a) a identificação da(s) cepa(s) segundo os códigos internacionais de nomenclatura reconhecidos e o(s) número(s) de depósito da(s) cepa(s);
- b) níveis de garantia: o número de unidades formadoras de colônias por grama - UFC/g;
- c) o peso líquido e, em relação aos produtos líquidos, quer o volume líquido quer o peso líquido;
- d) indicação de uso - utilizar a seguinte legenda: “Uso exclusivo para fabricantes de produtos destinados à alimentação animal” ou “Uso exclusivo para alimentação animal”, incluindo a(s) espécie(s) animal(is) e respectivas categorias e finalidade;
- e) o modo de usar e, eventualmente, uma recomendação relativa à segurança de uso, quando houver;
- f) os dizeres de “Rótulo Registrado no Ministério da Agricultura sob o nº ”;

- g) nome do responsável técnico e número do registro no respectivo conselho profissional;
- h) condições de conservação;
- i) número do lote;
- j) data da fabricação;
- k) prazo de validade;
- l) carimbo oficial da Inspeção Federal.

III - dos prebióticos e dos acidificantes:

Os dizeres de rótulo devem atender o disposto no item 4 do Regulamento Técnico para Aditivos para Produtos Destinados à Alimentação Animal.

Anexo H

Histórico da legislação de aditivos para alimentação animal

Decretos das décadas de 1950 e 1960.

Decreto nº	Regulamentou	Delegou	Alteração (decretos nº)	Inovações
30.691/52	Inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal	A inspeção de produtos destinados ao comércio interestadual ou internacional à Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) do Departamento de Produção Animal (DPA) do Ministério da Agricultura (MA)	1.236 (2/9/1994) 1.812 (8/2/1996) 2.244 (4/6/1997)	Tratar do comércio interestadual e internacional de produtos
49.974/61		Passa ao Ministério da Saúde (MS) atribuições relativas à promoção e proteção da saúde, incluindo medidas de controle sanitário de alimentos.		Atribuir ao MS o estabelecimento de limites máximos de resíduos de pesticidas. Primeira citação na legislação referente ao controle de resíduos e contaminantes em alimentos.

Fonte: adaptado de Spisso, Nóbrega e Marques (2009).

Decretos da década de 1960.

Decreto-lei nº (revogado por)	Normas	Delegou	Inovações
DL 200/67	Estabeleceu diretrizes para descentralização das atividades na administração federal	Ao MS: controle de drogas, medicamentos e alimentos. Ao MA: padronização e inspeção de produtos vegetais e animais ou do consumo nas atividades pecuárias	

DL 209/67 (DL 986/69)	Instituiu o Código Brasileiro de Alimentos		
DL 986/69	Defesa e proteção da saúde, da produção ao consumo de alimentos. Matérias-primas alimentares e alimentos <i>in natura</i> excluídos da obrigatoriedade de registro junto ao MS	À Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA/MS): fixação de padrões para concessão de registro e regulamentação do emprego de substâncias, equipamentos ou utensílios, suscetíveis de transmitir resíduos para os alimentos.	Introduziu o conceito de padrão de identidade e qualidade, incluindo em seus requisitos os limites residuais de pesticidas e contaminantes tolerados.
DL 467/69	Estabeleceu a obrigatoriedade de fiscalização da indústria, do comércio e do uso de produtos de uso veterinário	Ao Serviço de Defesa Sanitária Animal do Departamento de Defesa e Inspeção Agropecuária do MA	

Fonte: adaptado de Spisso, Nóbrega e Marques (2009).

Decretos da década de 1970.

Decreto nº (revogado por)	Normas	Delegou	Inovações
D 69.502/71	Estabeleceu as áreas de competência do MA e do MS	Ao MA: registro, padronização e inspeção de produtos vegetais e animais. Ao MS: impedir a distribuição de produtos alimentares que se tenham observado as prescrições estabelecidas sobre a defesa da saúde.	As prescrições relativas aos alimentos e definidas pelo MS seriam observadas nas inspeções
D 73.116/73 Regulamentou a lei 5.760/71	Fiscalização industrial e sanitária	Ao MA: implantação da federalização da inspeção de produtos de origem animal.	Explicita quais prescrições estabelecidas pelo MS seriam observadas, incluindo aditivos usados em produtos de origem animal e substâncias contaminantes

D 76.986/76 Regulamentou a lei 6.198/74 (art.5º, D 5.053/04)	Dispõe sobre a inspeção e fiscalização obrigatórias dos produtos destinados à alimentação animal.	À Divisão de Defesa Sanitária Animal (DDSA/MA): registro de antibióticos ou outros medicamentos para posterior registro de alimentos para animais contendo estas substâncias.	
D 78.713/76 Regulamentou a lei 6.275/75	Celebração de convênios entre o Governo Federal e as Unidades da Federação para execução de serviços referentes à inspeção sanitária dos produtos de origem animal		Criou os órgãos estaduais de fiscalização, para atuar junto às empresas não envolvidas no comércio interestadual ou internacional
D 79.056/76	Nova organização e competências do MS. Extinguiu a Secretaria Nacional de Saúde	Ao MS: estabelecer e fiscalizar padrões relativos a alimentos, drogas e medicamentos destinados ao consumo humano.	Instituiu a Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária

Fonte: adaptado de Spisso, e Nóbrega e Marques (2009).

Portarias e instruções normativas relacionadas ao uso de anabolizantes, a partir da década de 1980.

Portaria ou instrução normativa nº (revogada por)	Permitiu	Proibiu
P 268/86 (P 450/86)	Registrar produtos contendo substâncias naturais ou artificiais, destinados ao aumento de ganho de peso de bovinos	A formulação e o emprego de produtos à base de estilbenos para fins anabolizantes ou terapêuticos
P 51/91 (IN 10/01)	Usar hormônios naturais unicamente para fins terapêuticos, sincronização de cio e preparação de animais doadores e receptores em transferências de embriões.	Todas as substâncias com atividade anabolizante, para fins de crescimento e ganho de peso dos animais de abate
IN 10/01	Importar, produzir, comercializar e usar anabolizantes para fins de melhoramento genético e de pesquisa em medicina veterinária	

IN 36/02	Vender, somente sob prescrição, produtos farmacêuticos de uso veterinário contendo 17 substâncias como azaperona, boldenona, estanozolol, testosterona, entre outros	
IN 17/04		Administrar, por qualquer meio, na alimentação de aves substâncias com efeitos tireostáticos, androgênicos, estrogênicos ou gestagênicos com a finalidade de estimular o crescimento e a eficiência alimentar

Fonte: adaptado de Spisso, Nóbrega e Marques (2009).

Anexo I

Antimicrobianos liberados para uso na alimentação animal no Brasil

Antimicrobiano	Espécie e categoria animal
Avilamicina	Frangos e perus de corte e frangas de reposição; suínos
Bacitracina (metilnodissalicato de)	Frangos e perus de corte; galinhas poedeiras; suínos
Bacitracina de zinco	Frangos, perus e codornas de corte; galinhas poedeiras; suínos; bovinos
Sulfato de Colistina	Frangos de corte; galinhas poedeiras; suínos; bovinos
Cloridrato de Clorexidina	Frangos de corte; galinhas poedeiras; suínos
Enramicina	Frangos de corte; galinhas poedeiras; suínos
Eritromicina	Suínos
Espiramicina	Frangos de corte; suínos; bovinos
Flavomicina (flavofosfolipol ou bambermicina)	Frangos e perus de corte; suínos; coelhos
Halquinol	Frangos de corte; galinhas poedeiras; suínos
Lasalocida	Bovinos
Lincomicina	Frangos de corte; suínos
Monensina sódica	Bovinos; ovinos
Salinomicina sódica	Suínos; bovinos de corte
Tiamulina (Fumarato de)	Suínos
Tilosina	Frangos de corte; galinhas poedeiras; suínos
Virginiamicina	Frangos e perus de corte; suínos; bovinos

Anexo J

Anticoccidianos e agonistas liberados para uso na alimentação animal no Brasil

Anticoccidiano	Espécie animal e categoria animal
Amprólio + Etopabato	Frangos de corte e frangas de reposição
Clopidol	Frangos e perus de corte e frangas de reposição
Clopidol + Metilbenzoato	Frangos de corte
Decoquinato	Frangos de corte Bovinos
Diclazuril	Frangos e perus de corte; coelhos
Halofuginona	Frangos e perus de corte e frangas de reposição
Lasalocida	Ovinos; coelhos
Maduramicina + Nicarbazina	Frangos de corte
Monensina sódica	Frangos e perus de corte e frangas de reposição; bovinos
Monensina sódica + ácido 3-nitro	Frangos de corte
Narasina	Frangos de corte
Nicarbazina	Frangos de corte
Narasina + Nicarbazina	Frangos de corte
Cloridrato de Robenzina	Frangos de corte
Salinomicina sódica	Frangos de corte e frangas de reposição e codornas
Salinomicina sódica + ácido 3-nitro	Frangos de corte e frangas de reposição
Senduramicina	Frangos de corte
Senduramicina + Nicarbazina	Frangos de corte

Agonista	Espécie animal e categoria animal
Cloridrato de ractopamina	Suíños

Anexo K

Lei nº 10.925

LEI Nº 10.925, DE 23 DE JULHO DE 2004

Reduz as alíquotas do PIS/PASEP e da COFINS incidentes na importação e na comercialização do mercado interno de fertilizantes e defensivos agropecuários e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Ficam reduzidas a 0 (zero) as alíquotas da contribuição para o PIS/PASEP e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social - COFINS incidentes na importação e sobre a receita bruta de venda no mercado interno de:

I - adubos ou fertilizantes classificados no Capítulo 31, exceto os produtos de uso veterinário, da Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 4.542, de 26 de dezembro de 2002, e suas matérias-primas;

II - defensivos agropecuários classificados na posição 38.08 da TIPI e suas matérias-primas;

III - sementes e mudas destinadas à semeadura e plantio, em conformidade com o disposto na Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, e produtos de natureza biológica utilizados em sua produção;

IV - corretivo de solo de origem mineral classificado no Capítulo 25 da TIPI;

V - produtos classificados nos códigos 0713.33.19, 0713.33.29, 0713.33.99, 1006.20, 1006.30 e 1106.20 da TIPI;

VI - inoculantes agrícolas produzidos a partir de bactérias fixadoras de nitrogênio, classificados no código 3002.90.99 da TIPI;

VII - produtos classificados no Código 3002.30 da TIPI; e

VIII - (VETADO)

Parágrafo único. O Poder Executivo regulamentará a aplicação das disposições deste artigo.

Art. 2º O art. 14 da Lei nº 10.336, de 19 de dezembro de 2001, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 14.

§ 3º Aplicam-se à nafta petroquímica destinada à produção ou formulação de gasolina ou diesel as disposições do art. 4º da Lei nº 9.718, de 27 de novembro de 1998, e dos arts. 22 e 23 da Lei nº 10.865, de 30 de abril de 2004, incidindo as alíquotas específicas:

I - fixadas para o óleo diesel, quando a nafta petroquímica for destinada à produção ou formulação exclusivamente de óleo diesel;

II - fixadas para a gasolina, quando a nafta petroquímica for destinada à produção ou formulação de óleo diesel ou gasolina.” (NR)

Art. 3º O art. 3º da Lei nº 10.485, de 3 de julho de 2002, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 3º.

§ 2º.

II - o caput do art. 1º desta Lei, exceto quando auferida pelas pessoas jurídicas a que se refere o art. 17, § 5º, da Medida Provisória nº 2.189-49, de 23 de agosto de 2001.

.....
§ 5º Os valores retidos na quinzena deverão ser recolhidos ao Tesouro Nacional até o último dia útil da semana subsequente àquela quinzena em que tiver ocorrido o pagamento à pessoa jurídica fornecedora de autopeças.

.....” (NR)

Art. 4º Os arts. 2º, 5º-A e 11 da Lei nº 10.637, de 30 de dezembro de 2002, passam a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 2º.

§ 1º.

I - nos incisos I a III do art. 4º da Lei nº 9.718, de 27 de novembro de 1998, e alterações posteriores, no caso de venda de gasolinas e suas correntes, exceto gasolina de aviação, óleo diesel e suas correntes e gás liquefeito de petróleo - GLP derivado de petróleo e de gás natural;

.....

VIII - no art. 49 da Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003, e alterações posteriores, no caso de venda de água, refrigerante, cerveja e preparações compostas classificados nos códigos 22.01, 22.02, 22.03 e 2106.90.10 Ex 02, todos da TIPI;

IX - no art. 52 da Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003, e alterações posteriores, no caso de venda de água, refrigerante, cerveja e preparações compostas classificados nos códigos 22.01, 22.02, 22.03 e 2106.90.10 Ex 02, todos da TIPI;

X - no art. 23 da Lei nº 10.865, de 30 de abril de 2004, no caso de venda de gasolinas e suas correntes, exceto gasolina de aviação, óleo diesel e suas correntes, querosene de aviação, gás liquefeito de petróleo - GLP derivado de petróleo e de gás natural.

.....” (NR)

“Art. 5º-A (VETADO)”

“Art. 11.”

§ 7º O montante do crédito presumido de que trata o § 5º deste artigo será igual ao resultado da aplicação da alíquota de 1,65% (um inteiro e sessenta e cinco centésimos por cento) sobre o valor do estoque, inclusive para as pessoas jurídicas fabricantes dos produtos referidos no art. 51 da Lei no 10.833, de 29 de dezembro de 2003.” (NR)

Art. 5º Os arts. 2º, 3º, 10, 12, 15, 31, 35, 51 e 52 da Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003, passam a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 2º.....”

§ 1º

I - nos incisos I a III do art. 4º da Lei nº 9.718, de 27 de novembro de 1998, e alterações posteriores, no caso de venda de gasolinas e suas correntes, exceto gasolina de aviação, óleo diesel e suas correntes e gás liquefeito de petróleo - GLP derivado de petróleo e de gás natural;

.....

venda de água, refrigerante, cerveja e preparações compostas classificados nos códigos 22.01, 22.02, 22.03 e 2106.90.10 Ex 02, todos da TIPI;

X - no art. 23 da Lei nº 10.865, de 30 de abril de 2004, no caso de venda de gasolinas e suas correntes, exceto gasolina de aviação,

óleo diesel e suas correntes, querosene de aviação, gás liquefeito de petróleo - GLP derivado de petróleo e de gás natural.

.....
§ 4º Fica reduzida a 0 (zero) a alíquota da COFINS incidente sobre a receita de venda de livros técnicos e científicos, na forma estabelecida em ato conjunto do Ministério da Educação e da Secretaria da Receita Federal.” (NR)

“Art. 3º

§ 1º Observado o disposto no § 15 deste artigo e no § 1º do art. 52 desta Lei, o crédito será determinado mediante a aplicação da alíquota prevista no caput do art. 2º desta Lei sobre o valor:

.....
§ 16. Opcionalmente, o contribuinte poderá calcular o crédito de que trata o inciso III do § 1º deste artigo, relativo à aquisição de vasilhames referidos no inciso IV do art. 51 desta Lei, destinados ao ativo imobilizado, no prazo de 12 meses, à razão de 1/12 (um doze avos), ou, na hipótese de opção pelo regime de tributação previsto no art. 52 desta Lei, poderá creditar-se de 1/12 (um doze avos) do valor da contribuição incidente, mediante alíquota específica, na aquisição dos vasilhames, de acordo com regulamentação da Secretaria da Receita Federal.” (NR)

“Art. 10.

XXII - as receitas decorrentes da prestação de serviços postais e telegráficos prestados pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos;

XXIII - as receitas decorrentes de prestação de serviços públicos de concessionárias operadoras de rodovias;

XXIV - as receitas decorrentes da prestação de serviços das agências de viagem e de viagens e turismo.

.....” (NR)

“Art. 12.

§ 2º O crédito presumido calculado segundo os §§ 1o, 9o e 10 deste artigo será utilizado em 12 (doze) parcelas mensais, iguais e sucessivas, a partir da data a que se refere o caput deste artigo.

.....
§ 10. O montante do crédito presumido de que trata o § 7º deste artigo, relativo às pessoas jurídicas referidas no art. 51 desta Lei, será

igual ao resultado da aplicação da alíquota de 3% (três por cento) sobre o valor dos bens em estoque adquiridos até 31 de janeiro de 2004, e de 7,6% (sete inteiros e seis décimos por cento) sobre o valor dos bens em estoque adquiridos a partir de 1º de fevereiro de 2004.” (NR)

“Art. 15.....” (NR)

II - no § 4º do art. 2º e nos incisos VI, VII e IX do caput, e no § 1º e seus incisos II e III, § 6º, inciso I, e §§ 10 a 16 do art. 3º e nos incisos XXII a XXIV do caput e nos §§ 1º e 2º do art. 10 desta Lei;

.....” (NR)

“Art. 31.” (NR)

§ 3º É dispensada a retenção para pagamentos de valor igual ou inferior a R\$ 5.000,00 (cinco mil reais).

§ 4º Ocorrendo mais de um pagamento no mesmo mês à mesma pessoa jurídica, deverá ser efetuada a soma de todos os valores pagos no mês para efeito de cálculo do limite de retenção previsto no § 3º deste artigo, compensando-se o valor retido anteriormente.” (NR)

“Art. 35. Os valores retidos na quinzena, na forma dos arts. 30, 33 e 34 desta Lei, deverão ser recolhidos ao Tesouro Nacional pelo órgão público que efetuar a retenção ou, de forma centralizada, pelo estabelecimento matriz da pessoa jurídica, até o último dia útil da semana subsequente àquela quinzena em que tiver ocorrido o pagamento à pessoa jurídica fornecedora dos bens ou prestadora do serviço.” (NR)

“Art. 51.” (NR)

I -

a) para água e refrigerantes classificados nos códigos 22.01 e 22.02 da TIPI, R\$ 0,0170 (dezessete milésimos do real) e R\$ 0,0784 (setecentos e oitenta e quatro décimos de milésimo do real); e

.....” (NR)

“Art. 52.” (NR)

.....” (NR)

§ 1º A pessoa jurídica industrial que optar pelo regime de apuração previsto neste artigo poderá creditar-se dos valores das contribuições estabelecidos nos incisos I a III do art. 51, referentes às embalagens que adquirir, no período de apuração em que registrar o respectivo documento fiscal de aquisição.

.....” (NR)

Art. 6º Os arts. 8º, 9º, 14-A, 15, 17, 28, 40 e 42 da Lei nº 10.865, de 30 de abril de 2004, passam a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 8º

.....

§ 7º A importação de água, refrigerante, cerveja e preparações compostas, referidos no art. 49 da Lei no 10.833, de 29 de dezembro de 2003, fica sujeita à incidência das contribuições de que trata esta Lei, fixada por unidade de produto, às alíquotas previstas no art. 52 da mencionada Lei, independentemente de o importador haver optado pelo regime especial de apuração e pagamento ali referido.

.....

§ 12.

VI - aeronaves, classificadas na posição 88.02 da NCM;

VII - partes, peças, ferramentais, componentes, insumos, fluidos hidráulicos, lubrificantes, tintas, anticorrosivos, equipamentos, serviços e matérias-primas a serem empregados na manutenção, reparo, revisão, conservação, modernização, conversão e montagem das aeronaves de que trata o inciso VI deste parágrafo, de seus motores, suas partes, peças, componentes, ferramentais e equipamentos;

.....

XII - livros técnicos e científicos, na forma estabelecida em ato conjunto do Ministério da Educação e da Secretaria da Receita Federal.

.....

§ 14. Ficam reduzidas a 0 (zero) as alíquotas das contribuições incidentes sobre o valor pago, creditado, entregue, empregado ou remetido à pessoa física ou jurídica residente ou domiciliada no exterior, referente a alugueis e contraprestações de arrendamento mercantil de máquinas e equipamentos, embarcações e aeronaves utilizados na atividade da empresa.” (NR)

“Art. 9º

III - (VETADO)

§ 1º As isenções de que tratam os incisos I e II deste artigo somente serão concedidas se satisfeitos os requisitos e condições

exigidos para o reconhecimento de isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI.

§ 2º (VETADO)” (NR)

“Art. 14-A. Fica suspensa a exigência das contribuições de que trata o art. 1º desta Lei nas importações efetuadas por empresas localizadas na Zona Franca de Manaus de matérias-primas, produtos intermediários e materiais de embalagem para emprego em processo de industrialização por estabelecimentos industriais instalados na Zona Franca de Manaus e consoante projetos aprovados pelo Conselho de Administração da Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.”

“Art. 15.

§ 9º As pessoas jurídicas de que trata o art. 49 da Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003, poderão descontar créditos, para fins de determinação da contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS, em relação à importação dos produtos referidos nos §§ 6º e 7º do art. 8º desta Lei, utilizados no processo de industrialização dos produtos de que trata o § 7º do mesmo artigo, apurados mediante a aplicação das alíquotas respectivas, previstas no caput do art. 2º das Leis nos 10.637, de 30 de dezembro de 2002, e 10.833, de 29 de dezembro de 2003.

§ 10. As pessoas jurídicas submetidas ao regime especial de que trata o art. 52 da Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003, poderão descontar créditos, para fins de determinação da contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS, em relação à importação dos produtos referidos nos §§ 6º e 7º do art. 8º desta Lei, utilizados no processo de industrialização dos produtos de que trata o § 7º do mesmo artigo, determinados com base nas alíquotas específicas referidas nos arts. 51 e 52 da Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003, respectivamente.” (NR)

“Art. 17.

§ 6º Opcionalmente, o contribuinte poderá calcular o crédito de que trata o § 4º do art. 15 desta Lei relativo à aquisição de vasilhames referidos no inciso IV do art. 51 da Lei no 10.833, de 29 de dezembro de 2003, destinados ao ativo imobilizado, no prazo de 12 meses, à razão de 1/12 (um doze avos), ou, na hipótese de opção pelo regime de tributação previsto no art. 52 da referida Lei, poderá creditar-se de 1/12 (um doze avos) do valor da contribuição incidente, mediante

alíquota específica, na aquisição dos vasilhames, de acordo com regulamentação da Secretaria da Receita Federal.” (NR)

“Art. 28.”

IV - aeronaves, classificadas na posição 88.02 da TIPI, suas partes, peças, ferramentais, componentes, insumos, fluidos hidráulicos, tintas, anticorrosivos, lubrificantes, equipamentos, serviços e matérias-primas a serem empregados na manutenção, conservação, modernização, reparo, revisão, conversão e montagem das aeronaves, seus motores, partes, componentes, ferramentais e equipamentos;

V - sêmens e embriões da posição 05.11 da NCM.

Parágrafo único. O Poder Executivo regulamentará o disposto no inciso IV do caput deste artigo.” (NR)

“Art. 40. A incidência da contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS ficará suspensa no caso de venda de matérias-primas, produtos intermediários e materiais de embalagem destinados a pessoa jurídica preponderantemente exportadora.

.....” (NR)

“Art. 42.”

§ 2º Não se aplicam as disposições dos arts. 45 e 46 desta Lei às pessoas jurídicas que efetuarem a opção na forma do caput deste artigo.” (NR)

Art. 7º Poderá ser efetuada até o último dia útil do mês de julho de 2004 a opção de que trata:

I - o art. 42 da Lei nº 10.865, de 30 de abril de 2004, para as pessoas jurídicas referidas no art. 3o da Lei no 10.485, de 3 de julho de 2002; e

II - o art. 52 da Lei no 10.865, de 30 de abril de 2004, para as pessoas jurídicas envasadoras de água classificada no código 22.01 da TIPI.

Art. 8º As pessoas jurídicas, inclusive cooperativas, que produzam mercadorias de origem animal ou vegetal, classificadas nos Capítulos 2 a 4, 8 a 12, 15, 16 e 23, e nos códigos 01.03, 01.05, 0504.00, 0701.90.00, 0702.00.00, 0706.10.00, 07.08, 0709.90, 07.10, 07.12 a 07.14, exceto os códigos 0713.33.19, 0713.33.29 e 0713.33.99, 09.01, 1701.11.00, 1701.99.00, 1702.90.00, 18.01, 18.03, 1804.00.00, 1805.00.00, 20.09, 2101.11.10 e 2209.00.00, todos da NCM, destinadas à alimentação humana ou animal, poderão

deduzir da contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS, devidas em cada período de apuração, crédito presumido, calculado sobre o valor dos bens referidos no inciso II do caput do art. 3º das Leis nos 10.637, de 30 de dezembro de 2002, e 10.833, de 29 de dezembro de 2003, adquiridos de pessoa física ou recebidos de cooperado pessoa física.

§ 1º O disposto no caput deste artigo aplica-se também às aquisições efetuadas de:

I - cerealista que exerça cumulativamente as atividades de secar, limpar, padronizar, armazenar e comercializar os produtos in natura de origem vegetal, classificados nos códigos 09.01, 10.01 a 10.08, exceto os dos códigos 1006.20 e 1006.30, 12.01 e 18.01, todos da NCM;

II - pessoa jurídica que exerça cumulativamente as atividades de transporte, resfriamento e venda a granel de leite in natura; e

III - pessoa jurídica e cooperativa que exerçam atividades agropecuárias.

§ 2º O direito ao crédito presumido de que tratam o caput e o § 1º deste artigo só se aplica aos bens adquiridos ou recebidos, no mesmo período de apuração, de pessoa física ou jurídica residente ou domiciliada no País, observado o disposto no § 4º do art. 3º das Leis nos 10.637, de 30 de dezembro de 2002, e 10.833, de 29 de dezembro de 2003.

§ 3º O montante do crédito a que se referem o caput e o § 1º deste artigo será determinado mediante aplicação, sobre o valor das mencionadas aquisições, de alíquota correspondente a:

I - 60% (sessenta por cento) daquela prevista no art. 2º das Leis nos 10.637, de 30 de dezembro de 2002, e 10.833, de 29 de dezembro de 2003, para os produtos de origem animal classificados nos Capítulos 2 a 4, 16, e nos códigos 15.01 a 15.06, 1516.10, e as misturas ou preparações de gorduras ou de óleos animais dos códigos 15.17 e 15.18; e

II - 35% (trinta e cinco por cento) daquela prevista no art. 2º das Leis nos 10.637, de 30 de dezembro de 2002, e 10.833, de 29 de dezembro de 2003, para os demais produtos.

§ 4º É vedado às pessoas jurídicas de que tratam os incisos I a III do § 1º deste artigo o aproveitamento:

I - do crédito presumido de que trata o caput deste artigo;

II - de crédito em relação às receitas de vendas efetuadas com suspensão às pessoas jurídicas de que trata o caput deste artigo.

§ 5º Relativamente ao crédito presumido de que tratam o caput e o § 1º deste artigo, o valor das aquisições não poderá ser superior ao que vier a ser fixado, por espécie de bem, pela Secretaria da Receita Federal.

Art. 9º A incidência da contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS fica suspensa na hipótese de venda dos produtos in natura de origem vegetal, classificados nas posições 09.01, 10.01 a 10.08, 12.01 e 18.01, todos da NCM, efetuada pelos cerealistas que exerçam cumulativamente as atividades de secar, limpar, padronizar, armazenar e comercializar os referidos produtos, por pessoa jurídica e por cooperativa que exerçam atividades agropecuárias, para pessoa jurídica tributada com base no lucro real, nos termos e condições estabelecidas pela Secretaria da Receita Federal.

Art. 10. Os débitos junto à Secretaria da Receita Federal ou à Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional, apurados pelo Sistema Integrado de Pagamento de Impostos e Contribuições das Microempresas e das Empresas de Pequeno Porte - SIMPLES, relativos aos impostos e contribuições devidos pela pessoa jurídica optante nos termos da Lei nº 9.317, de 5 de dezembro de 1996, com vencimento até 30 de junho de 2004, poderão, excepcionalmente, ser objeto de parcelamento em até 60 (sessenta) prestações mensais e sucessivas.

§ 1º O parcelamento de que trata o caput deste artigo:

I - deverá ser requerido até 30 de setembro de 2004, não se aplicando, até a referida data, o disposto no § 2º do art. 6º da Lei nº 9.317, de 5 de dezembro de 1996;

II - reger-se-á pelo disposto nos arts. 10 a 14 da Lei nº 10.522, de 19 de julho de 2002;

III - compreenderá inclusive os tributos e contribuições administrados por outros órgãos federais ou da competência de outra entidade federada que estejam incluídos no débito apurado pela sistemática do SIMPLES.

§ 2º O débito objeto do parcelamento será consolidado no mês do pedido e será dividido pelo número de prestações, sendo que o montante de cada parcela mensal não poderá ser inferior a:

I - R\$ 100,00 (cem reais), se enquadrada na condição de microempresa; e

II - R\$ 200,00 (duzentos reais), se enquadrada na condição de empresa de pequeno porte.

§ 3º O saldo remanescente de débito, decorrente de parcelamento na Secretaria da Receita Federal, concedido na forma deste artigo e posteriormente rescindido, sem prejuízo do disposto no parágrafo único do art. 13 da Lei no 10.522, de 19 de julho de 2002, não poderá ser objeto de concessão de parcelamento no âmbito da Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional, mesmo se requerido até a data a que se refere o inciso I do § 1º deste artigo.

Art. 11. A pessoa jurídica que tenha débitos inscritos em Dívida Ativa da União com a Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional, cuja exigibilidade não esteja suspensa, não será excluída do SIMPLES durante o transcurso do prazo para requerer o parcelamento a que se refere o art. 10 desta Lei, salvo se incorrer em pelo menos uma das outras situações excludentes constantes do art. 9º da Lei nº 9.317, de 5 de dezembro de 1996.

§ 1º O disposto no caput deste artigo não impede a exclusão de ofício do SIMPLES:

I - com fundamento no inciso XV do caput do art. 9º da Lei nº 9.317, de 5 de dezembro de 1996, de pessoa jurídica que tenha débito inscrito em Dívida Ativa do Instituto Nacional do Seguro Social - INSS, cuja exigibilidade não esteja suspensa; ou

II - motivada por débito inscrito em Dívida Ativa decorrente da rescisão de parcelamento concedido na forma desta Lei, observado o disposto no parágrafo único do art. 13 da Lei nº 10.522, de 19 de julho de 2002.

§ 2º A exclusão de ofício, na hipótese referida no inciso II do § 1º deste artigo, surtirá efeito a partir do mês subsequente ao da inscrição do débito em Dívida Ativa, conforme o disposto no inciso II do caput do art. 15 da Lei nº 9.317, de 5 de dezembro de 1996, ainda que a inscrição tenha ocorrido em data anterior ao parcelamento.

Art. 12. Fica mantida a redução a 0 (zero) da alíquota do imposto de renda na fonte aplicável aos juros, comissões, despesas e descontos decorrentes de empréstimos contraídos no exterior e de colocações no exterior, a que se referem os incisos VIII e IX do art. 1º da Lei nº 9.481, de 13 de agosto de 1997, na repactuação dos prazos

previstos nos contratos vigentes em 31 de dezembro de 1999, desde que não haja descumprimento das condições estabelecidas para gozo do benefício, e que a repactuação atenda às condições estabelecidas pelo Banco Central do Brasil, inclusive em relação à taxa de juros.

Art. 13. O disposto no parágrafo único do art. 53 da Lei nº 7.450, de 23 de dezembro de 1985, aplica-se na determinação da base de cálculo da contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS das agências de publicidade e propaganda, sendo vedado o aproveitamento do crédito em relação às parcelas excluídas.

Art. 14. São isentas da contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS a que se referem as Leis nos 10.637, de 30 de dezembro de 2002, 10.833, de 29 de dezembro de 2003, e 10.865, de 30 de abril de 2004, as receitas decorrentes da venda de energia elétrica pela Itaipu Binacional.

Art. 15. As pessoas jurídicas, inclusive cooperativas, que produzam mercadorias de origem vegetal, classificadas no código 22.04, da NCM, poderão deduzir da contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS, devidas em cada período de apuração, crédito presumido, calculado sobre o valor dos bens referidos no inciso II do caput do art. 3º das Leis nos 10.637, de 30 de dezembro de 2002, e 10.833, de 29 de dezembro de 2003, adquiridos de pessoa física ou recebidos de cooperado pessoa física.

§ 1º O direito ao crédito presumido de que trata o caput deste artigo só se aplica aos bens adquiridos ou recebidos, no mesmo período de apuração, de pessoa física ou jurídica residente ou domiciliada no País, observado o disposto no § 4º do art. 3º das Leis nos 10.637, de 30 de dezembro de 2002, e 10.833, de 29 de dezembro de 2003.

§ 2º O montante do crédito a que se refere o caput deste artigo será determinado mediante aplicação, sobre o valor das aquisições, de alíquota correspondente a 35% (trinta e cinco por cento) daquela prevista no art. 2º das Leis nos 10.637, de 30 de dezembro de 2002, e 10.833, de 29 de dezembro de 2003.

§ 3º A incidência da contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS fica suspensa na hipótese de venda de produtos in natura de origem vegetal, efetuada por pessoa jurídica e cooperativa que exerçam atividades agroindustriais, para pessoa jurídica tributada com base no lucro real, nos termos e condições estabelecidos pela Secretaria da Receita Federal.

§ 4º É vedado o aproveitamento de crédito pela pessoa jurídica e pela cooperativa que exerçam atividade agroindustrial, em relação às receitas de vendas efetuadas com suspensão às pessoas jurídicas de que trata o caput deste artigo.

§ 5º Relativamente ao crédito presumido de que trata o caput deste artigo, o valor das aquisições não poderá ser superior ao que vier a ser fixado, por espécie de bem, pela Secretaria da Receita Federal.

Art. 16. Ficam revogados:

I - a partir do 1º (primeiro) dia do 4º (quarto) mês subsequente ao da publicação da Medida Provisória nº 183, de 30 de abril de 2004:

- a) os §§ 10 e 11 do art. 3º da Lei nº 10.637, de 30 de dezembro de 2002; e
- b) os §§ 5º, 6º, 11 e 12 do art. 3º da Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003;

II - a partir do 1º (primeiro) dia do 4º (quarto) mês subsequente ao da publicação desta Lei:

- a) os incisos II e III do art. 50, o § 2º do art. 52, o art. 56 e o Anexo Único da Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003; e
- b) os §§ 1º e 4º do art. 17 e o art. 26 da Lei nº 10.865, de 30 de abril de 2004;

III - (VETADO)

Art. 17. Produz efeitos:

I - a partir do 1º (primeiro) dia do 4º (quarto) mês subsequente ao de publicação desta Lei, o disposto:

- a) no art. 2º desta Lei;
- b) no art. 4º desta Lei, quanto às alterações promovidas nos arts. 2º e 11 da Lei nº 10.637, de 30 de dezembro de 2002;
- c) no art. 5º desta Lei, quanto às alterações promovidas no § 1º do art. 2º e no art. 51 da Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003; e
- d) no art. 6º desta Lei, quanto às alterações promovidas no art. 8º, § 7º, da Lei nº 10.865, de 30 de abril de 2004;

II - na data da publicação desta Lei, o disposto:

- a) nos arts. 1º, 3º, 7º, 10, 11, 12 e 15 desta Lei;

- b) no art. 4º desta Lei, quanto às alterações promovidas no art. 5º-A da Lei nº 10.637, de 30 de dezembro de 2002;
- c) no art. 5º desta Lei, quanto às alterações promovidas no § 4º do art. 2º e nos arts. 3º, 10, 12, 15, 31, 35 e 52 da Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003; e
- d) no art. 6º desta Lei, quanto às alterações promovidas no § 12, incisos VI, VII e XII, e § 14 do art. 8º e nos §§ 9º e 10 do art. 15 e nos arts. 14-A, 17, 28 e 40 da Lei nº 10.865, de 30 de abril de 2004;

III - a partir de 1º de agosto de 2004, o disposto nos arts. 8º e 9º desta Lei;

IV - a partir de 1º de maio de 2004, o disposto no art. 14 desta Lei;

V - a partir da data de publicação da Medida Provisória nº 183, de 30 de abril de 2004, quanto às alterações promovidas no art.42 da Lei nº 10.865, de 30 de abril de 2004.

Art. 18. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 23 de julho de 2004;
183º da Independência e 116º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Antonio Palocci Filho

Anexo L

Lei nº 10.973

LEI Nº 10.973, DE 02 DE DEZEMBRO DE 2004

Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º Esta Lei estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do País, nos termos dos arts. 218 e 219 da Constituição.

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - agência de fomento: órgão ou instituição de natureza pública ou privada que tenha entre os seus objetivos o financiamento de ações que visem a estimular e promover o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação;

II - criação: invenção, modelo de utilidade, desenho industrial, programa de computador, topografia de circuito integrado, nova cultivar ou cultivar essencialmente derivada e qualquer outro desenvolvimento tecnológico que acarrete ou possa acarretar o surgimento de novo produto, processo ou aperfeiçoamento incremental, obtida por um ou mais criadores;

III - criador: pesquisador que seja inventor, obtentor ou autor de criação;

IV - inovação: introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços;

V - Instituição Científica e Tecnológica - ICT: órgão ou entidade da administração pública que tenha por missão institucional, dentre outras, executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico;

VI - núcleo de inovação tecnológica: núcleo ou órgão constituído por uma ou mais ICT com a finalidade de gerir sua política de inovação;

VII - instituição de apoio: instituições criadas sob o amparo da Lei n 8.958, de 20 de dezembro de 1994, com a finalidade de dar apoio a projetos de pesquisa, ensino e extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico;

VIII - pesquisador público: ocupante de cargo efetivo, cargo militar ou emprego público que realize pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico; e

IX - inventor independente: pessoa física, não ocupante de cargo efetivo, cargo militar ou emprego público, que seja inventor, obtentor ou autor de criação.

CAPÍTULO II

DO ESTÍMULO À CONSTRUÇÃO DE AMBIENTES ESPECIALIZADOS E COOPERATIVOS DE INOVAÇÃO

Art. 3º A União, os Estados, o Distrito Federal, os Municípios e as respectivas agências de fomento poderão estimular e apoiar a constituição de alianças estratégicas e o desenvolvimento de projetos de cooperação envolvendo empresas nacionais, ICT e organizações de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa e desenvolvimento, que objetivem a geração de produtos e processos inovadores.

Parágrafo único. O apoio previsto neste artigo poderá contemplar as redes e os projetos internacionais de pesquisa tecnológica, bem como ações de empreendedorismo tecnológico e de criação de ambientes de inovação, inclusive incubadoras e parques tecnológicos.

Art. 4º As ICT poderão, mediante remuneração e por prazo determinado, nos termos de contrato ou convênio:

I - compartilhar seus laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações com microempresas e empresas de pequeno porte em atividades voltadas à inovação tecnológica, para

a consecução de atividades de incubação, sem prejuízo de sua atividade finalística;

II - permitir a utilização de seus laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações existentes em suas próprias dependências por empresas nacionais e organizações de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, desde que tal permissão não interfira diretamente na sua atividade-fim, nem com ela conflite.

Parágrafo único. A permissão e o compartilhamento de que tratam os incisos I e II do caput deste artigo obedecerão às prioridades, critérios e requisitos aprovados e divulgados pelo órgão máximo da ICT, observadas as respectivas disponibilidades e assegurada a igualdade de oportunidades às empresas e organizações interessadas.

Art. 5º Ficam a União e suas entidades autorizadas a participar minoritariamente do capital de empresa privada de propósito específico que vise ao desenvolvimento de projetos científicos ou tecnológicos para obtenção de produto ou processo inovadores.

Parágrafo único. A propriedade intelectual sobre os resultados obtidos pertencerá às instituições detentoras do capital social, na proporção da respectiva participação.

CAPÍTULO III

DO ESTÍMULO À PARTICIPAÇÃO DAS ICT NO PROCESSO DE INOVAÇÃO

Art. 6º É facultado à ICT celebrar contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação por ela desenvolvida.

§ 1º A contratação com cláusula de exclusividade, para os fins de que trata o caput deste artigo, deve ser precedida da publicação de edital.

§ 2º Quando não for concedida exclusividade ao receptor de tecnologia ou ao licenciado, os contratos previstos no caput deste artigo poderão ser firmados diretamente, para fins de exploração de criação que deles seja objeto, na forma do regulamento.

§ 3º A empresa detentora do direito exclusivo de exploração de criação protegida perderá automaticamente esse direito caso não comercialize a criação dentro do prazo e condições definidos no contrato, podendo a ICT proceder a novo licenciamento.

§ 4º O licenciamento para exploração de criação cujo objeto interesse à defesa nacional deve observar o disposto no § 3 do art. 75 da Lei no 9.279, de 14 de maio de 1996.

§ 5º A transferência de tecnologia e o licenciamento para exploração de criação reconhecida, em ato do Poder Executivo, como de relevante interesse público, somente poderão ser efetuados a título não exclusivo.

Art. 7º A ICT poderá obter o direito de uso ou de exploração de criação protegida.

Art. 8º É facultado à ICT prestar a instituições públicas ou privadas serviços compatíveis com os objetivos desta Lei, nas atividades voltadas à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo.

§ 1º A prestação de serviços prevista no caput deste artigo dependerá de aprovação pelo órgão ou autoridade máxima da ICT.

§ 2º O servidor, o militar ou o empregado público envolvido na prestação de serviço prevista no caput deste artigo poderá receber retribuição pecuniária, diretamente da ICT ou de instituição de apoio com que esta tenha firmado acordo, sempre sob a forma de adicional variável e desde que custeado exclusivamente com recursos arrecadados no âmbito da atividade contratada.

§ 3º O valor do adicional variável de que trata o § 2º deste artigo fica sujeito à incidência dos tributos e contribuições aplicáveis à espécie, vedada a incorporação aos vencimentos, à remuneração ou aos proventos, bem como a referência como base de cálculo para qualquer benefício, adicional ou vantagem coletiva ou pessoal.

§ 4º O adicional variável de que trata este artigo configura-se, para os fins do art. 28 da Lei no 8.212, de 24 de julho de 1991, ganho eventual.

Art. 9º É facultado à ICT celebrar acordos de parceria para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de tecnologia, produto ou processo, com instituições públicas e privadas.

§ 1º O servidor, o militar ou o empregado público da ICT envolvido na execução das atividades previstas no caput deste artigo poderá receber bolsa de estímulo à inovação diretamente de instituição de apoio ou agência de fomento.

§ 2º As partes deverão prever, em contrato, a titularidade da propriedade intelectual e a participação nos resultados da exploração das criações resultantes da parceria, assegurando aos signatários o direito ao licenciamento, observado o disposto nos §§ 4º e 5º do art. 6º desta Lei.

§ 3º A propriedade intelectual e a participação nos resultados referidas no § 2º deste artigo serão asseguradas, desde que previsto no contrato, na proporção equivalente ao montante do valor agregado do conhecimento já existente no início da parceria e dos recursos humanos, financeiros e materiais alocados pelas partes contratantes.

Art. 10. Os acordos e contratos firmados entre as ICT, as instituições de apoio, agências de fomento e as entidades nacionais de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, cujo objeto seja compatível com a finalidade desta Lei, poderão prever recursos para cobertura de despesas operacionais e administrativas incorridas na execução destes acordos e contratos, observados os critérios do regulamento.

Art. 11. A ICT poderá ceder seus direitos sobre a criação, mediante manifestação expressa e motivada, a título não-oneroso, nos casos e condições definidos em regulamento, para que o respectivo criador os exerça em seu próprio nome e sob sua inteira responsabilidade, nos termos da legislação pertinente.

Parágrafo único. A manifestação prevista no caput deste artigo deverá ser proferida pelo órgão ou autoridade máxima da instituição, ouvido o núcleo de inovação tecnológica, no prazo fixado em regulamento.

Art. 12. É vedado a dirigente, ao criador ou a qualquer servidor, militar, empregado ou prestador de serviços de ICT divulgar, noticiar ou publicar qualquer aspecto de criações de cujo desenvolvimento tenha participado diretamente ou tomado conhecimento por força de suas atividades, sem antes obter expressa autorização da ICT.

Art. 13. É assegurada ao criador participação mínima de 5% (cinco por cento) e máxima de 1/3 (um terço) nos ganhos econômicos, auferidos pela ICT, resultantes de contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação protegida da qual tenha sido o inventor, obtentor ou autor, aplicando-se, no que couber, o disposto no parágrafo único do art. 93 da Lei n 9.279, de 1996.

§ 1º A participação de que trata o caput deste artigo poderá ser partilhada pela ICT entre os membros da equipe de pesquisa e desenvolvimento tecnológico que tenham contribuído para a criação.

§ 2º Entende-se por ganhos econômicos toda forma de royalties, remuneração ou quaisquer benefícios financeiros resultantes da exploração direta ou por terceiros, deduzidas as despesas, encargos e obrigações legais decorrentes da proteção da propriedade intelectual.

§ 3º A participação prevista no caput deste artigo obedecerá ao disposto nos §§ 3º e 4º do art. 8º

§ 4º A participação referida no caput deste artigo será paga pela ICT em prazo não superior a 1 (um) ano após a realização da receita que lhe servir de base.

Art. 14. Para a execução do disposto nesta Lei, ao pesquisador público é facultado o afastamento para prestar colaboração a outra ICT, nos termos do inciso II do art. 93 da Lei n. 8.112, de 11 de dezembro de 1990, observada a conveniência da ICT de origem.

§ 1º As atividades desenvolvidas pelo pesquisador público, na instituição de destino, devem ser compatíveis com a natureza do cargo efetivo, cargo militar ou emprego público por ele exercido na instituição de origem, na forma do regulamento.

§ 2º Durante o período de afastamento de que trata o caput deste artigo, são assegurados ao pesquisador público o vencimento do cargo efetivo, o soldo do cargo militar ou o salário do emprego público da instituição de origem, acrescido das vantagens pecuniárias permanentes estabelecidas em lei, bem como progressão funcional e os benefícios do plano de seguridade social ao qual estiver vinculado.

§ 3º As gratificações específicas do exercício do magistério somente serão garantidas, na forma do § 2º deste artigo, caso o pesquisador público se mantenha na atividade docente em instituição científica e tecnológica.

§ 4º No caso de pesquisador público em instituição militar, seu afastamento estará condicionado à autorização do Comandante da Força à qual se subordina a instituição militar a que estiver vinculado.

Art. 15. A critério da administração pública, na forma do regulamento, poderá ser concedida ao pesquisador público, desde que não esteja em estágio probatório, licença sem remuneração para

constituir empresa com a finalidade de desenvolver atividade empresarial relativa à inovação.

§ 1º A licença a que se refere o caput deste artigo dar-se-á pelo prazo de até 3 (três) anos consecutivos, renovável por igual período.

§ 2º Não se aplica ao pesquisador público que tenha constituído empresa na forma deste artigo, durante o período de vigência da licença, o disposto no inciso X do art. 117 da Lei n 8.112, de 1990

§ 3º Caso a ausência do servidor licenciado acarrete prejuízo às atividades da ICT integrante da administração direta ou constituída na forma de autarquia ou fundação, poderá ser efetuada contratação temporária nos termos da Lei n 8.745, de 9 de dezembro de 1993, independentemente de autorização específica.

Art. 16. A ICT deverá dispor de núcleo de inovação tecnológica, próprio ou em associação com outras ICT, com a finalidade de gerir sua política de inovação.

Parágrafo único. São competências mínimas do núcleo de inovação tecnológica:

I - zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia;

II - avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições desta Lei;

III - avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção na forma do art. 22;

IV - opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição;

V - opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual;VI - acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição.

Art. 17. A ICT, por intermédio do Ministério ou órgão ao qual seja subordinada ou vinculada, manterá o Ministério da Ciência e Tecnologia informado quanto:

I - à política de propriedade intelectual da instituição;

II - às criações desenvolvidas no âmbito da instituição;

III - às proteções requeridas e concedidas; e

IV - aos contratos de licenciamento ou de transferência de tecnologia firmados.

Parágrafo único. As informações de que trata este artigo devem ser fornecidas de forma consolidada, em periodicidade anual, com vistas à sua divulgação, ressalvadas as informações sigilosas.

Art. 18. As ICT, na elaboração e execução dos seus orçamentos, adotarão as medidas cabíveis para a administração e gestão da sua política de inovação para permitir o recebimento de receitas e o pagamento de despesas decorrentes da aplicação do disposto nos arts. 4º, 6º, 8º e 9º, o pagamento das despesas para a proteção da propriedade intelectual e os pagamentos devidos aos criadores e eventuais colaboradores.

Parágrafo único. Os recursos financeiros de que trata o caput deste artigo, percebidos pelas ICT, constituem receita própria e deverão ser aplicados, exclusivamente, em objetivos institucionais de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

CAPÍTULO IV

DO ESTÍMULO À INOVAÇÃO NAS EMPRESAS

Art. 19. A União, as ICT e as agências de fomento promoverão e incentivarão o desenvolvimento de produtos e processos inovadores em empresas nacionais e nas entidades nacionais de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, mediante a concessão de recursos financeiros, humanos, materiais ou de infraestrutura, a serem ajustados em convênios ou contratos específicos, destinados a apoiar atividades de pesquisa e desenvolvimento, para atender às prioridades da política industrial e tecnológica nacional.

§ 1º As prioridades da política industrial e tecnológica nacional de que trata o caput deste artigo serão estabelecidas em regulamento.

§ 2º A concessão de recursos financeiros, sob a forma de subvenção econômica, financiamento ou participação societária, visando ao desenvolvimento de produtos ou processos inovadores, será precedida de aprovação de projeto pelo órgão ou entidade concedente.

§ 3º A concessão da subvenção econômica prevista no § 1º deste artigo implica, obrigatoriamente, a assunção de contrapartida pela empresa beneficiária, na forma estabelecida nos instrumentos de ajuste específicos.

§ 4º O Poder Executivo regulamentará a subvenção econômica de que trata este artigo, assegurada a destinação de percentual mínimo dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT.

§ 5º Os recursos de que trata o § 4º deste artigo serão objeto de programação orçamentária em categoria específica do FNDCT, não sendo obrigatória sua aplicação na destinação setorial originária, sem prejuízo da alocação de outros recursos do FNDCT destinados à subvenção econômica.

Art. 20. Os órgãos e entidades da administração pública, em matéria de interesse público, poderão contratar empresa, consórcio de empresas e entidades nacionais de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, de reconhecida capacitação tecnológica no setor, visando à realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento, que envolvam risco tecnológico, para solução de problema técnico específico ou obtenção de produto ou processo inovador.

§ 1º Considerar-se-á desenvolvida na vigência do contrato a que se refere o caput deste artigo a criação intelectual pertinente ao seu objeto cuja proteção seja requerida pela empresa contratada até 2 (dois) anos após o seu término.

§ 2º Findo o contrato sem alcance integral ou com alcance parcial do resultado almejado, o órgão ou entidade contratante, a seu exclusivo critério, poderá, mediante auditoria técnica e financeira, prorrogar seu prazo de duração ou elaborar relatório final dando-o por encerrado.

§ 3º O pagamento decorrente da contratação prevista no caput deste artigo será efetuado proporcionalmente ao resultado obtido nas atividades de pesquisa e desenvolvimento pactuadas.

Art. 21. As agências de fomento deverão promover, por meio de programas específicos, ações de estímulo à inovação nas micro e pequenas empresas, inclusive mediante extensão tecnológica realizada pelas ICT.

CAPÍTULO V

DO ESTÍMULO AO INVENTOR INDEPENDENTE

Art. 22. Ao inventor independente que comprove depósito de pedido de patente é facultado solicitar a adoção de sua criação por ICT, que decidirá livremente quanto à conveniência e oportunidade da solicitação, visando à elaboração de projeto voltado a sua avaliação para futuro desenvolvimento, incubação, utilização e industrialização pelo setor produtivo.

§ 1º O núcleo de inovação tecnológica da ICT avaliará a invenção, a sua afinidade com a respectiva área de atuação e o interesse no seu desenvolvimento.

§ 2º O núcleo informará ao inventor independente, no prazo máximo de 6 (seis) meses, a decisão quanto à adoção a que se refere o caput deste artigo.

§ 3º Adotada a invenção por uma ICT, o inventor independente comprometer-se-á, mediante contrato, a compartilhar os ganhos econômicos auferidos com a exploração industrial da invenção protegida.

CAPÍTULO VI

DOS FUNDOS DE INVESTIMENTO

Art. 23. Fica autorizada a instituição de fundos mútuos de investimento em empresas cuja atividade principal seja a inovação, caracterizados pela comunhão de recursos captados por meio do sistema de distribuição de valores mobiliários, na forma da Lei no6.385, de 7 de dezembro de 1976, destinados à aplicação em carteira diversificada de valores mobiliários de emissão dessas empresas.

Parágrafo único. A Comissão de Valores Mobiliários editará normas complementares sobre a constituição, o funcionamento e a administração dos fundos, no prazo de 90 (noventa) dias da data de publicação desta Lei.

CAPÍTULO VII

DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 24. A Lei no8.745, de 9 de dezembro de 1993, passa a vigorar com as seguintes alterações:

“Art. 2º

VII - admissão de professor, pesquisador e tecnólogo substitutos para suprir a falta de professor, pesquisador ou tecnólogo ocupante de cargo efetivo, decorrente de licença para exercer atividade empresarial relativa à inovação.

.....” (NR)

“Art. 4º

IV - 3 (três) anos, nos casos dos incisos VI, alínea ‘h’, e VII do art. 2º;

.....

Parágrafo único.

.....

V - no caso do inciso VII do art. 2º, desde que o prazo total não exceda 6 (seis) anos.” (NR)

Art. 25. O art. 24 da Lei n 8.666, de 21 de junho de 1993, passa a vigorar acrescido do seguinte inciso:

“Art. 24.

XXV - na contratação realizada por Instituição Científica e Tecnológica - ICT ou por agência de fomento para a transferência de tecnologia e para o licenciamento de direito de uso ou de exploração de criação protegida.

.....” (NR)

Art. 26. As ICT que contemplem o ensino entre suas atividades principais deverão associar, obrigatoriamente, a aplicação do disposto nesta Lei a ações de formação de recursos humanos sob sua responsabilidade.

Art. 27. Na aplicação do disposto nesta Lei, serão observadas as seguintes diretrizes:

I - priorizar, nas regiões menos desenvolvidas do País e na Amazônia, ações que visem a dotar a pesquisa e o sistema produtivo regional de maiores recursos humanos e capacitação tecnológica;

II - atender a programas e projetos de estímulo à inovação na indústria de defesa nacional e que ampliem a exploração e o desenvolvimento da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) e da Plataforma Continental;

III - assegurar tratamento favorecido a empresas de pequeno porte; e

IV - dar tratamento preferencial, na aquisição de bens e serviços pelo Poder Público, às empresas que invistam em pesquisa e no desenvolvimento de tecnologia no País.

Art. 28. A União fomentará a inovação na empresa mediante a concessão de incentivos fiscais com vistas na consecução dos objetivos estabelecidos nesta Lei.

Parágrafo único. O Poder Executivo encaminhará ao Congresso Nacional, em até 120 (cento e vinte) dias, contados da publicação desta Lei, projeto de lei para atender o previsto no caput deste artigo.

Art. 29. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 2 de dezembro de 2004; 183º da Independência e 116º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Antonio Palocci Filho

Luiz Fernando Furlan

Eduardo Campos

José Dirceu de Oliveira e Silva

Anexo M

Conceito preliminar de cursos

Cursos com conceito superior a 3,0.

Zootecnia		
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	Cruz das Almas	BA
Universidade Federal do Ceará	Fortaleza	CE
Universidade Federal do Espírito Santo	Alegre	ES
Fundação Universidade Federal de Viçosa	Viçosa	MG
Universidade Estadual de Montes Claros	Janauba	MG
Universidade Federal de Lavras	Lavras	MG
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	Diamantina	MG
Fundação Universidade Federal da Grande Dourados	Dourados	MS
Universidade Federal de Mato Grosso	Sinop	MT
Universidade Federal Rural da Amazônia	Belém	PA
Universidade Federal da Paraíba	Areia	PB
Universidade Federal do Piauí	Bom Jesus	PI
Universidade Estadual de Londrina	Londrina	PR
Universidade Estadual de Maringá	Maringá	PR
Universidade Estadual de Ponta Grossa	Castro	PR
Universidade Estadual do Oeste do Paraná	Marechal Cândido Rondon	PR
Universidade Federal do Paraná	Curitiba	PR
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Dois Vizinhos	PR
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro	Campos dos Goytacazes	RJ
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	Seropédica	RJ

Universidade Federal de Roraima	Boa Vista	RR
Fundação Universidade Federal do Pampa - Uni-pampa	Dom Pedrito	RS
Universidade Federal de Santa Maria	Palmeira das Missões	RS
Universidade Federal de Santa Maria	Santa Maria	RS
Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina	Chapecó	SC
Universidade Federal de Sergipe	São Cristóvam	SE
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	Dracena	SP
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	Botucatu	SP
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	Ilha Solteira	SP
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	Jaboticabal	SP
Engenharia de Alimentos		
Fundação Universidade Federal de Viçosa	Viçosa	MG
Universidade Federal de Lavras	Lavras	MG
Universidade Estadual de Maringá	Maringá	PR
Universidade Estadual de Ponta Grossa	Ponta Grossa	PR
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	RJ
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	Seropédica	RJ
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Porto Alegre	RS
Universidade de Passo Fundo	Passo Fundo	RS
Universidade do Vale do Rio dos Sinos	São Leopoldo	RS
Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina	Pinhalzinho	SC
Universidade Federal de Santa Catarina	Florianópolis	SC
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	São José do Rio Preto	SP
Engenharia Química e Industrial Química		
Universidade Federal da Bahia	Salvador	BA
Universidade Federal de Minas Gerais	Belo Horizonte	MG
Universidade Federal de Uberlândia	Uberlândia	MG
Universidade Federal do Paraná	Curitiba	PR
Instituto Militar de Engenharia	Rio de Janeiro	RJ

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	RJ
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	RJ
Universidade Federal Fluminense	Niterói	RJ
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Porto Alegre	RS
Universidade Comunitária da Região de Chapecó	Chapecó	SC
Universidade Federal de Santa Catarina	Florianópolis	SC
Universidade Federal de São Carlos	São Carlos	SP
Universidade Presbiteriana Mackenzie	São Paulo	SP
Química		
Universidade do Estado da Bahia	Salvador	BA
Universidade Estadual de Santa Cruz	Ilhéus	BA
Universidade de Brasília	Brasília	DF
Universidade Federal do Espírito Santo	Vitoria	ES
Universidade Federal de Goiás	Goiânia	GO
Fundação Universidade Federal de Viçosa	Viçosa	MG
Universidade Federal de Alfenas	Alfenas	MG
Universidade Federal de Juiz de Fora	Juiz de Fora	MG
Universidade Federal de Lavras	Lavras	MG
Universidade Federal de Minas Gerais	Belo Horizonte	MG
Universidade Federal de Ouro Preto	Ouro Preto	MG
Universidade Federal de São João Del Rei	São João Del Rei	MG
Universidade Federal de Uberlândia	Uberlândia	MG
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul	Dourados	MS
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	Campo Grande	MS
Universidade Estadual de Maringá	Maringá	PR
Universidade Estadual de Ponta Grossa	Ponta Grossa	PR
Universidade Estadual do Centro Oeste	Guarapuava	PR
Universidade Estadual do Oeste do Paraná	Toledo	PR
Universidade Federal do Paraná	Curitiba	PR
Universidade Norte do Paraná	Arapongas	PR

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro	Nilópolis	RJ
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	RJ
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro	Campos dos Goytacazes	RJ
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	RJ
Universidade Federal Fluminense	Niterói	RJ
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	Seropédica	RJ
Fundação Universidade Federal de Rondônia	Porto Velho	RO
Centro Universitário La Salle	Canoas	RS
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Porto Alegre	RS
Universidade Federal de Santa Maria	Santa Maria	RS
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Porto Alegre	RS
Universidade Luterana do Brasil	Canoas	RS
Universidade Federal de Santa Catarina	Florianópolis	SC
Centro Universitário de Votuporanga	Votuporanga	SP
Centro Universitário Fieo	Osasco	SP
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	Presidente Prudente	SP
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	Bauru	SP
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	Araraquara	SP
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	São José do Rio Preto	SP
Universidade Federal de São Carlos	São Carlos	SP
Universidade São Francisco	Bragança Paulista	SP
Farmácia		
Universidade Federal da Bahia	Vitória da Conquista	BA
Universidade de Brasília	Brasília	DF
Universidade Paulista	Brasília	DF
Universidade Federal do Espírito Santo	São Mateus	ES
Centro Universitário Vila Velha	Vila Velha	ES
Universidade Federal do Espírito Santo	Vitória	ES

Centro Universitário do Espírito Santo	Colatina	ES
Universidade Federal de Goiás	Goiânia	GO
Universidade Federal de Alfenas	Alfenas	MG
Universidade Federal de Minas Gerais	Belo Horizonte	MG
Universidade Federal de Juiz de Fora	Juiz de Fora	MG
Universidade Federal de Ouro Preto	Ouro Preto	MG
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	Diamantina	MG
Centro Universitário Una	Belo Horizonte	MG
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	Campo Grande	MS
Universidade Federal de Mato Grosso	Pontal do Araguaia	MT
Universidade Estadual da Paraíba	Campina Grande	PB
Universidade Federal do Paraná	Curitiba	PR
Universidade Estadual do Oeste do Paraná	Cascavel	PR
Universidade Estadual de Ponta Grossa	Ponta Grossa	PR
Universidade Estadual de Londrina	Londrina	PR
Universidade Estadual de Maringá	Maringá	PR
Universidade Norte do Paraná	Londrina	PR
Centro Universitário e Maringá - Cesumar	Maringá	PR
Universidade Norte do Paraná	Arapongas	PR
Universidade Estadual do Centro Oeste	Guarapuava	PR
Faculdade Ingá	Maringá	PR
Universidade Federal Fluminense	Niterói	RJ
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Natal	RN
Fundação Universidade Federal do Pampa - Unipampa	Uruguaiana	RS
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Porto Alegre	RS
Universidade Federal de Santa Maria	Santa Maria	RS
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Porto Alegre	RS
Universidade Luterana do Brasil	Canoas	RS

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões	Frederico Westphalen	RS
Universidade de Caxias do Sul	Caxias do Sul	RS
Universidade de Cruz Alta	Cruz Alta	RS
Universidade Federal de Santa Catarina	Florianópolis	SC
Universidade da Região de Joinville	Joinville	SC
Universidade do Vale do Itajaí	Itajaí	SC
Universidade Estadual de Campinas	Campinas	SP
Universidade Paulista	Campinas	SP
Faculdade de Medicina do ABC	Santo André	SP
Universidade Presbiteriana Mackenzie	São Paulo	SP
Universidade Paulista	Assis	SP
Universidade Paulista	Santana de Parnaíba	SP
Universidade Paulista	São Jose dos Campos	SP
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	Araraquara	SP
Universidade Paulista	Bauru	SP
Centro Universitário Central Paulista	São Carlos	SP
Universidade do Vale do Paraíba	São Jose dos Campos	SP
Universidade Paulista	Ribeirão Preto	SP
Universidade Cruzeiro do Sul	São Paulo	SP
Universidade Paulista	São Paulo	SP
Centro Universitário de Rio Preto	São Jose do Rio Preto	SP
Universidade do Sagrado Coração	Bauru	SP
Universidade Anhembi Morumbi	São Paulo	SP
Universidade de Ribeirão Preto	Ribeirão Preto	SP
Universidade São Judas Tadeu	São Paulo	SP
Universidade São Francisco	Campinas	SP
Centro Universitário Herminio Ometto de Araras	Araras	SP

Fonte: adaptado de INEP (2012).

Anexo N

Estrutura química e fórmula molecular de agonistas, promotores de crescimento e anticoccidianos de síntese química autorizados para uso no Brasil

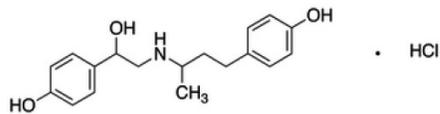
Cloridrato de ractopamina

Classifica-se como agonista. Seu papel não é combater microrganismos patogênicos ou que atrapalhem o desempenho animal, mas sim direcionar os nutrientes para promover a produção de músculo, em vez de gordura.

Fórmula molecular



Estrutura química



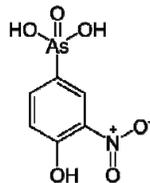
Ácido 4-hidroxi-3-nitrobenzeno (ácido 3-nitro)

É usado em adição à monensina e lasalomicida.

Fórmula molecular



Estrutura química

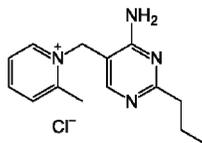


Amprólio

Fórmula molecular



Estrutura química

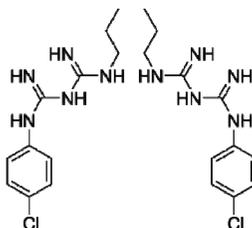


Cloridrato de clorexidina

Fórmula molecular



Estrutura química

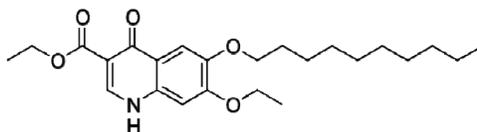


Decoquinato

Fórmula molecular



Estrutura química



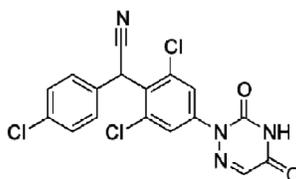
Diclazuril

É análogo dos nucleotídeos.

Fórmula molecular



Estrutura química



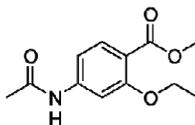
Etopabato

É um aditivo complementar que melhora o efeito coccidiostático de outros aditivos como a nicarbazina e amprólio.

Fórmula molecular



Estrutura química

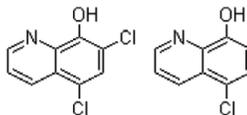


Halquinol

Fórmula molecular



Estrutura química

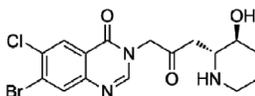


Halofuginona

Fórmula molecular



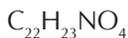
Estrutura química



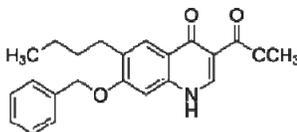
Metilbenzoquato

É também chamado de nequinato.

Fórmula molecular



Estrutura química

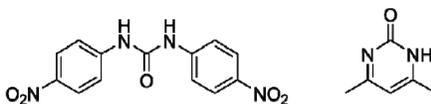


Nicarbazina

Fórmula molecular



Estrutura química

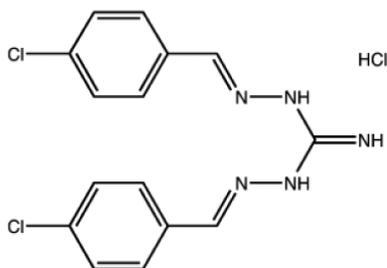


Cloridrato de robenidina

Fórmula molecular



Estrutura química

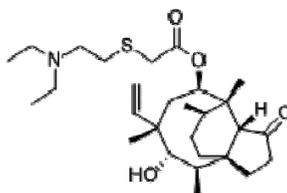


Fumarato hidrogênio de tiamulina

Fórmula molecular



Estrutura química



Anexo O

Notícias de empresas ligadas aos aditivos para alimentação animal ao redor do mundo

Notícia 1

O Grupo Adisseo, informa o excelente progresso da construção da sua nova e inteiramente integrada planta de produção de metionina. A planta está sendo instalada no Parque Industrial Químico de Nanjing, na Província de Jiangsu, República Popular da China, e está sendo construída em conjunto com a China National Buestar, companhia da qual a Adisseo é subsidiária.

A produção nesta nova planta será iniciada em duas fases. A primeira fase está prevista para abril de 2013, com a produção de 70 mil toneladas métricas anuais. A capacidade máxima de produção da planta, 140 mil toneladas métricas por ano, será atingida numa segunda fase.

A nova planta converterá matérias primas como propileno e enxofre em produtos intermediários e, posteriormente, em metionina líquida. A construção teve início em agosto de 2010. Mais de 1.200 trabalhadores estão atualmente engajados na construção local da planta.

Notícia 2

A Novozymes, empresa de capital dinamarquês que já conta com uma fábrica no Paraná, está estudando a abertura de novas unidades para fabricação de enzimas no Brasil, para produção de etanol celulósico, feito a partir de sobras como o bagaço de cana-de-açúcar. Cada tonelada de etanol celulósico necessita de 50 kg de enzimas. Recentemente, a Novozymes inaugurou, nos EUA, sua 1ª fábrica dedicada a enzimas para etanol celulósico, onde foram investidos US\$ 200 milhões. A ideia é inaugurar a fábrica brasileira em 2013.

Notícia 3

A americana Phibro quer tomar a dianteira na área de saúde animal no Brasil com sua versátil molécula, que promete ganhos de produção tanto com bovinos quanto com canaviais

No início de 2010, o executivo Stefan Mihailov aceitou um novo desafio profissional. Assumiu a vice-presidência da Phibro Animal Health para a América Latina. A empresa é subsidiária do grupo norte-americano Philipp Brothers Chemicals Inc., um dos maiores do mundo na produção de aditivos para nutrição animal, com cerca de 30% do mercado brasileiro. Logo ao desembarcar na empresa, Mihailov definiu o objetivo que deverá norteá-la nos próximos anos: ampliar a participação de mercado nos produtos voltados para a bovinocultura. Atualmente, o setor responde por 15% do faturamento do grupo no país, enquanto o mercado de aves representa 75% e o de suínos, 10%.

“Queremos que os bovinos respondam pela metade do nosso faturamento em três anos”, afirma Mihailov. Em 2010, a receita da divisão global de saúde animal da companhia ficou em torno de R\$ 850 milhões. Só as unidades de Guarulhos e Bragança Paulista (SP) movimentaram R\$ 160 milhões, o que responde por quase 20% do faturamento total da Phibro nessa área.

Para fazer com que a participação no mercado de bovinos ganhe peso nos próximos anos, a Phibro aposta suas fichas nos produtos melhoradores de *performance*. A queridinha da fabricante multinacional é uma substância produzida unicamente nas unidades do Brasil, que atende pelo nome de Virgiamicina.

Apenas no primeiro semestre de 2011, a empresa registrou crescimento de 41% no Brasil. Com isso, os investimentos em estrutura e pesquisa continuam. De 2009 até o início do primeiro semestre de 2011, foram aplicados R\$ 10,4 milhões nas unidades brasileiras.

Paralelamente ao setor de nutrição animal, a Phibro também opera no mercado de etanol. A mesma Virgiamicina que gera ganhos na pecuária, em outra formulação produz o Lactrol, que proporciona um aumento de produtividade da cana. A substância já é usada nos canaviais dos Estados Unidos, chegou ao Brasil há três anos. “O efeito é parecido com o do gado”, diz Gustavo Guedes, gerente de

vendas da Phibro. “A molécula entra no processo de fermentação, controlando as bactérias contaminantes, aumentando o rendimento.” No Brasil, o produto já é utilizado por grupos como Cosan e Guarani, por exemplo.

Notícia 4

O Grupo Adisseo anuncia a aquisição de 90% da Innovia.

A Innov’ia é um dos líderes europeus na concepção e transformação sob demanda de ingredientes em pó e granulados para as indústrias de alimentos, de alimentação animal, e para os setores químico, cosmético, e farmacêutico.

Adisseo é o 3º maior fabricante de aditivos e soluções nutricionais para animais no mundo. O Grupo desenvolve, fabrica e comercializa principalmente os seguintes aditivos: metionina, uma linha completa de vitaminas e um complexo de enzimas. Além disso, a Adisseo também tem negócios na área de produtos sulfurosos (H₂S, CS₂ e ácido sulfúrico), essenciais para a produção da metionina.

A Adisseo emprega 1.300 pessoas, e possui três laboratórios de pesquisa e cinco instalações de produção, na França, Espanha e EUA. Em 2010, o Grupo realizou vendas de mais de 1 bilhão de Euros.

Desde janeiro de 2006, a Adisseo é uma das principais subsidiárias da China National BlueStar, o principal *player* da indústria química chinesa, com mais de 26.500 funcionários e 5,2 bilhões de Euros em vendas, em 2010.

Notícia 5

A Adisseo vai investir mais de 100 milhões de Euros nas suas plantas de produção da França (Roches-de-Condrieu, Roussillon y Commentry) e Espanha (Burgos).

Com este novo programa de investimento, a Adisseo antecipa-se para responder ao constante crescimento mundial da demanda por metionina. As previsões apontam que a expansão do mercado global de metionina alcance um aumento anual superior a 4% durante os próximos cinco anos, em sintonia com o crescimento da produção mundial de proteína animal e, em particular, do segmento avícola.

Notícia 6

InVivo NSA adquire a Vitagri e Eivalis assume a gestão integrada do negócio

A InVivo, empresa francesa de nutrição e saúde animal anunciou nesta terça-feira, 27/12/2011, que adquiriu a Vitagri, empresa de origem brasileira com sede em Apucarana (PR), tradicional no mercado de premix e serviços para nutrição animal. Com isso, o grupo transfere a gestão integrada da empresa para a Eivalis do Brasil, sua plataforma de operações no país.

Os termos financeiros da transação não foram divulgados, mas a partir de agora, a Eivalis passa a atingir um faturamento anual na casa dos R\$ 600 milhões e a contar com 12 unidades industriais no Brasil.

Notícia 7

Pfizer compra Alpha

Em uma operação estratégica global, a Pfizer anunciou, no final de 2010, a aquisição da King Pharmaceuticals. Nessa transação, os negócios da Alpha, divisão de saúde animal da King, também foram incorporados à Pfizer Saúde Animal. No Brasil, a operação foi aprovada sem restrições pelo Conselho de Defesa Econômico (CADE) em 23/03/2011.

A Alpha é uma empresa global que atua no desenvolvimento, registro, fabricação e *marketing* de aditivos alimentares com adição de medicamento (MFA) e produtos terapêuticos solúveis em água, principalmente para aves, gado e suínos. No Brasil, conta com uma unidade fabril em Itajaí (SC)

Notícia 8

A Evonik está planejando investir 500 milhões de euros em uma nova instalação de metionina em Singapura, que está programada para iniciar a produção em 2014.



méritos
editora
www.meritos.com.br



A produção de carnes é parte significativa do PIB do agronegócio brasileiro, contribuindo com valores expressivos na balança de comércio exterior do país.

Aumentar a produtividade tem sido uma preocupação dos criadores brasileiros. Busca-se, simultaneamente, aumentar a qualidade e a quantidade do produto final e minimizar o impacto ambiental da produção. A utilização de aditivos alimentares aumenta a eficiência no uso dos alimentos por parte dos animais.

A produção de aditivos para alimentação animal é uma atividade especializada que se caracteriza por grande conteúdo tecnológico e alto valor agregado, onde se entrelaçam a cadeia da química fina e a cadeia de produção de carnes.

Este estudo faz a abordagem sistêmica do processo de produção e importação de aditivos para alimentação animal, englobando os agentes principais das cadeias produtivas, além dos agentes de apoio e regulação.

A **Metrópole Soluções Empresariais** é uma empresa focada em gerar soluções rápidas e eficazes para seus clientes – do setor público e privado. Tem orgulho de ter conduzido o estudo que originou esta obra e também em acreditar e editar este projeto.

ISBN 978-85-8200-009-0



www.meritos.com.br