

## A Anemia Infecciosa das Galinhas

A anemia infecciosa das galinhas é uma doença de aves jovens, caracterizada por marcada anemia, aplasia de medula óssea, mortalidade variável, atrofizada de órgãos linfóides, retardado no crescimento e imunossupressão considerada uma das viroses do complexo de doenças imunossupressoras primariamente importantes em aves. Surtos da doença são observados normalmente em lotes de 2 a 5 semanas de idade, causando significativo irrupção, especialmente em frangos de corte. Aves maiores de duas semanas são susceptíveis à infecção mas não desenvolvem a doença clínica. A doença das galinhas foi identificada pela primeira vez no Japão por Yuasa, agente filtrável, transmissível, o qual denominou "chicken anemia agent" (ente da anemia das galinhas). Yuasa também estabeleceu as metodologias de diagnóstico e caracterização da doença. Análises morfológicas deste agente caracterizaram-no como um circovírus e a denominação foi então substituída por vírus da anemia das galinhas, CAV, ou também anemia infecciosa das galinhas, IAGV. O vírus causa marcada imunossupressão em galinhas jovens e em consequência, surtos da doença são normalmente acompanhados de infecções bacterianas secundárias, como dermatite e meningite, além de outras doenças e em falhas vacinais. Infecções virais com Newcastle e Marek. Também, a destruição de células de eritroblastos e hemocitoblastos, causadas pelo CAV, resulta em hemorragias musculares e subcutâneas.

# Coletânea de Artigos do Ano 2003 da Embrapa Suínos e Aves

### Isolamento viral

O diagnóstico da presença de CAV em pintos de 1 a 3 dias de idade é realizado em células MSB-1 (11) ou *in vivo* em aves SPF (aves livres de doenças maiores e microscópicas da doença, mas é também bastante dependente do mínimo 2 a 3 semanas. No isolamento viral *in vivo* contido, descartada a contaminação do material de campo por outros vírus, o vírus da doença de Gumboro e adenovírus, que apesar de não induzir atrofia do timo, podem exacerbar as lesões e induzir a uma incerta interpretação da menor patogenicidade da amostra de CAV isolada *in vivo*. Co implantamos na Embrapa Suínos e Aves o diagnóstico CAV por PCR descrito a seguir, por ser uma técnica mais rápida e mais específica.

### A Anemia Infecciosa das Galinhas

A anemia infecciosa das galinhas é uma doença de aves jovens, caracterizada por marcada anemia, aplasia de medula óssea, mortalidade variável, atrofizada de órgãos linfóides, retardado no crescimento e imunossupressão considerada uma das viroses do complexo de doenças imunossupressoras primariamente importantes em aves. Surtos da doença são observados normalmente em lotes de 2 a 5 semanas de idade, causando significativo irrupção, especialmente em frangos de corte. Aves maiores de duas semanas são susceptíveis à infecção mas não desenvolvem a doença clínica. A doença das galinhas foi identificada pela primeira vez no Japão por Yuasa, agente filtrável, transmissível, o qual denominou "chicken anemia agent" (ente da anemia das galinhas). Yuasa também estabeleceu as metodologias de diagnóstico e caracterização da doença. Análises morfológicas deste agente caracterizaram-no como um circovírus e a denominação foi então substituída por vírus da anemia das galinhas, CAV, ou também anemia infecciosa das galinhas, IAGV. O vírus causa marcada imunossupressão em galinhas jovens e em consequência, surtos da doença são normalmente acompanhados de infecções bacterianas secundárias, como dermatite e meningite, além de outras doenças e em falhas vacinais. Infecções virais com Newcastle e Marek. Também, a destruição de células de eritroblastos e hemocitoblastos, causadas pelo CAV, resulta em hemorragias musculares e subcutâneas.

### Isolamento viral

O diagnóstico da presença de CAV em pintos de 1 a 3 dias de idade é realizado em células MSB-1 (11) ou *in vivo* em aves SPF (aves livres de doenças maiores e microscópicas da doença, mas é também bastante dependente do mínimo 2 a 3 semanas. No isolamento viral *in vivo* contido, descartada a contaminação do material de campo por outros vírus, o vírus da doença de Gumboro e adenovírus, que apesar de não induzir atrofia do timo, podem exacerbar as lesões e induzir a uma incerta interpretação da menor patogenicidade da amostra de CAV isolada *in vivo*. Co implantamos na Embrapa Suínos e Aves o diagnóstico CAV por PCR descrito a seguir, por ser uma técnica mais rápida e mais específica.



***República Federativa do Brasil***

*Luiz Inácio Lula da Silva*  
Presidente

***Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

***Roberto Rodrigues***  
Ministro

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa***

***Conselho de Administração***

*Luis Carlos Guedes Pinto*  
Presidente

*Sílvio Crestana*  
Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*  
*Ernesto Paterniani*  
*Hélio Tollini*  
*Marcelo Barbosa Saintive*  
Membros

***Diretoria-Executiva da Embrapa***

***Silvio Crestana***  
Diretor-Presidente

***José Geraldo Eugênio de França***  
*Kepler Euclides Filho*  
*Tatiana Deanede Abreu Sá*  
Diretores-Executivos

Embrapa Suínos e Aves

***Elsio Antonio Pereira de Figueiredo***  
Chefe-Geral

***Jerônimo Antônio Fávero***  
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios

***Cláudio Bellaver***

**Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento**

*Dirceu Benelli*  
Chefe-Adjunto de Administração



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 0101-6245  
Julho, 2005

# *Documentos 95*

**Coletânea de Artigos  
do Ano 2003  
da Embrapa Suínos e Aves**

**Editor:** Tânia Maria Giacomelli Scolari

Concórdia, SC  
2005

Exemplares desta publicação podem ser solicitados a

**Embrapa Suínos e Aves**

Br 153 - Km 110 - Vila Tamanduá

Caixa Postal 21

89.700-000 - Concórdia - SC

Telefone: (49) 442 8555

Fax: (49) 442 8559

**E-mail:** [sac@cnpsa.embrapa.br](mailto:sac@cnpsa.embrapa.br)

[www.cnpsa.embrapa.br](http://www.cnpsa.embrapa.br)

**Tiragem:** 50 exemplares

**Supervisão Técnica:** Jerônimo Antônio Fávero

**Edição Técnica/Revisão:** Tânia Maria Giacomelli Scolari

**Coordenação Editorial:** Tânia Celant

**Editoração Eletrônica:** Simone Colombo

**Autores:** Ademir F. Giroto, Claudio Bellaver, Élsio A.P. de Figueiredo, Fátima R. F. Jaenisch, Fernando A. Osorio, Gilberto S. Schmidt, Giovani R. Bertani, Gustavo J.M.M. de Lima, Isabel Scheid, Janice R. Ciacci Zanella, Jerônimo A. Fávero, Jorge V. Ludke, Julio C. Pascale Palhares, Maria do Carmo M. Marques Ludke, Maria Luísa A. Nunes, Martha M. Higarashi, Milton A. Seganfredo, Mônica C. Ledur, Nelson Morés, Paulo A. Victória de Oliveira, Paulo R. Souza da Silveira, Pedro P. Guedes, Valdir S. de Ávila, Valéria M. Nascimento Abreu.

**Projeto e Produção Gráfica:**

**Fotos:** Arquivo Embrapa Suínos e Aves

**Produção:** Assessoria de Comunicação Empresarial-ACE

Coletânea de artigos do ano 2003 da Embrapa Suínos e Aves/editado por Tânia Maria Giacomelli Scolari. -- Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2005. 190p.; 29cm. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos; 95, ISSN 0101-6245).

1.Instituição de pesquisa (Embrapa Suínos e Aves) - publicações  
- coletânea. I. Scolari, Tânia. II. Título. III.Série.

## **APRESENTAÇÃO**

Como complementação à divulgação de seu trabalho via artigos científicos, resumos em congressos e outras publicações específicas, dirigidas aos técnicos e produtores, a Embrapa Suínos e Aves tem veiculado matérias técnicas em diferentes órgãos de comunicação, como forma de atender à necessidade de informação em avicultura e suinocultura, satisfazendo, assim, as demandas e as expectativas dos diversos públicos de interesse.

Essas matérias, enfocando assuntos relacionados com todas as áreas da produção e com outros elos das cadeias produtivas, retratam, não só o resultado do trabalho de pesquisa desenvolvido em nossa Unidade, como também recomendações fundamentadas no conhecimento disponível em nosso e em outros países.

A coletânea dos artigos publicados e reunidos neste volume tem como objetivo principal manter o registro das matérias veiculadas na imprensa durante o ano 2000 e, de forma complementar, servir de material de consulta para estudantes e profissionais que estão ingressando nas atividades de produção de suínos e aves, em razão dos artigos enfocarem os principais assuntos relacionados com os dois produtos.

Jerônimo Antônio Fávero  
*Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios*

## SUMÁRIO

<b>Política</b>	
Claudio Bellaver.....	06
<b>Visão do produtor de rações sobre a qualidade dos grãos destinados à produção de carne de frangos</b>	
Claudio Bellaver.....	08
<b>Produção animal e qualidade de vida nas sociedades em transição</b>	
Claudio Bellaver.....	11
<b>A produção de farinhas animais em frigoríficos e graxarias deverá cumprir a mesma norma para assegurar a qualidade dos produtos</b>	
Claudio Bellaver.....	22
<b>A segurança alimentar, do ponto de vista da qualidade</b>	
Claudio Bellaver.....	24
<b>Processamento de sub-produtos de origem animal</b>	
Claudio Bellaver.....	26
<b>Métodos de vacinação na avicultura de corte</b>	
Fátima R. Ferreira Jaenisch.....	29
<b>Material genético (reprodutores)</b>	
Jerônimo A. Fávero.....	39
<b>Embrapa e a geração do suíno light</b>	
Jerônimo A. Fávero.....	42
<b>Incubação: características dos ovos incubados</b>	
Gilberto S. Schmidt, Elsie A. P. de Figueiredo, Valdir Silveira de Ávila.....	43
<b>A utilização da genômica na investigação da resistência genética à doenças do suíno</b>	
Giovani R. Bertani, Mônica C. Ledur, Fernando A. Osorio.....	54
<b>Como amenizar a crise no setor</b>	
Ademir F. Giroto, Gustavo J.M.M. de Lima, Claudio Bellaver.....	63
<b>Análise da suinocultura catarinense</b>	
Ademir F. Giroto.....	69
<b>Cama de aviário – análise econômica de materiais alternativos</b>	
Ademir F. Giroto, Valdir Silveira de Avila.....	74
<b>Trigo na alimentação animal</b>	
Gustavo J. M. M. de Lima.....	79
<b>Atualização da circovirose suína e métodos de controle</b>	
Janice R. Ciacci Zanella, Nelson Morés.....	97
<b>Produção de suínos com ênfase na preservação do ambiente I</b>	
Jorge V. Ludke, Maria do Carmo M. Marques Ludke.....	103
<b>Produção de suínos com ênfase na preservação do ambiente II</b>	
Jorge V. Ludke, Maria do Carmo M. Marques Ludke.....	108

A conservação do meio ambiente além das escolas e interesses particularistas Milton A. Seganfredo .....	112
Considerar as diferenças para resolver os problemas ambientais da suinocultura Julio C. Pascale Palhares.....	114
Emissão de gases, na suinocultura, que provocam o efeito estufa Paulo Armando Victória de Oliveira, Martha Mayumi Higarashi, Maria Luísa A. Nunes.....	116
Qualidade de sêmen no processo de inseminação artificial Paulo R. Souza da Silveira, Isabel R. Scheid.....	124
Saúde uterina: como a prolificidade pode ser afetada pela parição anterior Paulo R. Souza da Silveira, Isabel R. Scheid.....	137
Exportação do frango brasileiro e o desafio do mercado Europeu Pedro P. Guedes.....	141
Perspectivas para a avicultura de corte em 2003. Alojamento de pintos e disponibilidade de matéria-prima Pedro P. Guedes.....	144
Coordenação e desempenho da cadeia avícola Pedro P. Guedes.....	146
Perspectivas sobre 2004 para a avicultura de corte Pedro P. Guedes.....	156
Utilização de grãos na produção de carne suína de qualidade Claudio Bellaver.....	159
Cobertura vegetal e implantação de forragens e grãos para produção de aves, em sistemas agroecológicos Elsio A. P. Figueiredo.....	162
Análise do mercado suinícola Ademir Francisco Giroto.....	176
País do futebol e do meio ambiente Júlio Palhares.....	184
Manejo inicial e seus reflexos no desempenho do frango Valéria Maria Nascimento Abreu.....	186

# POLÍTICA

Claudio Bellaver,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, PhD,  
Área de nutrição animal

A política fascina positivamente a muitos, mas, por outro lado, tem andado entre o bem e o mal em algumas situações. Vários exemplos estão aí, na mídia, para serem comprovados, mas não é esse o objetivo desse artigo e, sim, fazer alguns comentários sobre Políticas Públicas. Se bem aplicadas, essas podem contribuir para a melhoria da nossa sociedade, rica em contrastes.

A primeira pergunta que poderia ocorrer é: o que são políticas públicas? Poderíamos defini-las sem maiores preocupações de existirem outras versões, como um conjunto de procedimentos que, orientados pelo Plano Pluri Anual (PPA) do Governo Federal, conduz os vários setores da sociedade, a buscar o crescimento sustentável da economia e a melhoria da qualidade de vida da sociedade brasileira.

Na área agrícola foram reativadas as adormecidas câmaras setoriais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Serão criadas nove Câmaras Setoriais, dentre as quais a Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Milho, Aves, Suínos e Sorgo (MASS). Recentemente, durante a AVESUI 2003, Florianópolis, fui convidado a integrar a Secretaria Executiva dessa Câmara Setorial que tem como gerente pelo setor privado, o Dr. Urbano Campos Ribeiral, presidente da Agrocereis. Integram ainda essa Câmara Setorial, mais de 25 instituições públicas e privadas, todas ligadas à mencionada cadeia produtiva.

Surge daí a segunda questão, que é saber o que farão as Câmaras Setoriais? Mais uma das tantas coisas que não funcionam e só existem no papel? O regimento interno da Câmara MASS, ainda sob discussão, prevê em sua versão inicial, que é de competência da Câmara Setorial: a) promover o diagnóstico dos múltiplos aspectos que envolvem a atividade da cadeia; b) propor e encaminhar soluções ao Mapa, que visem o aprimoramento da cadeia, considerando a expansão dos mercados interno e externo, bem como a geração de empregos, renda e bem-estar social; c) acompanhar junto aos órgãos competentes, a implementação das propostas emanadas da Câmara Setorial da Cadeia MASS.

Assim sendo, as políticas públicas agrícolas ou setoriais, não são, a priori, uma idéia utópica, como muitos nos fizeram crer por longos e repetidos anos. Não, ao contrário, elas são possibilidades reais, ao alcance da Embrapa Suínos e Aves e está em todos nós a responsabilidade de contribuir para construí-las em apoio ao desenvolvimento de nossa sociedade. Uma vez que nossa cadeia produtiva envolve cereais, carne e ovos, as políticas certamente compreendem: plano de safras, armazenagem de cereais, crédito, opções de compra futura de cereais, programas de infra-estrutura agrícola e de transporte, companhias de comercialização em apoio ao governo, estoques de carne, contratos de produção e exportação de longo prazo para cereais e carne, segurança alimentar e dos rebanhos e organização da produção de carnes, entre outros aspectos que podem melhorar a cadeia produtiva.

Perceba-se que, isso, não é tarefa para alguém isoladamente agir, mas para um grupo e/ou instituição como um todo. Ao se detalhar um pouco, destaca-se que o papel da sócio-economia ganha espaço e precisa urgentemente disponibilizar estatísticas, custos de produção, análises conjunturais da cadeia produtiva de milho, aves, suínos e sorgo integradamente e não somente dos produtos animais. Isso, daria a resposta necessária às demandas que serão solicitadas pela Câmara Setorial MASS. As demais áreas de pesquisa, não menos importantes, devem colaborar na criação de modelos de produção, levando

sempre em consideração a sustentabilidade pragmática (eficácia, segurança alimentar, ambiente e bem-estar social) e o que a cadeia produtiva nos exige: encontrar alternativas para as crises do setor que todos conhecemos.

Em adição e com a concordância dos membros da Câmara Setorial, essa poderá se valer, como pressupõe o regimento interno, de grupos temáticos específicos para tratar de temas relevantes no âmbito da Câmara Setorial. Excesso de otimismo? Seria outro item a questionar, mas pensamos que não, conscientes de que 4a inércia definitivamente não ajuda em nada daquilo que é o proposto para objeto da Câmara Setorial.

E aí apareceria outra questão: como pretende a Câmara Setorial alavancar as políticas públicas em prol de seu setor? É necessário compreender que a Câmara Setorial é consultiva da Secretaria de Políticas Agrícolas e também faz parte do Conselho do Agronegócio do Mapa. Então, as políticas agrícolas formuladas terão maiores chances de serem implementadas, contando inclusive com o apoio decisivo da Comissão da Agricultura Federal, que funciona junto ao Congresso Nacional com cujo presidente tivemos a oportunidade de dialogar.

Debutando por esses novos caminhos, junto à estrutura legislativa de nosso país, pude perceber que os políticos, independente da sigla partidária, aguardam com avidez por nossas contribuições. Entretanto, por várias razões em que incluo falhas na comunicação e na clareza, não temos sido eficazes em alcançar esse nível de relacionamento. Há uma grande diferença em sermos procurados e procurarmos os políticos através de uma estrutura organizacional, para propor-lhes as políticas setoriais de nossa cadeia produtiva.

Vejam, assim, que o nosso Centro de Pesquisa contará com a possibilidade de uma conexão transparente e direta junto à estrutura do Governo Federal que, embora complexa, nos abre espaços importantes. A isso chamo, influenciar nas Políticas Públicas, na Política Setorial ou, simplesmente, na Política.

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigos.html;ano=2003>

# VISÃO DO PRODUTOR DE RAÇÕES SOBRE A QUALIDADE DOS GRÃOS DESTINADOS À PRODUÇÃO DE CARNE DE FRANGOS

Cláudio Bellaver,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, PhD,  
Área de nutrição animal

**A** avicultura, como parte do agronegócio brasileiro, é uma atividade muito bem organizada nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste e vem se expandindo para o Nordeste e Centro-Oeste, essa última, com novas áreas de produção de grãos, de preços mais baixos em relação ao restante do país. O sistema de produção de aves comerciais é formado por distintos sub-setores entre os quais o de reprodutores, produção de ovos comerciais e produção de carnes. Os relatórios de produção mostram que no período de 12 meses, até junho de 2003, o alojamento de matrizes de corte foi de 31,6 milhões de cabeças, apresentando um crescimento anual de 2%. Os Estados do Sul do país destacam-se na produção de frangos, detendo 56% da produção nacional (Tabela 1). Nesse ano, a produção de pintos de corte foi de 3,82 bilhões de cabeças e a produção de carne de frango foi de 7,45 milhões de toneladas. Em 2002 foram exportadas 1,6 milhões de toneladas de carne de frangos. No mesmo ano, a população de poedeiras para produção de ovos de mesa era de 50,2 milhões de cabeças, resultando numa produção de 1,36 bilhões de dúzias de ovos. O setor avícola tem participação destacada no PIB nacional, na geração de empregos e na agricultura familiar. Prevê-se contínuo crescimento da avicultura brasileira, assim como também maior responsabilidade frente às questões de sustentabilidade da produção, com foco nos aspectos sociais, na preservação ambiental, no bem estar animal, na segurança alimentar e na qualidade do produto que chega à mesa do consumidor.

As aves são grandes consumidoras de **milho** e **soja** que são ingredientes complementares e permitem a formulação de dietas de excelente qualidade. Por isso, esse trabalho se concentra nesses dois grãos (Tabela 2), não deixando de considerar a possibilidade de uso de cereais de verão como o sorgo e milheto e os de inverno como trigo, cevada, triticale e aveia, os quais têm boas características nutricionais, mas que para serem usados *devem* ter preços competitivos com o milho. Outro ponto, é que o melhoramento genético vegetal (por exemplo, o trigo) tem sido dirigido para o consumo humano, mas isso exige grãos de alta qualidade (panificação no caso do trigo) e de maior custo de produção agrícola. As cultivares de trigo e outros cereais de aplicação na alimentação animal podem ter menor custo de produção e virem a ser mais competitivas que o milho, permitindo a redução do custo de produção animal e maior oferta de cereais ao longo do ano.

A **soja** não é consumida “ in natura ” pelas aves devido à presença de fatores antinutricionais (inibidores de proteases, lectinas, glicinina,  $\beta$ -conglucina, lipase, lipoxigenase e polissacarídeos não-amídicos) em sua composição. Entretanto, o processamento pelo calor permite a destruição da maioria das moléculas inibidoras da digestão, permitindo assim o seu uso. Os principais processamentos para beneficiamento são a extração de óleo da soja com solvente, a tostagem, a micronização e a extrusão da soja. No processamento da soja são produzidos vários ingredientes com aplicação em nutrição animal, entre os quais: farelos de soja, óleo, lecitina, borra, casca e concentrado protéico de soja. A qualidade dos ingredientes é medida na indústria pela composição bromatológica, pela atividade ureática e solubilidade da proteína. Entre os ingredientes, a soja extrusada é a que apresenta melhores características nutricionais, seguindo-se do farelo de soja de alta proteína (Hipro); porém, a utilização de ingredientes com melhor processamento depende dos preços de mercado dos insumos e dos suínos.

O **milho** ainda é considerado uma “commodity”, comercializada em grandes lotes; entretanto, as inovações na área da biotecnologia tendem a transformá-lo em insumo especializado com valor agregado, por exemplo: milhos de alto óleo, de alta proteína, com genes da resistência à coccidiose das aves, etc. O milho é consumido principalmente “in natura” nas rações animais ou como subproduto do beneficiamento industrial, tais como: canjica de milho (milho degerminado), farelos de glúten 21 e 60. Também poderá ser extrusado o que aumentará o seu valor nutricional, mas também o preço. O milho é o insumo de maior uso e valor na fabricação de rações e, dependendo da época do ano, responsável por cerca de 40% do custo de produção. O mercado de milho em geral não valoriza a qualidade, pois o pagamento diferenciado da qualidade é pouco significativo, caracterizando que o comércio é por quantidade de milho e não por *maior valor agregado à qualidade*. Por outro lado, valorizar com maior preço o milho de alta qualidade nutritiva, implica em diminuir a vantagem competitiva desse milho em relação ao milho comum. Por isso, quando se atribuir maior preço ao milho de alta qualidade nutricional, o programa de minimização de custos de rações, diminuirá a vantagem que esse milho tem em relação ao milho comum, podendo até desaparecer a vantagem e, conseqüentemente, usar qualquer tipo de milho. Portanto, é preciso que os produtores de grãos não se enganem com esse enfoque, ou seja: 1) é desejável maior qualidade nutricional e com apelo de mercado para valor nutricional agregado, mas a preços baixos, competitivos com milhos comuns e 2) é indesejável a diminuição da qualidade organoléptica do grão que ocorre devido às falhas no pré-processamento do grão para rações (colheita, limpeza, secagem, armazenagem e transporte), devendo ser penalizada em preços em relação ao milho comum.

O comércio internacional de grãos procura orientar a **qualidade do milho** por variáveis como umidade, grãos quebrados e materiais estranhos. Na realidade a qualidade está também associada a outros indicadores como: densidade, descoloração por danos térmicos, grãos imperfeitos, susceptibilidade à quebra, proteína, óleo, presença de insetos e/ou fungos e histórico do grão. O conteúdo de umidade é uma variável importante na qualidade do milho e é inversamente proporcional ao teor da matéria seca e densidade, o que possibilita estimar o tempo máximo de armazenagem. A colheita tardia com objetivo de reduzir a umidade do grão traz como conseqüência o aumento do ataque de insetos nos grãos e também a possibilidade de maior contaminação com micotoxinas. Milhos com densidade variável entre 60 e 72 kg/hl foram investigados e concluiu-se que há relações lineares positivas e significativas entre a densidade e energia metabolizável verdadeira, apresentando coeficiente de correlação de 0,85. A melhoria da qualidade do milho para alimentação animal pode ser alcançada através do *controle dos pontos críticos* na fase de pré-processamento.

O crescimento da produção de frangos no Brasil tem sido consistente e vem pareado com o crescimento das exportações de carne de frango, assumindo-se a continuidade desse cenário positivo. As disponibilidades internas de milho e farelo de soja, reforçam muito entre outros fatores a vantagem competitiva da avicultura brasileira. Isso pode ser confirmado com o tamanho e crescimento do mercado de rações que existe no Brasil e que pode ser visto nas estimativas da Tabela 3. Entretanto, o setor agrícola precisa assumir que as aves e os suínos são os grandes consumidores dos grãos, os quais precisam ser melhorados geneticamente e que a qualidade seja mantida no pré-processamento do grão para rações. Todos ganham com esse encaminhamento...

### **Literatura consultada**

ANUALPEC. 2003. p.257-286.

AVISITE. [HTTP:WWW.AVISITE.COM.BR/](http://www.avisite.com.br/) VISITADO EM 30/9/03.

BAIDOO, S. K. ET AL. 1991. EFFECT OF KERNEL DENSITY ON THE APPARENT AND TRUE METABOLIZABLE ENERGY VALUE OF CORN FOR CHICKENS. POULTRY SCI. 70:2102-7.

BELLAVER C. 2001. Qualidade dos ingredientes para rações. Revista Brasileira de Agropecuária, São Paulo, p.56-59.

BELLAVER, C. & SNIZEK, P. N. Jr. 1999. Processamento da soja e suas implicações na alimentação de suínos e aves. In: Congresso Brasileiro da Soja. Londrina. ANAIS. p.183-199.

BIAGI, J. D. et al. 1996. Importância da qualidade dos grãos na alimentação animal. In: Simpósio latino-americano de nutrição animal. Anais... Nov. p 21-45.

CONAB. <http://www.conab.gov.br/> Visitado em 30/9/03.

MIGONE, N & GILL, C. 2001. Panorama Latino Americano. Crecimiento parejo: Más alzas que bajas. Alimentos balanceados para animales. Set./ Out. 2001 p. 6-11.

SINDIRAÇÕES. 2003. Perfil da Indústria Brasileira de Alimentação Animal 2003. ANFAL/SINDIRAÇÕES. Folder. São Paulo. SP.

**Tabela 1-** Produção de carne de frangos por região geográfica do Brasil - 2002

Regiões	Alojamento milhões cabeças ( %)	Produção de carne mil toneladas*
Sul	2.131 (56)	4.171
Sudeste	988 (26)	1.937
Centro Oeste	342 (9)	670
Nordeste	301 (8)	596
Norte	55 (1)	75
Brasil	3.817 (100)	7.449

Fonte: APINCO in Avisite; \* estimativas por região com base no peso médio da carcaça de 1,95 kg

**Tabela 2** - Produção total em 2002/2003 - mil toneladas

Região	Milho e Sorgo	Soja
Norte	979	369
Nordeste	3.646	2.653
Centro Oeste	10.128	23.987
Sudeste	10.343	3.994
Sul	22.068	21.019
Total	47.164	52.022

Fonte CONAB

**Tabela 3** - Produção de rações nas Américas - Milhões de toneladas

Países	2000 <sup>1</sup>	2003	Diferença
Brasil	35,4	43,9 <sup>2</sup>	24 %
Canadá	20,1		
México	20		
Argentina	5,4		
Chile	3,1		
Venezuela	3,1		
Outros	10,3		
Total A. Latina	97,4	121 <sup>3</sup>	
EUA	141,6	176 <sup>3</sup>	
Total Américas	239	296 <sup>3</sup>	
Total mundial	590	732 <sup>3</sup>	

<sup>1</sup> Migone e Gill (2001); <sup>2</sup> Anfal / Sindirações (2003); <sup>3</sup> Estimados a partir de dados do Brasil

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n002.html;ano = 2003>

# PRODUÇÃO ANIMAL E QUALIDADE DE VIDA NAS SOCIEDADES EM TRANSIÇÃO

Cláudio Bellaver,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, PhD,  
Área de nutrição animal

**D**e acordo com a FAO, os países classificados como mercados em transição, referem-se as repúblicas originárias da antiga USSR, sendo esses também conhecidos como economias em transição. O termo em transição traz também a idéia de mudança e é o que tem ocorrido em vários países classificados como em desenvolvimento, cujas economias vem sendo rapidamente modificadas para atingir patamares econômicos mais desenvolvidos e competitivos. Assim, é apropriado designar como em transição a esses países que estão sob mudanças econômicas. O Brasil pertence ao grupo de países em transição econômica, uma vez que, de uma economia estatizada, funciona hoje com base no mercado e vem fazendo um grande esforço pela privatização de sua economia. Com o avanço da globalização está havendo uma continua transformação da sociedade, onde o Estado diminui o seu poder para atuar especificamente nos aspectos sociais da população e com isso há um aumento do poder das companhias privadas. Muitos dos 183 países classificados como em desenvolvimento pela FAO, também poderiam enquadrar-se como mercados em transição. Países como Brasil, México, Coréia do Sul, Taiwan, Singapura e Hong Kong entre outros, são os novos industrializados e pertencem também ao grupo de sociedades em transição. Nesses países mais do que 25% do PIB e mais do que 50% das exportações são de produtos manufaturados. Também é característico desse grupo, o aumento de desemprego e de inflação (Vesentini, 1996).

Nos países em desenvolvimento e em transição há uma crescente pressão sobre a produção animal para satisfazer a crescente demanda por proteína animal e também para gerar um excedente de produção destinado à exportação. Segundo dados de Carta Jox (2002), no Brasil, os produtos primários da produção animal (carnes, leite e ovos) representam 41 % do valor bruto da produção agropecuária, a qual foi de aproximadamente R\$ 90 bilhões no ano de 2001. As exportações de produtos agropecuários básicos no ano de 2001 alcançou 9,80 U\$ bilhões, sendo que as carnes de aves, bovina e suína equívaleram a 2,38 U\$ bilhões (24,3 %), havendo expectativa de aumento das exportações de carnes motivada pelo aparecimento de doenças no rebanho europeu. Ao mesmo tempo em que a produção animal tem contribuído para aumento do fornecimento de produtos primários devido ao apetite crescente da população urbana para a carne, leite e ovos, freqüentemente leva em consequência do mau planejamento, a danos ambientais e distúrbios na agricultura familiar. Esta situação chama pela necessidade de novas políticas de produção animal sustentável em termos de segurança alimentar, conservação ambiental, aspectos sociais e bem estar animal.

## **Globalização e suas relações com a produção animal**

A globalização está sendo conduzida como resultado da combinação de três forças: a) terceira revolução tecnológica, incluindo informação, comunicação, inteligência artificial e biotecnologia; b) formação de grupos baseados em áreas geográficas com objetivos de autoproteção para livre comércio e, c) tendência crescente de interconexão de mercados financeiros movimentados por corporações transnacionais (CTN) (Bellaver, 1999). Todas essas forças atuam na produção animal dos países em transição, uma vez que os avanços tecnológicos e o perfil dos produtores tem mudado constantemente. A economia de mercado e globalizada favorece essa mudança e conseqüentemente, o interesse internacional sobre o

mercado doméstico é muito visível. Na pecuária dos países em desenvolvimento e desenvolvidos, constata-se mudanças surpreendentes que ocorreram na última década, conforme pode se verificar na Tabela 1. Nos países desenvolvidos, o crescimento da produção foi negativo exceto para a avicultura e em contrário, nos países em desenvolvimento, houve grande crescimento da produção animal o que se pode ser constatado pelo aumento da produção de rações (Tabelas 2, 3 e 4). Esse crescimento dos países em desenvolvimento, objetivou principalmente atender o crescimento vegetativo e as exportações (Tabela 5). Poderia se esperar que o Brasil, por sua crescente agricultura e pecuária, pudesse transferir recursos para a melhoria da qualidade de vida de sua população, mas verifica-se que o índice de desenvolvimento humano, elaborado pela ONU (Tabela 6) classifica o Brasil num patamar intermediário (79º lugar) e atrás de vários países em desenvolvimento e também competidores pelo mesmo mercado.

Aumentos na produtividade animal são necessários para atingir os altos níveis desejados pela economia de mercado. Contudo, não é desejável conseguir este aumento com a perda da sustentabilidade<sup>1</sup>. Uma estratégia global para a produção animal deve considerar a melhoria da produtividade para suportar o desenvolvimento econômico, sem deixar de lado a consideração dos efeitos sobre o ambiente, recursos naturais, a segurança alimentar e os aspectos sociais da produção (empregos). O comércio entre nações deveria considerar diferenças e vantagens competitivas, as quais freqüentemente não coincidem. Os subsídios, controle de preços, barreiras comerciais podem neutralizar vantagens comparativas dos países em desenvolvimento para produção animal de baixo custo. *Com isso em mente, poderíamos perguntar se: há limite à globalização ?* Entendemos que o limite não é conhecido, mas certamente esta relacionado com o risco ambiental, a segurança alimentar e os aspectos sociais da produção. É claro que as políticas e regulamentações devem ser catalisadas pelo governo, o qual deve também intensificar a fiscalização, a exemplo do que acontece nos países desenvolvidos.

É conhecido o aumento da população urbana e diminuição da população rural, conforme indicado no Tabela 7. Entretanto, é preciso entender que a diminuição da população rural, uma tendência consolidada em países desenvolvidos, poderia ser desacelerada nos países em desenvolvimento, com políticas públicas voltadas ao setor agrícola produtivo e que permitiriam manter o homem no campo e evitar os conhecidos problemas sociais advindos do êxodo rural. O desemprego acelera a exclusão de muitos, deixa frágil o Estado e torna mais fortes as CTN, as quais pagam salários cada vez menores. Setenta por cento do comércio mundial e 90 % das tecnologias e patentes de produtos no mundo são de domínio das CTN. Por outro lado, um estudo das Nações Unidas, reportou que mais de 50% das emissões de gases responsáveis pelo efeito estufa estão na área das CTN. Os Estados do mundo em desenvolvimento continuam em desvantagem do pouco poder de barganha que detêm na competição que fazem entre si pelo escasso capital junto às CTN (Singer and Griffith-Jones, 1997).

Uma vez que os países em desenvolvimento, tem em geral suas economias baseadas em produtos primários, a liberalização do comércio na agricultura é a política agrícola necessária para o desenvolvimento destes países, o que estaria de acordo com a proposição de Timmer (1995). Recentemente a rodada do Uruguai (1986 a 1994) permitiu uma grande discussão dos países para a liberalização do comércio. Sua grande contribuição foi trazer a agricultura para dentro das normas do GATT/OMC. Nesse período até os dias de hoje, a América Latina foi propelida a executar reformas de mercado (cortes de subsídios, crédito agrícola escasso, juros altos, desestímulo a estoques reguladores) unilaterais mais do que requeridas pelo acordo, mas por sua vez, os países ricos e desenvolvidos não agiram da

---

<sup>1</sup> A Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD,1987) definiu *desenvolvimento sustentável* como aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras atenderem suas próprias necessidades. Este conceito incorpora a conservação ambiental, além do crescimento econômico e equidade social, para julgar o desenvolvimento.

mesma forma, mantendo seus subsídios e barreiras a produtos primários produzidos nos países em desenvolvimento. Uma tentativa de melhorar essa discussão foi a rodada iniciada no final do ano de 1999 e chamada de "Rodada 2000" em Seattle. Essa negociação foi um desastre em todos os sentidos e os países ricos preferiram deixar o assunto de lado, pois envolve tomada de posições contrárias aos interesses de comércio desses países. Assim, tem prosperado a idéia americana do *fast track*<sup>2</sup>, a qual foi duramente criticada pelo governo e políticos brasileiros em geral, os quais fizeram uma moção de repúdio à decisão americana (O Estado de SP, 2001). Fica claro que o *fast track* traz consigo o conceito do livre comércio, sem haver obrigação de discutir os complicadores do comércio (aspectos sociais, ambientais e de segurança alimentar).

No mundo em que o ambiente tem sido negligenciado e a segurança alimentar tem sido a condição imposta pelos clientes de países importadores fica a cada dia mais evidente, a necessidade de mudança de paradigmas para a produção animal. A Europa já faz valer algumas regras que os países industrializados relutam em aceitar e com isso a estagnação do mercado dos países desenvolvidos força as companhias para descobrir novos mercados. A América Latina e Ásia estão se tornando mais atrativos devido ao aumento de suas populações e as menores regulamentações do mercado interno dessas regiões. Com isso prospera a idéia de dois tipos de produção animal, sendo uma regulamentada e fiscalizada pelos clientes estrangeiros com poder de compra, e a outra, liberal e que fornece os alimentos no mercado interno. Isso não é aceitável do ponto de vista ético, pois a regulamentação com fiscalização efetiva, visa a saúde da população, os empregos da agricultura e a preservação do ambiente. Não é defensável o governo assumir que o mercado se autoregula e que as firmas farão o melhor de si devido a concorrência que enfrentam no mercado. Quando os interesses econômicos estiverem em primeiro lugar, como é o caso das economias de mercado, o papel do Estado deve ser regulador e com fiscalização efetiva visando os aspectos já discutidos da sustentabilidade. Qualquer desvio dessa linha passa a ser de conveniência política e(ou) atendimento ao interesse puramente econômico.

### **Produção animal orgânica e intensiva**

Nos países em desenvolvimento há uma tendência de aumento da escala de produção fazendo com que haja diminuição do número de propriedades rurais e de especialização por tipo de atividade. Isto fica bem evidenciado na produção de suínos de SC em que houve aumento de produção e produtividade de suínos com diminuição do número de produtores (ACCS, 1998). Neste contexto os suínos tiveram que passar de índices de produtividade razoáveis para o que se conhece hoje como suinocultura empresarial. No lugar da agricultura familiar as empresas cada vez em maior número preocupam-se com o lucro dos empreendimentos, não ficando muito clara suas preocupações com outros aspectos já abordados anteriormente. Os empreendedores objetivam encontrar o retorno máximo com menores investimentos. Todas estas pressões sobre o ambiente são na verdade o resultado do processo de mudança onde, o papel da produção animal é contribuir com o fornecimento de "commodities" da carne, leite e ovos. Na essência, o conflito entre a produção animal intensiva e o ambiente é uma discussão entre as necessidades humanas e o valor associado a estas necessidades.

Embora a produção orgânica seja sustentável ela é apenas uma pequena proporção (5%) de todos os sistemas de produção animal. Os alimentos orgânicos ou agroecológicos tem se tornado assunto atrativo para cientistas, políticos e mídia; porém, esses produtos ainda são

---

<sup>2</sup> *Fast track* (ou também TPA – Trade Promotion Authority) é de acordo com Johnson (1997), uma lei que dá direito ao poder executivo americano decidir sem sofrer interferência do congresso americano, pelo livre comércio entre parceiros, sem compromisso de discutir itens relacionados com o ambiente, o trabalho e outros aspectos sociais. Essa autorização para a promoção comercial mantém e amplia os subsídios e medidas protecionistas destinada a salvaguardar o interesse dos produtores americanos.

de difícil acesso àqueles que seriam os reais beneficiados da sua utilização, devido aos altos preços dos alimentos orgânicos ou a falta de informação adequada sobre os mesmos. O maior apelo para os alimentos orgânicos é o da saúde das pessoas e em menor escala, mas não menos importantes, relacionados ao ambiente e aspectos sociais. Mesmo assim, há confundimento de que a agricultura familiar e a produção animal orgânica sejam similares. A primeira baseia-se na agricultura feita por famílias em que os investimentos pequenos, a baixa renda advinda da atividade e o tamanho das propriedades, formam o grupo dos quase excluídos da agricultura empresarial e que não é necessariamente sustentável. A agricultura orgânica ou agroecologia geralmente incorpora idéias mais ambientais e de sentimento social acerca da agricultura, focando não somente a produção, mas também a sustentabilidade ecológica dos sistemas de produção (Altieri, 1989). Tanto produtores empresariais como familiares podem conduzir suas atividades dentro dos princípios de agroecologia. Porém, a produção agroecológica verdadeira, desprovida de interesses primeiros de *marketing* é de difícil execução. Por exemplo, no Canadá, o Comitê Canadense de Certificação de Agricultura Orgânica se reuniu e estabeleceu as regras para produção orgânica, tendo sido definidos termos e necessidades da produção animal orgânica. Para evitar o uso indevido desse tipo de produção, é mister entender que os produtos precisam ser certificados por um comitê, havendo necessidade de uma estrutura complexa de certificação que terá a responsabilidade de inspecionar e auditar os processos visando enquadrá-los em conformidade ou não com padrões estabelecidos. Todos os animais devem ser criados, alimentados, manejados, alojados e transportados sob condições que refletem cuidado adequado e preocupação com o seu bem estar em todos os tempos. Devido a força da propaganda, tem-se visto o aparecimento de produtos animais ditos orgânicos, sem necessariamente estarem comprometidos com os requisitos essenciais para tal.

Entendemos que a produção animal intensiva, ou seja, aquela tecnologicamente moderna, que usa raças melhoradas, faz a monitoria de doenças infecciosas e de produção, usa instalações que promovem o bem estar do animal, fornece os nutrientes adequados em dietas saudáveis utilizando os avanços da ciência para o melhor crescimento animal é a mais difundida nos países em transição. É sobre esse tipo de produção animal que devemos nos concentrar prioritariamente devido a maior representatividade no setor de produção animal.

As vezes somos condicionados a pensar que somente a produção orgânica pode ser saudável, quando de fato é preciso entender que é possível fazer produção animal intensiva e altamente tecnificada, mas sustentável. *Acreditamos na premissa de que a produção animal industrial é compatível com a sustentabilidade da produção animal, mas que as regras precisam ser urgentemente definidas.*

### **Sustentabilidade da produção agrícola**

Foi visto que o conceito de sustentabilidade implica na aplicação de tecnologias visando o desenvolvimento econômico, mas preservando essa condição para as futuras gerações. O desenvolvimento atual das nações desenvolvidas e daquelas que almejam situar-se melhor no cenário econômico mundial, depende do crescimento econômico, que somente é alcançado, com crescentes avanços na produtividade e nas inovações tecnológicas. Entretanto, a concepção de desenvolvimento como crescimento econômico apenas, começa a dar sinais de insustentabilidade trazendo conseqüências econômicas, sociais e ambientais.

Nas regiões onde predominam as pequenas propriedades rurais, há um conflito entre a necessidade do aumento da escala de produção para atender as exigências da globalização da economia e a produção de alimentos agroecológicos que atendam a segurança alimentar e preservem o ambiente. Segundo Salamon et al. (1997), o indivíduo orientado para a sustentabilidade olha a produção como um todo, considerando também o que está por baixo do solo. Já o produtor motivado apenas para a produtividade, vê o que está acima do solo e não poupará insumos para ter a máxima rentabilidade mesmo que haja uma deterioração do ambiente. Os autores fizeram um levantamento comparando 60 famílias de uma região de agricultura altamente tecnificada nos EUA, dividindo-as em um grupo de agricultura

tradicional e outro de agricultura sustentável. Os grupos não divergiram em características típicas de dimensão, mas sim socialmente. Em vez de uma mudança filosófica profunda para uma agricultura ambientalista radical, a amostra revelou que a mudança está na tradição da família em adoção e a predisposição para o uso prudente de recursos em toda a dimensão de suas vidas. Por exemplo, o corte nos produtos químicos, de uma visão mundial prudente, não é adotado somente por motivos ambientalistas, mas também por razões econômicas e de eficiência. As razões pelas quais os agricultores adotam a agricultura sustentável são várias, mas as principais são a tradição da família em inovações, iniciação por motivo de saúde e (ou) ambiental, experimentação na propriedade agrícola e prudência com o uso dos recursos.

Em todas as visões de desenvolvimento sustentável há anseios por um desenvolvimento que concilie crescimento econômico e conservação dos recursos naturais, ao que nós adicionamos segurança alimentar e empregos. Para alguns o crescimento econômico é obtido a partir de mudança de paradigma tecnológico. Para outros, a mudança da concepção puramente econômica depende de aplicar às regras de mercado, os mecanismos de controle, como por exemplos a taxação da poluição e o banimento de certos aditivos nas rações. É sabido que na Europa existem cotas de produção definidas pelos níveis de N e P eliminados da produção animal e a produção animal industrial é feita com o mínimo de promotores de crescimento. Com inspiração na Europa observa-se que a concepção moderna de desenvolvimento sustentável é aquela que busca a diversidade democrática em oposição a concepção puramente econômica.

### **O papel dos animais no mundo globalizado**

Os seres humanos dependem dos animais desde a pré-história tanto por alimentos como para vestuário. A domesticação e integração com a agricultura proporciona um razoável crescimento econômico nos países em desenvolvimento. Além do objetivo de produção primária, existem outras formas de utilização animal na sociedade contemporânea. Existem as contribuições não alimentares dos animais e que podem ser no *campo médico*, onde são produzidos produtos a partir de tecidos animais, como: Epinefrina, Trombina, Insulina, Pepsina, Oxitocina, Albumina, Imunoglobulinas, TSH, ACTH e suturas cirúrgicas. Cirurgias experimentais e estudos metabólicos permitem a utilização de animais como modelos experimentais para o benefício do homem. Mais recentemente os animais são vistos como possíveis doadores de órgãos obtidos via engenharia genética com produção de animais transgênicos (xenotransplantes). Além disso, são produzidas cerdas para pincéis, cosméticos, cola, peles, couro, lã e penas. *Animais de companhia* são uma nova modalidade de uso animal para satisfazer necessidades humanas. É conhecido o papel positivo dos animais na terceira idade, para deficientes visuais e na formação da personalidade da criança e adolescente. A *produção de energia* a partir do biogás foi bastante enfocada alguns anos atrás e pode ser vantajosa economicamente em regiões onde não há redes elétricas convencionais ou, como no presente, em que a matriz energética brasileira está sendo revista. Na *tração animal* é depositado grande esforço nas regiões de minifúndio, sendo que este tipo de tração deveria ser incentivado, descartando a mecanização dessas áreas, visto que promoveria maior fixação do homem rural em seu meio. Níveis tecnológicos avançados na agricultura em geral são acompanhados de êxodo e desemprego. O interior sertanejo ainda é muito dependente do *transporte animal* e sua utilização espalha-se por todo o Brasil. O uso *fertilizante* dos dejetos tem sido feito há décadas, precisando balancear os nutrientes com as exigências das plantas de modo a propiciar um ambiente equilibrado, reduzindo os resíduos da produção animal. Nos *esportes* em que há participação animal encontram-se duas categorias, os legais e os ilegais. A ilegalidade muitas vezes é confrontada com aspectos culturais, mas outras vezes vem associada a crueldade e deve ser banida. Sob todos essas aspectos, os animais contribuem para o bem estar humano.

## Percepção popular sobre produção animal

O pecuarista sempre foi visto como um personagem conservador e por natureza ambientalista, muitas vezes cedendo lugar ao lavoureiro que introduzia novas tecnologias de produção de grãos, aumentando a produtividade/rentabilidade e distanciando-se dos esquemas tradicionais. Essa postura foi imitada pelos granjeiros e por modernos empreendimentos, tornando a pecuária também produtivista. Entretanto, este avanço tem deixado algumas suspeitas sobre a ética da produção animal onde devem ser contrastados os valores econômicos com os cuidados relacionados com a sustentabilidade e o bem estar do animal.

A posição do setor produtivo animal deve ser de clareza quanto aos objetivos dos sistemas, informando e elucidando dúvidas que existam. Os *aditivos alimentares* e a *resistência cruzada a antibióticos* são assuntos importantes e que merecem maior discussão para indicar o uso responsável e prudente destes produtos. Uma fonte interessante de informações sobre este tópico é o Feed Additive Compendium (1996). Os *nitratos e nitritos* podem ser transformados em potentes carcinógenos e por isso devem ser cuidadosamente empregados na cura de embutidos cárneos. As *micotoxinas* comuns nos grãos devem ser minimizadas pois, além de prejudicarem o desempenho animal também trazem prejuízos à saúde humana. A *sanidade animal* deve ser monitorada visando a produção com animais de qualidade sem riscos de zoonoses. A encefalopatia *BSE* que tem sido verificada principalmente na Europa, causou sérios prejuízos àquela região, mas tem solução para seu controle. Está equivocada a idéia de banir o uso de farinhas animais na alimentação para prevenir BSE. O conceito de emissão zero de resíduos industriais prevê a reciclagem de subprodutos e a reciclagem de farinhas na alimentação animal contribui para melhoria ambiental e sustentabilidade da produção animal, sendo que a BSE pode ser prevenida com a aplicação de HACCP na produção de farinhas animais. Existe muita controvérsia sobre o consumo de *gorduras animais* e muitas vezes isto ocorre por desinformação daqueles que são responsáveis pela indicação de dietas humanas. Pouco tem sido falado sobre o *bem-estar animal*, mas esta é uma área nova no Brasil e cada vez mais é importante mostrar para a opinião pública por exemplo que o sacrifício dos animais segue métodos internacionalmente aceitos e que os sistemas de produção estão preparados para preservar a qualidade de vida dos animais. Broom (2002), resume em seu artigo que a OMC deveria incluir na legislação que a falha no atendimento do item do bem estar animal por um país, resultaria no cancelamento de importações de países compradores.

A *saúde e segurança do produtor* dependem de ações concretas na redução de poeiras, gases, condições ergonômicas satisfatórias ao trabalhador, redução de ruídos e químicos, bem como adequada condição ambiental para a produção. Sobre o *ambiente* cabe refletir que os recursos naturais não sendo renováveis, precisam ser adequadamente manejados, evitando o balanço negativo que por consequência inviabilizará toda a sociedade. A pesquisa está atenta e soluções para o ambiente e por exemplo nos dejetos originários da suinocultura, podem ser oriundas da engenharia com construção de sistema de lagoas, aeradores, separadores de fases, plantas aquáticas filtrantes, produção de energia e reciclagem de dejetos como fertilizantes. Por outro lado a nutrição animal tem chance de contribuir na melhoria ambiental via a alimentação em fases, uso de aminoácidos digestíveis, proteína ideal, enzimas e minerais quelados.

Produtos *biotecnologicamente* elaborados são um novo campo de discussão. Hormônios como a somatotropina e outros análogos hormonais estão em uso regular em alguns países em transição e desenvolvidos, sendo tecnologia promotora de ganhos econômicos para toda a cadeia produtiva, mas que conflita com interesse de diferentes grupos. A primeira geração de grãos geneticamente modificados (GMO) trouxe resistência das plantas aos herbicidas e o novo passo será incorporar características que agregam valor aos cereais, carne, leite ou ovos. Os nutracêuticos estão sendo bioengenheirados nos laboratórios e embora existam controvérsias para o uso humano, na indústria animal há um crescente uso do milho e soja com valor agregado. O emprego de GMO na produção animal deve ser decidido com base

científica e sem tendências desnecessárias. Alguns levantamentos (Hoban, 1997) tem mostrado a disposição pelo consumo de tais alimentos, mas a recente discussão na mídia sobre soja transgênica no Brasil, mostra que há divergências. A Europa também tem uma visão mais conservadora e protecionista de seus interesses e ficam em jogo as barreiras comerciais, a opinião de grupos organizados que impedem o uso de tais produtos e o interesse comercial das companhias que os produziram.

## Conclusões

- Nos países desenvolvidos há estagnação do crescimento populacional e diminuição do crescimento da produção animal com exceção da avicultura. Já nos países em transição, continuará havendo crescimento da produção animal que visa atender a demanda crescente da população doméstica e também o aumento da participação nas exportações de produtos primários;

- Nos países em desenvolvimento é necessário o balanço da agricultura tecnologicamente moderna com o ambiente, a segurança alimentar e com as questões sociais. Em geral o que fica em confronto é o valor econômico para implantar tecnologias sustentáveis, havendo necessidade de regulamentação oficial. Assume-se que a melhoria da produtividade animal para suportar desenvolvimento econômico e o ambiente, segurança alimentar e as questões sociais sejam compatíveis;

- Os itens controversos sobre produção animal devem ser explicados claramente à população com base nos aspectos científicos, deixando de lado as barreiras casuísticas que impedem o livre comércio;

- As pesquisas por novas tecnologias devem considerar a segurança alimentar, o bem estar animal, a sustentabilidade ambiental e a geração de empregos;

- Países em transição devem observar cuidadosamente os conflitos da indústria animal e tirar proveito da informação existente para corrigir seus sistemas de produção, visando exportar suas vantagens competitivas. Sugere-se para isso, a criação de forças tarefas para discussão e implementação de ações que conduzam a qualidade de vida da população humana e animal.

## Bibliografia citada

ALTIERI, M. A. *Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa*. Tradução de Patrícia Vaz. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989. 235 p.

ANFAR/SINDIRÇÕES., 2000. Alimentação Animal: perfil do mercado brasileiro 1997/1998. São Paulo. Folder.

ANFAR/SINDIRÇÕES., 2001. Alimentação Animal: perfil do mercado brasileiro 1997/1998. São Paulo. Folder.

ANUALPEC 2001. Anuário da Pecuária Brasileira 359p.

ACCS - Associação Catarinense de Criadores de Suínos., 1998. Programa de sustentabilidade da suinocultura familiar em processo de exclusão. Concórdia, SC, 13 pp.

BELLAVER, C. e I. H. BELLAVER. 1999. Livestock production and quality of societies' life in transition economies. Liv. Prod. Sci. 59:125-135.

BROOM, D. M. Does Present Legislation Help Animal Welfare? In: <http://www.worldanimal.net/riobroom.html>. Consultado em 25-01-2002.

CARTA JOX. 2002. Agrobusiness em foco. 09-01-2002.

FAO. 2002. FAOSTAT Agriculture Database <http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture> consultado em 25/01/02.

FEED ADDITIVE COMPENDIUM, 1996. The Miller Publishing Co. Minnesota. USA S. Muirhead Ed. 499pp.

HOBAN, T. J., 1997. Consumers will accept biotechnology-derived foods. Feedstuffs. 69, 8.

JOHNSON, R. 1997. Broad, clean, permanent fast-track authority a must. Feedstuffs. 69, 8.

MIGONE e GILL (2001) Panorama Latino Americano. Alimentos balanceados para animais. Set./ Out. 2001 p. 6-11

O ESTADO de SP. 2001. Caderno de Economia. Repúdio da câmara fecha cerco ao fast track. 14-12-2001:B3.

ONU - Human Development Report 1999 <http://www.undp.org/hdro/report.html> consultado em 25/01/02.

SALAMON, S.; FARNSWORTH, R. L.; BULLOCK, D.G.; YUSUF R. Family factors affecting adoption os sustainable farming systems. Journal of Soil and Water Conservation, Illinois-USA, v. 52, n.2, p. 265-271, 1997.

SINGER, H.W., GRIFFITH-JONES, S., 1997. New Patterns of Macro-Economic Governance. United Nations Development Program.

STEINFELD H., DE HAAN, C., BLACKBURN, H., 1997. Livestock and the environment: Issues and Options. Publ. WRENmedia, Fressingfield, Eye, Suffolk UK, for the European Commission. Directorate General for Development, Development Policy, Sustainable Development and Natural Resources. 56 pp.

TIMMER, C. P. 1995. Getting agriculture working: do markets provide the right signals ? Food Policy, v.20, n.5, p. 455-472.

VESENTINI, J. W., 1996. Sociedade e Espaço. Geografia geral e do Brasil. São Paulo. Editora Atica. 351pp.

**Tabela 1** - Produção primária por produtos e grupo de países desenvolvidos ou em desenvolvimento (Milhões t métricas)

Produtos	1990		2001		% Mudança 01/90	
	Desenvolvidos	Desenvolvimento	Desenvolvido	Desenvolvimento	Desenvolvido	Desenvolvimento
Bovinos	34,8	18,6	29,7	27,1	-14,7	45,9
Suíños	38,4	31,4	37,6	55,6	-2,1	76,9
Frangos	25,8	15,2	32,5	36,1	25,7	137,6
Perus	3,5	0,2	4,6	0,3	31,2	75,2
Carne Total <sup>1</sup>	104,7	75,0	104,8	132,7	0,0	76,8
Leite total	382,7	159,9	347,6	231,6	-9,2	44,9
Ovos	19,0	16,3	18,4	33,5	-3,2	105,3
Todos itens	631,0	330,2	602,4	548,4	-4,5	66,1

<sup>1</sup> Total da produção mundial de carnes: 236,9 milhões de t FAO (2002)

**Tabela 2** - Produção anual de rações no mundo e na América Latina (AL) em milhões t métricas\*\*\*\*\*

Ano	Total rações no mundo	Rações na AL	% da AL / total
1990	535	30	6
1995	590	40	7
1996	595	50	8
1997	605	58	10
1998	575	62	11
1999	585	67	11
2000	590	77	13

Migone e Gill (2001)

**Tabela 3** - Produção de rações balanceadas nas Américas no ano de 2000

Países	Milhões de ton. metricas
EUA	141,6
Brasil	35,4
Canadá	20,1
Mexico	20,0
Argentina	5,4
Chile	3,1
Venezuela	3,1
Outros	10,3
Total	239

Migone e Gill (2001)

**Tabela 4** - Evolução brasileira da produção de alimentos para animais (milhões de toneladas).

Espécie	1998	2001	% de mudança 01/98
Frangos	14,64	17,85	21,93
Aves de postura	2,50	3,55	42,00
Suínos	9,87	10,60	7,40
Bovinos corte	0,47	1,08	129,79
Bovinos leite	1,59	2,84	78,62
Pet	0,75	1,10	46,67
Eqüinos	0,26	0,34	28,79
Peixes	0,08	0,15	87,50
Outros	0,40	0,30	-25,00
Total	30,56	37,81	23,71

Anfar/Sindirações (2001, 2000)

**Tabela 5** - Balanço de carnes no Brasil ( 1000 t ) em 2001

Item	Suínos	Aves	Bovino	Total
Produção	2379	6391	7022	15792
Consumo	2167	5142	6348	13657
Exportação	219	1249	710	2178
Importação	6	0	36	42

Anualpec (2001)

**Tabela 6** - Índice de desenvolvimento humano (HDI) no ano de 1997, conforme ONU<sup>1</sup>

Classif.	País	Expectativa de vida ao nascer (anos)	% de Alfabetização	% combinada de 1°, 2° e 3° graus	PIB per capita PPP\$ <sup>2</sup>	PIB per capita em 1997 U\$	HDI 1997
1	Canadá	79,0	99,0	99	22.480	16.525	0.932
3	USA	76,7	99,0	94	29.010	21.541	0.927
4	Japão	80,0	99,0	85	24.070	25.084	0.924
11	França	78,1	99,0	92	22.030	18.554	0.918
39	Argentina	72,9	96,5	79	10.300	4.021	0.827
50	México	72,2	90,1	70	8.370	1.910	0.786
71	Rússia	66,6	99,0	77	4.370	2.742	0.747
79	<i>Brasil</i>	<i>66,8</i>	<i>84,0</i>	<i>80</i>	<i>6.480</i>	<i>2.107</i>	<i>0.739</i>
Médias nos países em desenvolvimento		64,4	71,4	59	3.240	908	0,637
Média nos países industrializados		77,7	98,7	92	23.741	19.283	0,919
Média mundial		66,7	78,0	63	6.332	3.610	0,706

<sup>1</sup> Médias de HDI alto = 0,904; HDI médio = 0,662; HDI baixo = 0,416, sendo que foram calculados do total de 174 países, <sup>2</sup> Paridade no poder de compra ONU - Human Development Report 1999.

**Tabela 7** - Estimativas de crescimento anual da população rural e urbana (milhões de habitantes)

Grupos	Anos						
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
População global							
Mundo	3691	4066	4429	4825	5255	5661	6056
População em países desenvolvidos							
Rural	363	355	353	354	354	352	347
Urbana	716	773	818	859	902	937	967
População em países em desenvolvimento							
Rural	1972	2169	2321	2470	2611	2750	2863
Urbana	640	769	937	1142	1388	1622	1879
Crescimento anual em países desenvolvidos (%)							
Rural		-0,43	-0,12	0,02	0,03	-0,11	-0,29
Urbana		1,58	1,17	1,01	0,99	0,79	0,63
Crescimento anual em países em desenvolvimento (%)							
Rural		1,99	1,41	1,28	1,14	1,06	0,82
Urbana		4,04	4,38	4,37	4,31	3,38	3,17

FAO (2002)

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n003.html;ano = 2003>

# A PRODUÇÃO DE FARINHAS ANIMAIS EM FRIGORÍFICOS E GRAXARIAS DEVERÁ CUMPRIR A MESMA NORMA PARA ASSEGURAR A QUALIDADE DOS PRODUTOS

Cláudio Bellaver,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, PhD,  
Área de nutrição animal,

O II *Workshop* sobre farinhas de origem animal na alimentação foi realizado em São Paulo, no dia 20/5/03, após um ano da primeira versão, que ocorreu em Concórdia, SC. A Embrapa Suínos e Aves foi a mentora da organização do setor de farinhas animais em uma associação nacional, que mais tarde veio se concretizar no Sincobesp (Sindicato Nacional dos Coletores e Beneficiadores de Subprodutos Animais). Desde o primeiro evento o foco tem se concentrado na melhoria da qualidade de farinhas e gorduras, dando identidade e voz a esse desconhecido setor. São cerca de 3 milhões de toneladas/ano de resíduos animais, reciclados pela indústria de beneficiamento (graxarias e frigoríficos) e repassados à indústria de rações, essa, com uma produção anual de aproximadamente 43 milhões de toneladas/ano.

No ano que passou, entre a realização dos dois *workshops*, o grande destaque foi o encaminhamento pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) da consulta pública da Portaria 02/2003, que institui medidas que normalizam o processo de fabricação de resíduos de animais destinados à alimentação animal e o roteiro de inspeção das boas práticas de fabricação. Essa consulta pública, realizada no início desse ano, está concluída e vários itens foram incorporados na norma, visando melhorar a qualidade das farinhas e gorduras. Cuidados na origem, no processo produtivo e na utilização são evidenciados na norma. Entre os itens de melhoria, vale destacar a necessidade de esterilização no processamento, que deverá ser realizado a uma temperatura de 133°C, 3 atmosferas de pressão no produto processado por 20 minutos, sendo essa uma exigência da OIE (Organização Internacional de Epizootias).

Os eventos já realizados têm sido freqüentados principalmente por coletores de resíduos em casas de carne, supermercados e açougues. Porém, não tem sido grande a freqüência de representantes de frigoríficos em geral, o que é lamentável, pois desconhecendo a norma, demorarão mais a implementá-la. Seria enganoso pensar que a norma será só para os que estavam presentes no II *Workshop*. Absolutamente, não! Será para todos aqueles que processam subprodutos do abate (frigoríficos, matadouros, beneficiadores da colheita de resíduos de açougue).

O representante do Ministério do Meio Ambiente - MMA, presente no II *Workshop* assegurou que levará ao MMA a necessidade de apoio ao setor, para dar suporte à ações como, por exemplo, o fundo verde destinado à melhorias industriais, laboratoriais e de incentivo via não taxação de equipamentos para modernização das graxarias. Outro ponto discutido foi o prazo para a implantação das reformas, mas foi deixado claro que os prazos não serão muito extensos e, que por força da intuição, pensamos não ultrapassará a um ano.

Poderia se questionar sobre aqueles que não conseguirem se adaptar à norma, o que seria deles? Esses, em minoria, certamente serão substituídos por aqueles que assegurarem a qualidade prevista na norma. Quem ganha com isso é a sociedade em geral, pois melhora-se a segurança dos alimentos, diminui-se os riscos de poluição e implementa-se o benefício econômico na cadeia de carnes. Não há escolhas sobre esse ponto e somente o rigor da norma é que disciplinará o mercado, assegurando-lhe qualidade.

A tecnologia para implementar as mudanças está disponível na indústria de equipamentos, porém apenas uma indústria ficou sensibilizada e se fez presente no *Workshop*. As demais indústrias de equipamentos poderão ainda se engajar nas mudanças, mas deverão urgentemente interagir com o setor como um todo e o Sincobesp é a via de comunicação com o setor. É prudente que os empresários produtores de farinhas e gorduras procurem saber sobre a norma em questão antes de investirem em mudanças em suas indústrias, para assegurarem-se que estariam se ajustando às necessidades atuais.

Finalmente, o Sincobesp (<http://www.sincobesp.com.br>) deve adotar uma postura mais dinâmica e informativa, sendo pró-ativo no setor, buscando mais associados, divulgando a norma para associados ou não, elaborando as normas de boas práticas de fabricação de farinhas e gorduras e ainda colaborando ativamente, denunciando ao Mapa e(ou) ao Ministério Público sobre os eventuais desvios da norma por aqueles que devem ter compromisso em respeitá-la.

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n005.html;ano=2003>

# A SEGURANÇA ALIMENTAR, DO PONTO DE VISTA DA QUALIDADE

Claudio Bellaver,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, PhD,  
Área de Nutrição Animal

**A** Portaria do MAPA no. 448 de 10/9/1998, proíbe a fabricação, a importação, a comercialização e o emprego de preparações farmacêuticas de uso veterinário, de rações e de aditivos alimentares contendo cloranfenicol, furazolidona e nitrofurazona, em animais cujos produtos sejam destinados à alimentação humana. Ficam isentas desta proibição as formulações de uso veterinário, desde que autorizadas, tão somente em benefício de animais de companhia, peixes ornamentais e das demais espécies cujos produtos não se destinem ao consumo humano. No caso dos nitrofuranos (uma categoria de quimioterápicos), a proibição se origina da possibilidade de serem formados alguns metabólitos, entre os quais o chamado AMOZ, que possui possível capacidade cancerígena.

Portanto, os nitrofuranos não podem ser usados nem mesmo terapêuticamente para animais produtores de alimentos, sendo ilegal o seu uso. Na verdade, os metabólitos dos nitrofuranos não deveriam aparecer como resíduos da carne, se há uma proibição de uso no Brasil. Se aparecem, como informado recentemente pela autoridade Européia ao Ministério da Agricultura, porque isso acontece ?

Entre as causas podem ser apontadas: a falha que existia na capacidade de análise de nitrofuranos e/ou conseqüente fiscalização pela autoridade competente; atualmente a União Européia analisa amostras de 100% dos envios de carne do Brasil e por isso aumentou a probabilidade de detecção de resíduos de nitrofuranos; havia um limite mínimo legal, sendo que agora a tolerância na detecção de metabólitos de nitrofuranos, é zero. Também, entre as possibilidades de contaminação por nitrofuranos, estão a não observância do decreto (quer por desconhecimento ou desrespeito a norma), as contaminações cruzadas com metabólitos intermediários originados possivelmente de outras moléculas, a contaminação vertical de matrizes para pintos, a ingestão ou contato dos resíduos presentes na cama aviária ou no solo de aviários sem piso de concreto ou de lona impermeável e ainda pela água com resíduos de drogas.

De fato, o problema de resíduos de drogas em carcaças pode trazer conseqüências desastrosas para as exportações e para a nossa economia, se não for convenientemente equacionado. Parte da solução passa pela pesquisa e desenvolvimento e a Embrapa, pode colaborar em várias instâncias, tendo já se posicionado que o banimento de certos produtos veterinários apresenta-se como desafios da indústria animal, a qual deve perceber que a opinião pública, inclusive a doméstica, deve ser informada e educada com base nos conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis.

Hoje, o problema concentra-se nos nitrofuranos na avicultura, assim como a doença de Aujesky na suinocultura. Amanhã, certamente ocorrerão outras salvaguardas comerciais que embora sustentadas por aspectos técnicos, trazem restrições intencionais no mercado. Por isso, a solução deve ser genérica e bem pensada, para atender futuras demandas. As companhias competidoras e associações de produtores, cuja a prioridade deve ser o fornecimento de produtos seguros, uniformes e com qualidade precisam garantir a qualidade baseados em programas qualidade para toda a cadeia de carne, devidamente auditados por empresas independentes e com credibilidade pública.

Defende-se ainda que deve ser formada uma comissão técnica de alto nível supra organizacional, reunindo todos os elos (governo, instituições e associações) da cadeia de carnes, de modo que tenham em perspectiva a concretização de um programa nacional de

segurança alimentar para a qualidade da carne. Como foi dito muito recentemente, não basta formar uma comissão e não tirá-la do papel. Para que seja efetiva precisa membros atuantes e recursos financeiros para a pesquisa e desenvolvimento na área. A formação de uma comissão consultiva técnica permite:

- a) dar suporte técnico e direcionamento do MAPA quanto as mudanças necessárias na legislação (Instruções Normativas, Portarias) e relacionamento com o mercado;
- b) definir níveis de metabólitos nutricionais e terapêuticos, através de técnicas modernas espectrometria de massa, marcadores isotopicos em relacionados com os períodos de retirada das rações dos ingredientes/aditivos em questionamento;
- a) estabelecer os níveis tóxicos e doses de limites máximos de resíduo para drogas veterinárias;
- b) aplicar conceitos de HACCP nas industrias de rações e de ingredientes;
- c) definir linhas de pesquisa a serem financiadas e ampliar discussões sobre o papel técnico da comissão.

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n006.html;ano=2003>

# PROCESSAMENTO DE SUB-PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

Claudio Bellaver,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, PhD,  
Área de nutrição animal

Recentemente (21 a 24/10/2003) foi realizada a 70ª. Convenção da NRA - National Renderers Association, na qual fui à convite da referida associação proferir palestra sobre o setor de subprodutos de origem animal no Brasil. Foram quatro dias de grande aprendizado, onde especialistas do governo dos EUA e do Canadá (FSIS, USDA, APHIS, Emergency Programs NC State Dept. Agriculture e do Agriculture Canada) e representantes da indústria de processamento de subprodutos e aliados dessa indústria, trouxeram seus pontos de interesse e de preocupações à uma discussão aberta e realista. Entre os assuntos abordados destacaram-se: BSE, regulamentação da UE sobre sub-produtos animais, dioxina, legislação sobre energia, proposta para reforma no comércio agrícola mundial e ALCA.

Desses pontos de interesse, o que tem maior relação com o setor de processamento de farinhas e gorduras animais é a BSE - Encefalopatia Espongiforme Bovina e de maneira geral as Encefalopatias Transmissíveis -TSE's. Constatamos que são esperadas ações regulatórias complementares entre o FDA e USDA, bem como ação política federal para prevenir o aparecimento de BSE nos EUA, que é livre dessa enfermidade. Devido aos cuidados exercidos pelo governo do Canadá com relação a materiais de risco (cérebro e medula vertebral), o USDA e o FDA deverão desenvolver procedimentos similares, mas não idênticos aos do Canadá. É esperado que o USDA intensifique o monitoramento atual (de 20.000 exames de rotina em 2003 para 40.000 em 2004) e discutem incentivos aos agricultores para que introduzam seus animais doentes com sintomas de incordenação no programa do APHIS. O programa de análise de risco da Universidade de Harward identificou que esses animais têm grande probabilidade de serem infectivos para BSE e devem ser dispostos de maneira a não entrarem na cadeia de carnes (incineração).

A União Européia por sua vez, moveu-se na regulamentação e está propondo a implementação da ABPR - Animal By-products Regulation (Regulation EC No 1774/2002), para Janeiro de 2004. Essa regulamentação impede a exportação de sub-produtos animais para a UE, da maneira como vem sendo produzidos atualmente. A ABPR foi acordada entre os Ministros da Agricultura da UE e do Parlamento Europeu em 24 e 25 de Setembro de 2002, estando efetiva desde 1 de Abril de 2003. Entretanto, na reunião do Comitê da cadeia de alimentos e saúde animal, realizada em Bruxelas em 16 de Abril de 2003, foi concordado que a implementação da ABPR 1774/2002 pudesse passar por um período de transição que encerra em 31 de Dezembro de 2003. A nova regulamentação baseia-se nas medidas anteriores da EU, que requerem a exclusão de animais mortos, de materiais de risco e outros materiais condenados, bem como o tratamento por pressão dos resíduos de mamíferos quando a intenção é para uso em rações animais. Ainda exclui a alimentação intra-espécies na produção animal. Também classifica os produtos em três categorias baseadas no potencial de risco para animais, ambiente e para o homem e como solucionar a disposição dos sub-produtos em cada categoria.

Categoria 1 - são materiais que apresentam alto risco à TSE's, com resíduos de hormônios de crescimento ou de contaminantes ambientais (dioxina, PCB). Devem ser completamente eliminados por incineração ou aterro sanitário após tratamento térmico apropriado;

Categoria 2 - materiais com risco de contaminação com outras doenças animais *e.g.* animais mortos ou abatidos no contexto de medidas de controle de doenças ou quando há risco de resíduo de drogas veterinárias. Esses produtos podem ser reciclados para outros usos que não

alimentação humana ou animal, desde que processados apropriadamente. As disposições aprovadas para esses materiais são a produção de biogás, compostagem e produção de produtos óleo-químicos para uso técnico (não alimentar) na indústria;

**Categoria 3** - materiais, tecidos derivados de animais sadios abatidos para o consumo humano. Podem ser usados na produção de alimentos animais seguindo tratamento apropriado, em fabricas aprovadas.

A norma ABPR 1774/2002 requer rastreabilidade confiável e sistemas de identificação para certos materiais que precisam ter destinação específica, como incineração de farinha de carne e ossos, para evitar fraude ou risco de uso inadequado na cadeia de alimentos. Até que se prove que esses sistemas sejam colocados em prática, mantém-se o banimento de proteínas animais na alimentação animal. Na UE uma pequena, mas importante abertura na atual regra, é a permissão para uso em aquacultura dos subprodutos de sangue e farinhas de sangue garantido pela emenda 1234/2003, na regulamentação TSE 999/2001. Entretanto, o uso desses subprodutos fica condicionado a origem de abatedouro exclusivo (suínos ou aves) e para uso em fabricas de rações exclusivas para aquacultura. Essa decisão permite antecipar maior abertura para utilização de sub-produtos de suínos e de aves inter-espécies em concordância com o que é expresso pelo Comitê Científico da UE, o qual opina que a ocorrência de TSE nunca foi provada em suínos e aves.

A diminuição para a doença humana vCJD, feita por epidemiologistas do Colégio Real de Medicina de Londres é animadora, pois de 28 casos ocorridos em 2000, há apenas oito casos em 2003. Em Maio de 2003 haviam ocorrido 145 casos totais de vCJD no mundo, sendo 135 no Reino Unido, 6 na França, 1 na Irlanda, 1 na Itália, 1 nos EUA e agora 1 no Canadá. A estimativa é de que até 2080 chegue-se a no máximo 540 casos totais de vCJD. Se por um lado essa é uma boa nova, deve-se preocupar com o alastramento da BSE em animais entre países, com a recente ocorrência de um caso de BSE no Canadá. A falha na segregação de material contaminado com BSE na cadeia alimentar multiplica-se geometricamente.

Portanto, é preciso divulgar com detalhes e urgentemente o que está sendo feito do ponto de vista de monitoramento laboratorial. É necessário o treinamento de pessoal técnico na inspeção ante-mortem e de carcaças em todos os frigoríficos e abatedouros nas competências federal, estadual e municipal *sem diferenças na eficácia de monitoramento*. Também são importantes as normas de boas práticas de produção animal (disponíveis na Embrapa) e de fabricação de sub-produtos (Instrução Normativa do MAPA publicada no DOU de 30/10/2003) e rações (à disposição no SINDIRAÇÕES) com vistas à diminuição de riscos.

Em um dos seminários da Fundação de Pesquisas em Gorduras e Proteínas (FPRF), o Sr. Rethmann da SARIA Bioindustries, Alemanha fez uma apresentação interessante sobre as alternativas do uso de sub-produtos animais, entre as quais a incineração, produção de gás e de fertilizantes. Para produção de energia a Alemanha subsidia 0,45 €/l de biodiesel e para outros usos (incineração, biogás) a empresa que recebia 150 €/ tonelada, passou a receber 20 €/ tonelada; o que demonstra a fragilidade do uso alternativo para o tratamento de toda a produção de resíduos de abate animal.

O Quadro a seguir mostra o valor hierárquico dos subprodutos animais.

	Maior valor econômico
Consumo humano	
Alimentos animais	↓
Aminoácidos	↓
Biodiesel/Biogás	↓
Fertilizante	↓
Incineração	Lixo

Surge então que as graxarias do futuro deverão cumprir dois papéis: um com apelo econômico e ambiental na reciclagem de subprodutos e destinação na industria de rações e outro legal e sanitário, em apoio às normas e com subsídios do governo, na disposição de materiais não destinados ao uso na cadeia de carnes, leite ou ovos.

Em complemento, entendemos assim que o papel da pesquisa em apoio ao setor de processamento de sub-produtos animais requer investigações nas seguintes lacunas:

- Métodos para identificar materiais específicos das categorias após o processamento;
- Métodos para identificar a(s) espécie(s) de origem do subproduto;
- Efeito das temperaturas exigidas para atender a ABPR;
- Efeito do ponto de esterilização sobre a qualidade nutricional;
- Regulamentação e certificação de origem de sub-produtos;
- Construção de normas de Boas Práticas de Produção (GMP) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP);
- Estudos para usos alternativos sub-produtos não recicláveis por força da regulamentação oficial;

É importante também que essa visão possa conduzir o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a elaboração de um programa associado ao de rastreabilidade da cadeia de carnes e que envolva entre outros pontos: *a)* o cadastramento de todos os produtores de rações e de ingredientes (principalmente os produtores de farinhas e gorduras animais) para uso em animais; *b)* treinamento de produtores de alimentos animais com relação às normas; *c)* treinamento de produtores de animais com relação à produção de carnes, leite e ovos; *d)* treinamento continuado de veterinários e técnicos oficiais do MAPA, secretarias de estado e municipais, encarregados da fiscalização de produtos de origem animal e de alimentos; *e)* educação continuada de veterinários e técnicos não oficiais com relação a segurança alimentar; *f)* apoio da pesquisa no estabelecimento de metodologias de fiscalização às normas; *g)* reforço a laboratórios de referência para qualidade de farinhas e gorduras animais, com ênfase em aspectos nutricionais, microbiológicos e das encefalopatias transmissíveis (monitoria).

Não é necessário mostrar dados e estatísticas sobre a importância da cadeia de carnes no Brasil, mas é oportuno mencionar que o setor oficial deve possuir ferramentas de controle de qualidade e análise de riscos que assegurem a não existência de problemas que levem a desconfiança do consumidor e a perda de mercados consolidados. É desejável portanto, a proatividade e complementariedade entre governos (federal, estadual e municipal), indústrias, associações, sindicatos e produtores, todos na mesma direção. Não há atalhos ou necessidade de conversas alongadas, pois os programas de qualidade precisam mesmo é de ação técnica rápida e de recursos financeiros para serem implementados. Com relação a suporte técnico, o mesmo está disponível no Brasil; porém, a questão de orçamento precisa ser encarada de frente e assumir-se os custos do programa de monitoria, boas práticas e educação continuada. A título de exemplo, o programa de qualidade de alimentos animais da Holanda executa um orçamento de 7,5 milhões de Euros/ano.

**Artigo Publicado na:**

**Suínocultura Industrial, v.25, n 174, p.16-17, 2003.  
(Guia Gessulli).**

# MÉTODOS DE VACINAÇÃO NA AVICULTURA DE CORTE

Fátima Regina Ferreira Jaenisch  
Pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves, MSc,  
Área de Patologia de Aves

A manutenção da saúde de um plantel é um trabalho árduo que demanda cuidados durante todo o ciclo de produção e da utilização de estratégias para reduzir os riscos de infecção na criação.

A vacinação é uma das ferramentas disponíveis no mercado para promover a imunização das aves contra as principais enfermidades infecciosas a que possam estar expostas. Para que seja eficaz, deve ser complementada por medidas de biossegurança e ser realizada com os devidos cuidados. Os programas de vacinação são bastante variáveis e devem refletir as condições locais considerando a prevalência da doença, a gravidade dos desafios e atender às normas vigentes do Serviço Oficial de Sanidade Animal do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), nas diferentes regiões do país. Existem vários métodos de aplicação das vacinas, os quais demandam cuidados específicos de acordo com as diferentes vias de aplicação, a especificidade e a abrangência da vacina administrada.

Vacinas são substâncias sintetizadas a partir do agente infeccioso (antígeno) ou fragmento desse, contra o qual se quer induzir proteção. Esse agente estimula as defesas imunológicas corporais produzindo uma resposta imune específica (anticorpos), fazendo com que o organismo da ave reaja e obtenha resistência contra o agente inoculado. Basicamente, a vacinação ou imunização ativa, consiste no fornecimento do microorganismo específico que causa uma determinada doença de forma controlada, para estimular o sistema imunológico da ave contra o agente administrado.

A escolha da vacina deve ser feita considerando características tais como: ser licenciada pelo MAPA, proteger o plantel respondendo com eficácia aos desafios à saúde das aves, a vulnerabilidade da granja, o tipo de produção e os resultados sorológicos do plantel. Deve atender às recomendações estabelecidas pelo Serviço Oficial de Sanidade Animal e ser administrada de forma compatível com as condições de manejo da granja. Outra característica importante a ser considerada é a apresentação do agente na vacina. Basicamente, as vacinas classificam-se como vivas e mortas também chamadas de inativadas.

As vacinas vivas podem ser administradas por vias individuais e massais, produzem boa resposta imune mas representam riscos de virulência ou contaminação residuais. São usadas como primovacinação para doenças endêmicas especialmente no período de cria e recria em pintos com altos títulos desuniformes de anticorpos maternos ou em progênie com baixos títulos e sem uniformidade de anticorpos maternos.

As vacinas inativadas exigem a aplicação individual mas geralmente são mais seguras por conferirem melhor uniformidade da imunização e menores riscos de difusão do microorganismo no ambiente de criação. Uma vez que os patógenos que constituem as vacinas inativadas sofrem modificação na sua patogenicidade, essas apresentam menor risco de reações pós-vacinais e são preferencialmente usadas durante o período produtivo das aves e como reforço da imunidade previamente induzida por vacinas vivas.

## 1. Cuidados gerais na vacinação de aves

A vacinação incorreta ou inadequada pode causar inúmeros transtornos à saúde das aves. Para que seja realizada com sucesso faz-se necessário atender os seguintes cuidados:

- Planejar a vacinação com antecedência e seguir corretamente o cronograma de vacinação estabelecido pelo médico veterinário;
- Observar o prazo de validade das vacinas, manejá-las corretamente quanto a diluição, a via de aplicação e conservação. Conservá-las ao abrigo da luz e calor, atendendo as prescrições do fabricante quanto as temperaturas de conservação que podem ser sob refrigeração entre 2 a 8°C ou congelada como no caso da vacina contra a doença de Marek;
- Vacinar somente aves sãs e evitar estressá-las excessivamente;
- As vacinas devem ser preparadas exclusivamente no momento de seu uso e serem administradas até duas horas após terem sido reconstituídas. Não armazenar a vacina após o frasco ter sido aberto;
- Após a vacinação proceder a destruição e incineração dos frascos e qualquer conteúdo não utilizado;
- No caso de quebra do frasco de vacina viva, desinfetar imediatamente o local e depositar os detritos em local apropriado;
- Usar todo o conteúdo do frasco de vacina e queimar o recipiente e todo o conteúdo não utilizado;
- Observar o período de carência ou seja, não vacinar aves para consumo humano antes de 30 dias que antecedem ao abate;
- Todo e qualquer medicamento, inclusive as vacinas, devem ser mantidas fora do alcance de crianças e animais domésticos.
- Todos os aviários devem ter uma ficha de acompanhamento técnico do lote, em que conste informações sobre as vacinações.

## 2. Vias de administração das vacinas

Basicamente, as vias de administração de vacinas são **individuais e massais**. Dentre as vias **individuais**, constam a via ocular, a nasal e a injetável nas quais inocula-se uma dose da vacina em cada ave. Nas vias **massais** a administração é feita coletivamente e a vacina pode ser veiculada na água de bebida, na ração ou pela aspersão do inóculo sobre as aves. A escolha do método adequado objetiva proporcionar a cada ave, uma dose efetiva do inóculo. Todo frasco de vacina possui um número finito de microorganismos que precisam ser convenientemente manejados durante a aplicação no lote.

A escolha da via de administração da vacina requer conhecimento quanto a patogenicidade do agente. Sabe-se que os vírus possuem "sítios" preferenciais de localização e multiplicação. A vacinação contra enfermidades que cursam com problemas respiratórios como a bronquite infecciosa das aves, por exemplo, apresenta melhor resposta quando administrada por inalação, por estimular a proteção local, tendo a glândula de Harder importância fundamental sobre a resposta vacinal feita por essa via.

Todos os métodos possuem vantagens e desvantagens. De maneira geral, as vacinações individuais proporcionam melhor proteção porém envolvem maior mão-de-obra. A vacinação massal é mais prática no entanto, fornece proteção menos uniforme.

As vias de vacinação **massais** são:

- Via oral: **veiculada na água de bebida e por ingestão de alimentos;**
- **Nebulização:** também conhecida por aspersão.

As vias de vacinação **individuais** compreendem:

- **Vias ocular e nasal;**
- **Membrana da asa;**
- **Injetável** (Subcutânea e intramuscular)

### 2.1 Vias de administração massais

### 2.1.1 Via oral

A administração oral pode ser realizada pela administração do inóculo via água de bebida como por exemplo, as vacinas vivas contra bronquite infecciosa e doença de Gumboro ou pela ingestão de alimentos como em algumas vacinas contra coccidiose.

#### 2.1.1.1 Administração via água de beber

A administração de vacinas via água de beber é um método bastante prático para a vacinação de grandes quantidades de aves por exigir menor manipulação das aves. No entanto, está sujeito a erros inerentes à preparação e administração da vacina e sua eficácia depende dos cuidados salientados a seguir:

O procedimento inicial é lavar encanamentos e os bebedouros, eliminando toda sujidade, excrementos e limo, com água pura, sem usar desinfetantes ou medicamentos. Retirar desinfetantes e medicamentos da água de bebida (se estiverem sendo utilizados), no mínimo 24 horas antes da vacinação.

A administração das vacinas deve ser feita preferencialmente em horários de temperaturas amenas, especialmente pela manhã, com o objetivo de reduzir o estresse para as aves.

A reconstituição da vacina é feita diluindo-se o conteúdo do frasco com a vacina seca no diluente apropriado, agitando-o suavemente. Após reconstituída, a vacina deve ser diluída em recipientes limpos, evitando-se fazê-lo diretamente na caixa d'água. Após a diluição adiciona-la ao volume total de água sem cloro ou outro desinfetante, nem medicamentos, para posterior distribuição nos bebedouros e imediato consumo pelas aves.

É necessário calcular com antecedência o volume correto de água, para que a maioria das aves bebam a vacina ao mesmo tempo. A quantidade de água para diluir a vacina a ser preparada, varia em função da idade das aves e a temperatura ambiente no momento da vacinação (**Tab.1**). É preciso que existam bebedouros suficientes para que ao menos dois terços (2/3) das aves tenham acesso á vacina ao mesmo tempo. Toda a água contendo a vacina deve ser consumida no máximo duas horas após a administração, observando-se que todas as aves tenham tido acesso.

As especificações quanto a quantidade de água para a diluição das vacinas são descritas nas bulas que acompanham as vacinas. Esse volume varia com a amostra vacinal, o laboratório responsável e deve ser adaptado de acordo com a temperatura ambiente no momento da vacinação, tipo de bebedouros, linhagem e idade das aves. Em média pode-se prever os seguintes volumes de água, para vacinar 1000 aves a uma temperatura ambiente de 25 °C, de acordo com as respectivas idades:

**Tabela 1** - Volume de água necessária para diluir 1000 doses de vacinas de acordo com as respectivas idades das aves em um ambiente à temperatura média de 25°C.

Idade das aves / semanas	Litros de água / 1000 aves
1 - 2	10 - 15
3 - 4	15 - 20
5 - 8	20 - 30
Mais de 8 semanas	30 - 40

O **jejum hídrico** (corte no fornecimento de água para as aves antes da aplicação da vacina) que precede a vacinação é um artifício de manejo cujo objetivo é estimular a sede nas aves fazendo com que ingiram mais rapidamente a vacina. De acordo com a temperatura ambiente recomenda-se a retirada da água das aves uma hora (em clima quente) ou duas horas (em temperatura amena), antes da vacinação. Além da restrição hídrica para estimular o

consumo da vacina é relatado que, logo após a ingestão de alimentos, as aves apresentam maior disposição para beber água.

A adição de dois gramas de leite em pó desnatado por litro de água antes da diluição da vacina (2gr /litro água) é uma forma de neutralizar os resíduos de desinfetantes e proteger o vírus vacinal da pressão osmótica (choque físico causado pela diluição do vírus numa grande quantidade de água).

O fornecimento de água, sem desinfetante deve ser restabelecido imediatamente após término da vacinação e somente 24 horas após recolocar o desinfetante.

#### **2.1.1.2. Administração via ingestão da ração**

A imunização veiculada com a ingestão de alimentos é usada especialmente em algumas vacinas para o controle da coccidiose. Consiste na pulverização da vacina sobre toda a ração que será consumida em 24 horas, no primeiro dia de vida das aves. Da mesma forma que no método via água de bebida, os cuidados de limpeza dos bebedouros e retirada de medicamentos e desinfetantes pelo menos 24 hora antes da vacinação devem ser observados.

A reconstituição da vacina em água sem medicamentos ou desinfetantes é feita previamente seguindo as respectivas dosagens do laboratório responsável. A vacina deve ser aplicada com pulverizador costal sobre a ração imediatamente antes da chegada das aves. Esse procedimento requer uniformidade na distribuição da vacina sobre a ração para que todas as aves tenham acesso a igual número de oocistos. Somente 24 horas após a vacinação pode ser recolocado o desinfetante na água de bebida das aves.

#### **2.1.2. Nebulização (asperção)**

É um método rápido de vacinação, utilizado principalmente no controle de doenças respiratórias, por estimular a imunidade local, especialmente as vias: nasal, oral e a conjuntiva ocular.

No momento da vacinação as cortinas devem estar levantadas e a ventilação desligada, até 30 minutos após a vacinação evitando-se a presença de vento. O vacinador deve proteger-se com óculos ou máscaras especiais e estar treinado para manejar o pulverizador corretamente.

A diluição prévia da vacina deve ser realizada com o diluente apropriado e **água destilada**, de acordo com as instruções do laboratório responsável pela vacina.

A vacinação por nebulização deve ser feita com aspersores usados exclusivamente para esse fim, calibrados adequadamente. O tamanho da gota vacinal é importante, devendo ser usada a chamada "gota grossa" ou seja, ter de 80 a 120 microns, evitando-se a "gota aerosol", menor que 50 microns. Essa vacinação deve ser realizada nas horas mais frescas do dia; nas primeiras horas da manhã quando as aves estão próximas aos comedouros ou à noite quando estão agrupadas. A pulverização da vacina deve ser feita acima da cabeça das aves, com movimentos suaves para que a distribuição da vacina seja uniforme, sem que o jato atinja diretamente as aves. Essas só deverão ser liberadas quando a névoa baixar completamente.

### **2.2. Vias de administração individuais**

#### **2.2.1. Ocular e nasal**

Esse sistema é bastante confiável porém exige grande manipulação das aves o que constitui fator de estresse. Pode ser associado às demais práticas de manejo, tais como debicagem, pesagem, seleção e transferência.

A preparação da vacina é feita diluindo-se o conteúdo da vacina seca no diluente, de acordo com a prescrição do laboratório (em média cada 1000 doses são reconstituídas em 30 ml de diluente), agitando-se o preparado suavemente. Após a diluição transferi-lo para o conta-gotas aplicador. A vacina pode ser associada a um diluente colorido, para facilitar a confirmação da vacinação, uma vez que aves corretamente vacinadas apresentarão o palato do bico colorido pelo diluente.

A aplicação é feita pela instilação de uma gota da vacina no globo ocular ou fossa nasal da ave, usando-se conta gotas, calibrados para 0,03ml. Devem ser realizadas por pessoas treinadas. Ambas as vias necessitam que a vacina seja totalmente absorvida pela ave após a instilação. Na vacinação via ocular, a ave só poderá ser solta após fechar a pálpebra duas vezes e a vacina ter sido absorvida. Quando utilizada a via nasal, a gota vacinal deverá ter sido completamente inspirada antes da ave ser solta.

### 2.2.2. Membrana da asa

Essa via de vacinação é utilizada para imunização contra enfermidades como a contra cólera aviária e varíola aviária também chamada de boubá. Esse método consiste na perfuração da membrana da asa, feita com o estilete específico que acompanha o frasco da vacina, previamente embebido na vacina.

A contenção da ave requer habilidade do vacinador ou que seja realizada por duas pessoas, uma para conter a ave e outra para vaciná-la.

A ave deve ser pega de forma a manter uma das asas para cima e facilitar a exposição da membrana da asa. A aplicação consiste na transfixação dessa membrana com o estilete umedecido nas duas extremidades, sem atingir os vasos sanguíneos próximos ao local da inoculação.

Em 5 a 10 dias deverá ser visualizado a formação de uma pústula que evolui para uma crosta, no local da vacinação. Esse é o indicativo que houve a reação imunológica esperada. As aves que não mostrarem tal reação deverão ser revacinadas. Para evitar contaminações decorrentes da aplicação recomenda-se a utilização de estiletos devidamente desinfetados.

### 2.2.3 Injetável

A via injetável é utilizada para a aplicação tanto de vacinas vivas quanto inativadas.

A apresentação das vacinas vivas pode ser em frascos de vidro, ampolas ou doses acondicionados em cartuchos (vacinas liofilizadas). Já as vacinas inativadas (mortas) são veiculadas em ampolas de vidro, aquosa ou emulsionada em adjuvante oleoso.

Devido a solução de continuidade que esse método determina é imprescindível que todo o material a ser utilizado na aplicação seja previamente desinfetado, mantendo-se cuidados de higiene durante toda a aplicação. A vacina deve ser aplicada após atingir a temperatura ambiente.

O preparo das vacinas requer cuidados específicos de acordo com apresentação dessas. A vacina na forma líquida ou em emulsão oleosa, acondicionada em frascos de vidro, necessita estar bem homogeneizada e para tal, o frasco deve ser agitado antes de ser usado e durante a aplicação. A preparação das vacinas vivas liofilizadas consiste na prévia reidratação dessa com diluente apropriado, estéril e com pH neutro. A aplicação de ambas deve seguir as especificações do laboratório quanto a via a ser adotada.

#### 2.2.3.1. Via subcutânea

O local de eleição para a aplicação subcutânea é a face dorsal do pescoço. Após a contenção da ave, o vacinador deve erguer a pele com os dedos polegar e indicador e inserir a agulha na região média do pescoço das aves, **imediatamente abaixo da pele** evitando inocular a vacina na pele, músculos, vértebras cervicais ou na base da cabeça.

A exemplo da vacinação de Marek, feita no incubatório, a **vacina viva liofilizada** deve ser retirada do botijão de nitrogênio líquido, colocada à temperatura ambiente para que

descongele. Usar seringas e agulhas limpas e esterilizadas somente por fervura durante 20 minutos ou por autoclavação. Retirar um pouco de diluente com uma seringa estéril e em seguida, aspirar o conteúdo da ampola da vacina. Nesse caso é recomendado o uso de uma seringa automática e agulhas calibre 20 a 22 e comprimento de 3/8 a 1/2 polegada. Injetar o conteúdo da seringa no frasco de diluente. Antes de retirar a agulha, aspirar 2ml de diluente já misturado e enxaguar a ampola de vacina, voltando novamente esse conteúdo para dentro do frasco de diluente. A vacina reidratada estará pronta para o uso. Durante a administração manter a vacina reidratada (no frasco de diluente) entre 21 e 27°C. Usar a vacina até uma hora depois de reidratada e não armazená-la após ter sido aberta e ressuspendida.

Os cuidados na manipulação com botijões de nitrogênio líquido em que essas vacinas são armazenadas e transportadas, incluem o uso de luvas, óculos protetores e máscaras, a fim de evitar acidentes como explosão da ampola quando retirada do botijão ou mesmo pelo contato do nitrogênio com a pele.

### **2.2.3.2 Via intramuscular**

Essa via é usada para a inoculação de vacinas inativadas. Recomendada para a imunização de aves em produção ou como reforço da imunidade previamente induzida por vacinas vivas. Requer cuidados quanto ao período de carência ou seja: aves para consumo humano não podem ser abatidas antes de 30 dias após a última vacinação.

Deve ser administrada em regiões de musculatura farta como no peito e coxa da ave. A aplicação é feita inserindo-se a agulha dentro da musculatura superficial, evitando-se atingir os ossos ou depositar a vacina profundamente dentro do músculo peitoral, ou dentro da cavidade torácica.

Reações como inflamação e presença de granulomas no local da aplicação podem ser agravadas pela inoculação da vacina com aparelhos e agulhas não estéreis e pela não observação de cuidados de higiene durante a vacinação.

## **3. Programa de vacinação**

O mercado nacional dispõe de vacinas contra as principais enfermidades avícolas. Dentre essas destacam-se as vacinas contra a doença de Marek, bronquite infecciosa das aves, doença infecciosa da bursa de Fabrícus (doença de Gumboro), reovirose, doença de Newcastle, coccidiose, encefalomielite aviária, síndrome da queda de postura (EDS), varíola aviária (bouba aviária), coriza infecciosa das aves, anemia infecciosa das aves, colibacilose, pasteurelose, micoplasmoses e salmoneloses. Estão disponíveis vacinas contendo apenas um antígeno ou em associação viral podendo ter na mesma vacina dois, três ou quatro diferentes vírus. Os respectivos vírus compõem a dose vacinal e são administrados juntos, no mesmo diluente. Dentre as vacinas conjugadas podem ser adquiridas vacinas contra Bronquite + Newcastle; ou doença de Marek + varíola aviária; ou Bronquite Infecciosa + doença de Gumboro + Newcastle; entre outras.

No Brasil, a vacinação contra a doença de Marek é obrigatória. Deve ser feita em aves de 1(um) dia de idade, ainda no incubatório tanto em matrizes, frangos e poedeiras comerciais, com exceção das aves consideradas refratárias à doença, como perús e as galinhas d'angola (Brasil, 1998).

O êxito de um programa de vacinação depende do estado de saúde e nutricional das aves, das condições ambientais e do manejo do plantel. Cabe ao médico veterinário responsável pela granja a elaboração de um programa de vacinação que seja compatível com os desafios regionais à saúde das aves, com base em resultados laboratoriais e técnicos tais como: monitoramento sorológico do plantel, avaliação da performance das aves e em caso de reprodutoras também, do desempenho da progênie.

A adoção de um determinado programa de vacinação deve estar embasado na definição inequívoca da ocorrência da enfermidade no país e estar em consonância com as normas do Serviço Oficial de Sanidade Animal. Deve-se ter total conhecimento das condições de saúde

do plantel e o grau de desafio a que as aves estão expostas, antes do estabelecimento da vacina, frequência de vacinação e via de administração a serem adotados. Devido a essas peculiaridades, **o programa de vacinação deve ser específico para os plantéis a que se destina.**

A vacinação indevida pode complicar o diagnóstico de enfermidades que estejam sendo monitoradas através de sorologia e impossibilitar a erradicação da doença. O esquema de vacinação deve atender as exigências do MAPA quanto aos procedimentos de controle da doença de Newcastle e influenza aviária e do monitoramento das micoplasmoses e salmoneloses implantado em Estados brasileiros, com vistas a erradicação. As granjas devem estar sob vigilância do Serviço de Sanidade Animal da Delegacia Federal de Agricultura e da Secretaria Estadual de Agricultura do Estado em que se localiza o sistema de produção.

Os estabelecimentos avícolas que participam do Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), não podem utilizar vacinas contra as micoplasmoses e salmoneloses que dificultem ou interfiram nos resultados dos testes sorológicos, bem como usar qualquer vacinas preparadas com adjuvante oleoso, durante as quatro semanas que antecedem os testes para essas enfermidades. Em casos específicos, como o programa de erradicação da doença de Newcastle, está sendo implantado a vacinação estratégica em algumas regiões, associada à medidas de defesa sanitária obedecendo critérios estabelecidos no PNSA. Essas e outras informações técnicas sobre o controle de estabelecimentos avícolas quanto as enfermidades: salmoneloses, micoplasmoses, doença de Newcastle e influenza aviária estão disponíveis respectivamente nos documentos do MAPA: Instrução Normativa nº 03/2002 para salmoneloses (Brasil, 2002); Instrução Normativa nº 44/2001 para micoplasmoses (Brasil, 2001) e Instrução Normativa nº 32/2002, para a doença de Newcastle e influenza aviária (Brasil, 2002). As normas quanto ao registro e fiscalização dos estabelecimentos avícolas estão disponíveis na Instrução Normativa nº 04/1998 (Brasil, 1998).

Uma vez que o esquema de vacinação deve atender às condições reais de cada empresa, deve ser específico para cada situação, o que impossibilita a definição de um programa único que atenda genericamente às diferentes situações.

As aves devem ser vacinadas contra a doença de Marek no primeiro dia de vida ainda no incubatório. O sistema de produção que optar por vacinar contra coccidiose deve fazê-lo nos primeiros dias de vida, em conformidade com as instruções do método de vacinação escolhido.

Em matrizes de corte, o programa de vacinação deve dar condições imunológicas às reprodutoras de transmitirem suficiente imunidade materna para sua progênie, contra doenças como Gumboro, bronquite infecciosa e Newcastle. Durante as fases de cria e recria das reprodutoras, a vacinação contra essas enfermidades é realizada com vacinas vivas. No período de produção são utilizadas vacinas inativadas fazendo-se com que os anticorpos permaneçam circulantes por um período mais prolongado. A imunidade mediada por anticorpos maternos (transmitida das matrizes à progênie) permanece ativa nos pintos por até quatro semanas. Uma vez que a vida média dos anticorpos é curta há necessidade de repetidas doses de vacina para obter boa proteção por um período maior.

A varíola aviária deve ser prevenida, vacinando-se as aves na terceira semana de idade via punção da asa ou no incubatório, juntamente com a vacina de Marek pela via subcutânea. Nesse caso, em regiões de alto desafio é recomendado uma dose de reforço da vacina na quinta semana de idade via punção da membrana da asa.

Há variações entre os programas de vacinação nos plantéis de diferentes aptidões mas, geralmente, as matrizes de corte são vacinadas durante a vida, contra 8 diferentes doenças, sendo algumas vacinas repetidas no decorrer da vida da ave. Cabe lembrar que em reprodutoras essa proteção deve abranger a **matriz e sua progênie**. Já, em plantéis de frangos de corte, o programa de vacinação visa proteger **especificamente o plantel em questão**, sendo estabelecido somente diante de um desafio eminente. No entanto, quando necessário, o controle de viroses como a doença de Gumboro, doença de Newcastle, bronquite infecciosa das aves e varíola aviária é feito através da vacinação.

Ressaltamos que o esquema de vacinação deve atender os desafios sanitários da região em que se localiza a produção e estar em consonância com a orientação do serviço oficial.

#### 4. Principais causas de falhas na vacinação

O sucesso de um programa de vacinação depende de fatores que interferem diretamente no desenvolvimento da imunidade das aves. Fatores relacionados com o ambiente e com situações estressantes, tais como mau estado nutricional das aves, microbismo ambiental e a má qualidade do manejo adotado no sistema de produção são algumas das principais causas de falhas na vacinação. Especificamente devem ser evitadas situações tais como:

**Programas de vacinações inadequados** – casos em que há a introdução de um microorganismo através de uma vacinação desnecessária em regiões nas quais não há risco da infecção.

**Manipulação incorreta da vacina** - o uso incorreto do inóculo é um fator decisivo nas falhas da vacinação. Descuidos como incidência direta de raios solares no frasco da vacina, conservação do inóculo em temperaturas inadequadas comprometem a eficácia da vacinação. A vacina deve ser conservada na embalagem original, sob refrigeração à temperatura de 2 a 8°C. Ainda, presença de desinfetantes ou resíduos desses nos recipientes que entram em contato com a vacina como bebedouros, encanamentos, seringas e outros equipamentos e o armazenamento de sobras de vacinas para aplicações posteriores são erros que devem ser evitados.

**Vacinas com validade vencida** – O prazo de validade de uma vacina, conservada em condições ideais é estabelecido pelo laboratório fabricante, visando garantir que ao final do prazo estipulado, a vacina induza uma imunidade eficiente. É inaceitável portanto, a administração de vacinas cujo prazo de validade esteja esgotado. As vacinas devem estimular bons níveis de anticorpos, sendo recomendável verificar os títulos vacinais das partidas de vacinas a serem administradas e, na compra dessas estimar a quantidade de vacina a ser adquirida para não incorrer na compra desnecessária.

**Administração de doses erradas de vacina** - a aplicação de subdoses não produzirão anticorpos suficientes. O uso de vacinas muito atenuadas também não dão proteção suficiente e aumentam a suscetibilidade nos desafios a campo, além de causar o estresse inerente a vacina. Por outro lado, as vacinas pouco atenuadas podem causar a doença e prolongar a reação vacinal, aumentando a suscetibilidade à reações secundárias de infecções bacterianas. Para evitar erros dessa natureza devem ser respeitadas as doses indicadas pelos fabricantes.

**Excessivo estresse das aves:** transtornos como altas temperaturas, umidade relativa do ar elevada, são fatores que interferem negativamente no resultado da vacinação. O manejo brusco na apanha das aves para aplicação da vacina bem como a própria reação que esse inóculo desencadeia no organismo da ave são causas de estresse que reduzem a resposta imunológica desejada.

**Vacinação de aves debilitadas** - aves doentes não devem ser vacinadas. A presença de doenças imunodepressoras no plantel tais como micotoxicoses, doença de Gumboro, anemia infecciosa das aves, Marek e doenças intercorrentes como a doença crônica respiratória (DCR), coccidiose e verminoses, limitam o desenvolvimento da proteção induzida pela vacina e podem causar excessiva reação vacinal com elevada morbidade e mortalidade.

**Manejo inadequado** - A negligência de medidas de biossegurança como a criação de aves com idades diferentes num mesmo lote, limpeza e desinfecção deficientes dos aviários e equipamentos, criação de sucessivos lotes no mesmo aviário sem o período de vazio entre os alojamentos para promover a “quebra do ciclo dos patógenos” e redução desses no local de criação também são fatores que contribuem para reduzir a eficácia de um programa de vacinação.

**Mau estado nutricional das aves** - Aves que se apresentam debilitadas em decorrência a deficiências nutricionais, não repondem adequadamente ao estímulo antigênico desencadeado pela vacina. Essa carência pode ser devido a baixa qualidade do alimento ou da insuficiente

quantidade desse fornecido às aves. É recomendável verificar a correta disponibilidade de comedouros e bebedouros nos diferentes estágios de produção.

### Considerações Finais

Os programas de vacinação são específicos para cada situação epidemiológica. Devem estar respaldados na efetiva necessidade de prevenir as enfermidades que ameacem a saúde das aves e estar de acordo com as normas oficiais vigentes no Estado. Todos os procedimentos devem ter orientação técnica de um médico veterinário e a metodologia na aplicação das vacinas deve ser seguida rigorosamente. No entanto, independente da implantação de um programa de vacinação, todos sistemas de criação precisam manter rigorosos cuidados de biosseguridade.

### Referências bibliográficas

AIELLO, S.E. Manual Merk de veterinária, 8. ed. São Paulo: Roca, 2001. 2001, 1861p.

ÁVILA, V.S.; JAENISCH, F. R. F.; PIENIZ, L.C.; LEDUR., M.C. ALBINO, L. FT.; OLIVEIRA, P. A. V. Produção e manejo de frangos de corte. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1992, 43p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 28).

BACK, A.; MADUREIRA, J.; COSTA, J. L. A.; SONCINI, R. Monitoreo serológico de las reproductoras pesadas. Industria Avícola, v.48, n.6. p. 18- 22, 2001.

BELMUDE, J. R. M. Manual de produtos veterinários. 3. ed. São Paulo: Sindan, 2001. 1 CDROM.

BERCHIERI, JÚNIOR, A.; MACARI, M. Doenças das aves. Campinas: FACTA, 2000. 490p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n. 4 de 30 de dezembro de 1998. Diário Oficial (da República Federativa do Brasil), Brasília, 31 dez. 1998 seção 1, p.30-32. Dispõe sobre normas para registro e fiscalização do estabelecimentos avícolas.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução normativa nº 44/2001 de 23 de agosto de 2001 Diário Oficial (da República Federativa do Brasil), Brasília, Nº 163 de 24 de agosto de 2001. Dispõem da aprovação das normas técnicas para o controle e a certificação de núcleos e estabelecimentos avícolas para a micoplasmose aviária (*Mycoplasma gallisepticum*, *synoviae* e *melleagridis*).

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução normativa SDA Nº 03/2002, de 09 de janeiro de 2002. Diário Oficial (da República Federativa do Brasil), Brasília, 10 de janeiro de 2002, Dispõem sobre normas técnicas para controle e certificação de núcleos e estabelecimentos avícolas como livres de *Salmonella gallinarum* e de *Salmonella pullorum* e livres ou controlados para *Salmonella enteritidis* e para *Salmonella typhimurium*.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução normativa SDA Nº 32 de 13 de maio de 2002. Diário Oficial (da República Federativa do Brasil), Brasília, 14 de maio de 2002. Dispõem sobre as normas técnicas de vigilância para doença de Newcastle e influenza aviária e de controle e erradicação da doença de Newcastle.

BUTCHER, C.D.; MIRO, N. Cómo reconecer y controlar las reacciones post-vacunales excesiva. Avicultura Profesional, v.20, n.3/4, p.12-13, 2002.

CALNECK, B. W.; BARNES, H. J. C. W; MCDUGALD; L.R.; SAIF, Y.M. Diseases of poultry. 10. ed. Ames:Iowa State University Press, 1997. p.56-66.

JAENISCH, F. R. F. Biossegurança e cuidados sanitários para frangos. Concórdia : EMBRAPA-CNPSA, 1998. 2p. (EMBRAPA-CNPSA. Instrução Técnica para o Avicultor, 6).

JAENISCH, F. R. F. Biossegurança em plantéis de matrizes de corte Avicultura Industrial, v. 90., n. 1072, p. 14-19, 1999.

JAENISCH, F.R.F.; FIORENTIN, L. Avicultura saudável faz bem para o bolso. Revista Brasileira de Agropecuária, v.1, n.13, p.74-77, 2001.

JAENISCH, F.R.F.; FIORENTIN, L. Manejo sanitário rigoroso evita perdas. Revista Brasileira de Agropecuária, v.1, n.13, p.78-79, 2001.

JAENISCH, F.R.F.; FIORENTIN, L. Vacinação e monitoramento do plantel. Revista Brasileira de Agropecuária, v.1, n.13, p.79-81, 2001.

KEN, T. Claves para desarrollar un programa de vacunación efectivo para reproductoras de engorde. Avicultura Profesional, v.13, n.2, p. 56-66, 1995.

MOYTABA Y.E.; BUTCHER, G. D. The culprits of vaccination failures. World Poultry, v.18, n. 8, p.44-45, 2002.

SALSBURY. Manual de enfermedades de las aves. 7.ed. Iowa: Salsbury Laboratories, 1989. 56p.

WOOD, P.R.; WILLADESEN, P.; VERCOE, J.E.; HOSKINSON, R.M.; DEMEYER, D. Vaccines in agriculture: immunological applications to animal health. Camberra:CSIRO, 1994. 219p.

ZAVALA, G. Reproductoras pesadas: II. vacunas específicas de mayor uso. Avicultura Profesional, v.12, n.2, p. 26-28, 2001.

**Artigo Publicado na:**

**Avicultura Industrial, v.94, n.1112, p. 30-32, 34, 36, 38, 2003.**

## MATERIAL GENÉTICO (REPRODUTORES)

Jerônimo A Fávero,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, MSc,  
Área de melhoramento genético animal

A qualidade genética dos reprodutores de um sistema de produção é considerada a base tecnológica de sustentação de sua produção. O desempenho de uma raça ou linhagem é fruto de sua constituição genética somada ao meio ambiente em que é criada. Por meio ambiente entende-se não só o local onde o animal é criado, mas também a nutrição, a sanidade e o manejo geral que lhe é imposto. Portanto, de nada adiantaria fornecer o melhor ambiente possível para um animal se este não tivesse capacidade genética, ou potencial genético como é normalmente chamado, de transformar os aspectos positivos do meio, em especial a nutrição e a condição sanitária, em aumento da produtividade.

Antes de decidir a compra dos reprodutores, o produtor deve observar as especificações dos suínos a serem produzidos, com base no mercado a ser atendido, pois isso poderá ser decisivo na escolha do material genético. Toda a escolha deve basear-se em dados técnicos que permitam ao produtor projetar os níveis de produtividade a serem obtidos. A experiência de outros produtores em relação a determinada genética é ainda mais importante que os dados disponibilizados pelo fornecedor. O produtor não deve esquecer, nesses casos, de verificar as condições de criação que estão sendo observadas e aquelas que serão oferecidas aos animais em seu sistema de produção, de forma a minimizar possíveis interações genótipo/ambiente que serão decisivas na obtenção dos índices de produtividade. O acompanhamento pós venda do material genético também é um fator importante a ser considerado na decisão de compra, pois garantirá orientação adequada para o atingimento das metas de produtividade, preconizadas pelo fornecedor, bem como a necessária substituição de animais não produtivos.

### Esquema de cruzamento

A produção de suínos de abate pode ser feita usando vários esquemas de cruzamento, como por exemplo os fixos de duas, três ou quatro raças, o retrocruzamento ou mesmo os cruzamentos rotacionais de duas ou mais raças. Todos eles, no entanto, são menos eficientes na produção de animais para o abate, comparados ao cruzamento de uma fêmea híbrida de linha fêmea, especializada na produção de leitões, com macho puro ou híbrido de linha macho, capaz de imprimir bons índices produtivos e excelentes características de carcaça na progênie. Essa recomendação fundamenta-se no uso de reprodutores que permitem explorar ao máximo o vigor híbrido ou heterose e a complementariedade entre as raças ou linhas que irão formar o genótipo do produto final destinado ao abate. Em complementação, a procedência dos genótipos de programas de melhoramento, garante uma menor distância entre a última geração de seleção ocorrida no rebanho núcleo e a geração dos reprodutores que estão sendo usados na produção comercial. Dessa forma, os ganhos genéticos fluem mais rapidamente através da pirâmide de produção, possibilitando uma melhor produtividade para o sistema de produção.

### Qualidade genética

O seleção dos animais para a melhoria das características economicamente importantes ocorre nas granjas núcleo, com raças puras ou sintéticas, as quais transferem o material genético para os rebanhos multiplicadores que produzem, principalmente fêmeas, para os rebanhos comerciais ou produtores de suínos de abate. Em função da menor demanda de machos, os rebanhos núcleo também repassam para os comerciais machos puros ou sintéticos que excedem as necessidades de sua reposição e dos rebanhos multiplicadores, bem como do abastecimento das Centrais de Inseminação Artificial (CIA).

### **Aquisição dos reprodutores**

Os reprodutores devem ser adquiridos de rebanhos que desenvolvem ou estejam ligados a um programa de melhoria genética e que apresentem Certificado de Granja de Reprodutores Suídeos (GRSC). É importante certificar-se de que o material genético é livre do gene halotano, responsável pela predisposição dos animais ao estresse e pelo comprometimento da qualidade da carne. Todos os machos e fêmeas devem ser de uma mesma origem, com o objetivo de evitar problemas sanitários.

### **Fêmeas**

Como referência, as fêmeas devem apresentar um potencial para produzir acima de 11 (onze) leitões vivos por parto e serem, de preferência, oriundas do cruzamento entre as raças brancas, ou sejam, Landrace e Large White, por serem mais prolíficas. Em relação aos dados produtivos, as fêmeas devem apresentar um ganho de peso médio diário mínimo de 650 g (100 kg aos 154 dias de idade) e uma espessura de toucinho entre os 90 e 100 kg próximo de 15 mm.

A aquisição de leitoas deve ser feita com idade entre 5 e 6 meses, em lotes equivalentes aos grupos de gestação, acrescidos de 15% para compensar retornos e outros problemas reprodutivos.

Em complementação aos dados de produtividade, atenção especial deve ser dada a qualidade dos aprumos, a integridade dos órgãos reprodutivos, ao número e distribuição das tetas (mínimo 12) e as condições sanitárias apresentadas no momento da aquisição.

A reposição das fêmeas do plantel deve ficar entre 30% e 40% ao ano, variação esta que permite ao produtor manter um equilíbrio entre a imunidade do rebanho e o ganho. Animais excepcionais podem e devem ser mantidos em produção por mais tempo, de forma a compensar a eliminação de fêmeas que se mostrarem improdutivas na fase inicial de reprodução.

### **Machos**

Os machos devem apresentar um alto percentual de carne na carcaça e boa conversão alimentar, podendo ser de raça pura, sintética ou cruzado, de raça, raças ou linhas diferentes daquelas que deram origem às leitoas. Como referência o ganho de peso médio diário deve ser superior a 690 g (100 kg aos 145 dias de idade) e o percentual de carne na carcaça superior a 60%.

Os machos devem ser adquiridos em torno de 2 meses mais velhos que a idade do(s) lote(s) de leitoas que irá (ão) servir. Os primeiros animais a serem adquiridos devem, portanto, apresentar idade entre 7 e 8 meses e os demais, necessários para a reposição, com idade superior a 5 meses. Essas referências de idade são particularmente importantes para que o produtor possa fazer a avaliação dos dados produtivos dos animais, bem como verificar as condições físicas mais próximas da idade de reprodução.

A reposição anual de machos deve ficar em torno de 80%, o que equivale a substituir os animais com idade aproximada de 2 anos.

### **Proporção entre machos e fêmeas no plantel**

A proporção de machos e fêmeas (leitoas e porcas) no plantel é de 1/20, sendo indispensável dispor de no mínimo 2 machos na granja. Sempre que possível o produtor deve optar pela inseminação artificial, utilizando na cobertura das fêmeas sêmen oriundo de CIAs oficiais. Os machos das CIAs são selecionados com maior intensidade em relação aos que são destinados à monta natural, apresentando, portanto, melhores índices de produtividade nas características economicamente importantes. Quando o produtor usa inseminação artificial o número de machos poderá ser reduzido, pois os mesmos serão utilizados apenas para o manejo reprodutivo (detecção de cio) e para a realização de algumas montas naturais em dias que possam dificultar o uso da inseminação artificial.

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n010.html;ano=2003>

## EMBRAPA E A GERAÇÃO DO SUÍNO LIGHT

Jerônimo Fávero,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, MSc  
Área de melhoramento genético animal

**A** mais nova geração de suínos light, lançada em 2000, gera animais com menor teor de gordura na carcaça, além de mais saudáveis para o consumo humano. Os descendentes do MS 60 garantiram aos criadores brasileiros ganhos extras da ordem de R\$10,5 milhões no ano de 2002.

A nova raça, desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Suínos e Aves) em parceria com a Aurora – marca que pertence à Cooperativa Central Oeste Catarinense (Coopercentral) – rende cerca de R\$5,00 a mais em cada animal abatido, se comparado com a média dos suínos em produção.

Essa rentabilidade é obtida na venda do animal, que possui 2% a mais de carne na carcaça, gerando um ganho de 3% a mais no preço pago pelos frigoríficos, que medem o nível de gordura do suíno antes do abate e pagam um “prêmio extra” na cotação do suíno light, segundo o pesquisador da Embrapa responsável pela raça, Jerônimo Fávero.

Atualmente, os frigoríficos pagam ao criador R\$1,45 pelo quilo do animal vivo; com o prêmio, esse suíno é vendido por cerca de R\$1,49 o quilo. Além do ganho no preço, os suínos descendentes de reprodutores do MS60 consomem 10% menos de ração, reduzindo os custos com alimentação.

Segundo o pesquisador da Embrapa, outro fator atrativo da raça é o fato de ser livre do gene halotano, tornando os animais resistentes ao estresse, responsável por mortes súbitas, produzindo também carne de melhor qualidade.

A primeira geração da nova raça foi desenvolvida em 2000 e já representa cerca de 10% dos abates de suínos do País e 30% dos catarinenses, líderes na atividade. Por ano, 2,1 milhões de suínos descendentes da raça MS 60 são abatidos no Brasil, ante o total de abates.

Somente em Santa Catarina, a Aurora abateu no ano passado mais de 1,8 milhão de suínos, sendo que 90% eram descendentes do suíno light.

Os reprodutores da raça comercializados pela Embrapa, pela Coopercentral e por outras sete empresas multiplicadoras são cotados atualmente, em média, a R\$5,00/quilo ou o equivalente a 3,5 vezes o preço do suíno de abate.

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?artigos/2003/artigo-2003-n011.html;ano=2003>

# INCUBAÇÃO: CARACTERÍSTICAS DOS OVOS INCUBADOS

Gilberto Silber Schmidt, DSc,  
Élsio A.P. de Figueiredo, PhD,  
Valdir Silveira de Ávila, DSc,  
Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves

O incubatório, como fornecedor, tem a responsabilidade de disponibilizar aos produtores pintos de qualidade para maximizar o desempenho das aves a campo. A qualidade do pinto, em parte, depende de fatores inerentes às atividades do incubatório, tais como manejo e estocagem dos ovos, manejo de incubadoras e nascedouro e condições de manejo do nascimento ao alojamento dos pintos. Por outro lado, fatores ligados à matéria-prima do incubatório (ovo fértil) que lhe afetam o desempenho e a qualidade dos pintos são de responsabilidade das granjas de matrizes. O incubatório, como cliente, deve manter indicadores de qualidade dessa matéria-prima, aprimorando o relacionamento cliente/fornecedor, através de indicadores que possam melhorar o processo de produção.

Esclarecer os técnicos produtores comerciais de pintos de um dia sobre a influência das características dos ovos incubados e o resultado da incubação é o objetivo deste artigo. Para tanto, serão abordados os principais fatores, relacionados com a qualidade física e química do ovo, que afetam a fertilidade e eclodibilidade.

## Horário de postura

A capacidade de ovulação das aves obedece a uma hierarquia folicular denominada ciclo ou seqüência de ovulação. A ovulação está na dependência de um mecanismo endógeno extremamente relacionado com fatores externos. A sincronização é denominada de ritmo circadiano ou oscilatório, que permite a ovulação periodicamente no decorrer do ciclo produtivo da ave.

As aves usam ritmos circadianos para a percepção da duração do dia a uma fase fotossensível máxima que ocorre entre 11 à 15 horas depois de ligar as luzes. Nessa fase fotossensível ocorre um mecanismo neurohormonal que controla as funções reprodutivas.

A luz é percebida pelos fotorreceptores hipotalâmicos, que convertem o sinal eletromagnético em uma mensagem hormonal, através de seus efeitos nos neurônios hipotalâmicos que secretam o hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH). O GnRH atua na hipófise, produzindo as gonadotrofinas: hormônio luteinizante (LH) e hormônio folículo estimulante (FSH). Esses hormônios ligam-se aos seus receptores na teca e células granulosas do folículo ovariano, estimulando a produção de andrógenos e estrógenos pelos folículos pequenos e produção de progesterona pelos folículos pré-ovulatórios maiores. Dias curtos não estimulam a secreção adequada de gonadotrofinas porque não iluminam toda a fase fotossensível. Dias mais longos, entretanto, fazem a estimulação e, desse modo, a produção de LH é iniciada. Esse mecanismo neurohormonal controla as funções reprodutivas, comportamentais e as características sexuais secundárias. A hierarquia folicular é a responsável direta pela intensidade e persistência da postura. Nas fêmeas maduras, a ovulação ocorre 20 a 30 minutos após a postura.

A postura ocorre normalmente num prazo constante de 25 a 26 horas após a ovulação. A ave põe um ovo diariamente durante 3 a 7 dias consecutivos e depois cessa durante 1 a 2 dias. A freqüência relativa dos dias com postura e dos dias de descanso determina a intensidade de postura individual da ave durante o período reprodutivo. Com o passar da idade ocorre um encurtamento das séries de ovulação e um aumento da duração dos períodos

de descanso. Portanto, cada ovo sucessivo de uma seqüência é oviposto mais tarde (fenômeno de retardação) durante o dia. Isso se deve à liberação de hormônio LH que sempre ocorre após transição luz/escuro e não pela extensão do tempo que o ovo gasta no oviduto. Com a não liberação de LH na transição luz/escuro, em um determinado dia, não ocorrerá ovulação no mesmo dia, não ocorrendo postura no dia seguinte (pausa). As seqüências de postura podem ser regulares e irregulares, com pausas também regulares e irregulares (Etches, 1994). O horário de postura afeta a fertilidade, eclosão e viabilidade embrionária (Tabela 1), com os melhores resultados sendo obtidos dos ovos ovipostos no período das 10h às 12h da manhã.

**Tabela 1** - Horário de oviposição em relação à fertilidade, eclosão e viabilidade embrionária.

<b>Horário</b>	<b>Fertilidade (%)</b>	<b>Eclosão (%)</b>	<b>Viabilidade embrião</b>
6h às 8h	85,71	83,89	91,91
8h às 10h	90,91	85,51	94,80
10h às 12h	91,95	88,09	96,50
12h às 14h	90,90	82,64	93,33
14h às 16h	89,96	82,81	93,81

Fonte: Fasenko & Tall (1992), citado por Gustin (1994).

O primeiro ovo da seqüência gasta 40h para ser oviposto devido à maturação folicular, gastando somente no ovário 16h a mais para maturar, influenciando no desenvolvimento embrionário no momento da oviposição, denominado de envelhecimento pré-ovulatório. Aves com idades extremas (novas e velhas) possuem seqüências de postura menores, obtendo, portanto, maior incidência de ovos de 1º ciclo, que apresentam menor fertilidade, eclosão e viabilidade embrionária (Tabela 2).

**Tabela 2** - Seqüência de postura em relação à fertilidade, eclosão e viabilidade embrionária.

<b>Seqüência de postura</b>	<b>Fertilidade (%)</b>	<b>Eclosão (%)</b>	<b>Viabilidade embrionária</b>
1º ovo	88,88	81,39	91,93
Demais	91,46	86,85	95,77

Fonte: Fasenko & Tall (1992), citado por Gustin (1994).

### **Desenvolvimento embrionário na oviposição**

Existe tendência em pensar que o desenvolvimento embrionário inicia com a incubação e tem duração de 21 dias. Entretanto, não somente a fertilização mas alguns eventos críticos ocorrem antes mesmo da postura. Quando o óvulo é secretado, ocorre a captação pelo infundíbulo onde se dá a fertilização e, 4 horas após inicia-se a primeira clivagem no magno, formando 2 células iniciais (open cell).

O evento mais importante nesse período é o estabelecimento da polaridade do embrião, primeiro aspecto dorsal e ventral e, secundariamente, definição crânio-caudal. A polaridade dorso-ventral é associada à relação entre a gema e o citoplasma. Somente com 20h do óvulo no oviduto é que os primeiros indicativos morfológicos da polaridade crânio-caudal ocorre. Durante essa fase o ovo apresenta lentas rotações (10 a 12 por hora), causando um efeito de ponta no blastodermo, onde no futuro a polaridade cranial se desenvolverá da parte menor (ponta), sugerindo que a gravidade possui influência crítica sobre esse processo e, também, sobre a definição do fluido sub-embriônico.

No momento da oviposição a maior parte dos embriões está na fase de pré-gástrula ou, no máximo, no estágio inicial de gastrulação. O estágio de desenvolvimento embrionário no momento da postura influencia a eclodibilidade. Estágios muito avançados ou muito precoces

são prejudiciais. Há indicações de que a melhor eclodibilidade é observada quando o desenvolvimento embrionário está entre 25h e 72h.

O blastodermo no início da fertilização é uma célula grande, separada do albúmen pela membrana vitelina, onde a parte dorsal é alcalina e a parte ventral ácida, existindo um gradiente de 3 unidades de pH. Em ovos recém ovipostos, o pH do albúmen é de 7,6 e da gema 6,0. Já, em ovos com pequeno período pós-postura o pH do albúmen é de 9,5 e da gema 6,5. As concentrações iônicas alteram durante o desenvolvimento embrionário, contribuindo com a geração dos tecidos embrionários e a manutenção do balanço iônico do ovo.

O blastoderme contribui com o gradiente de pH, levando  $H^+$  para o fluido embrionário e  $HCO_3$  para o albúmen, também transportando fluidos do albúmen, gerando energia osmótica, aumentando o volume da cavidade sub-embriônica durante o desenvolvimento inicial que liquêfaz a gema e aumenta a viscosidade do albúmen. Todo esse mecanismo fisiológico ajuda a disponibilizar gema para o consumo embrionário, alcaliniza o albúmen, além de aumentar a viscosidade, tornando-se apto à formação da linha primitiva.

O estágio de desenvolvimento embrionário na oviposição é característico do genótipo, mas variações ambientais influenciam diretamente na habilidade do blastodermo em suportar a estocagem, o desenvolvimento inicial e a duração do período de incubação. Diferenças no estágio de desenvolvimento embrionário, na oviposição, são observadas entre as linhagens, sendo que embriões nas fases de pré-gástrula e início de gástrula são comuns em ovos de baixa eclodibilidade e estágio avançado de gástrula com alta eclodibilidade.

### Composição química do ovo

A composição química do ovo (Tabela 3) tem papel fundamental no fornecimento de nutrientes para o desenvolvimento embrionário. A mudança na composição do ovo, com o aumento da idade da matriz, está relacionada com o aumento do número de intervalos entre ovulações, quando a mesma quantidade de gema, proveniente da síntese hepática, é depositada em número cada vez menor de folículos, conseqüentemente, esses atingem um tamanho e peso superior. Considerando que a secreção de albúmen ocorre como resposta à presença da gema no magno, a presença de gemas maiores resultará em ovos de maior conteúdo.

**Tabela 3** - Composição bromatológica do ovo.

Componente	% Ovo com casca	% Ovo sem casca	% Gema	% Albúmen	% Casca e membranas
Total	100,00		31,0	58,0	11,0
Água	65,0	75,0	48,0	87,0	2,0
PB	12,0	12,0	17,5	11,0	4,5
Gordura	11,0	11,0	32,5	0,2	0,0
Carboidrato	1,0	0,5	1,0	1,0	0,0
Mineral	11,0	1,5	1,0	0,8	93,5

Fonte: adaptado de Gustin (1994).

A albumina possui função de auxiliar o correto posicionamento da gema e blastoderme (Chalasa), proteger mecanicamente a blastoderme no início (Ovoalbumina+ Ovomucina), proteger a blastoderme contra ataque antimicrobiano (Ovotransferina+ lisosima), manter a hidratação do embrião, auxiliar na formação da câmara de ar e constituir-se em reserva alimentar ao embrião (Ovoalbumina).

Existem relações entre qualidade do albúmen e o tempo de estocagem. A Unidade Haugh (UH) é utilizada para avaliar a qualidade do albúmen, sendo que melhores eclodibilidades são obtidas quando a UH é maior ou igual a 80. Diminuição na viscosidade do albúmen reduz a UH, ocorrendo perdas de eclosão. Ovos recém ovipostos possuem albúmen de qualidade, dependendo da idade da reprodutora. Matrizes jovens apresentam melhor qualidade de albúmen quando comparada com matrizes mais velhas. A qualidade do albúmen, e a distância entre o blastodermo e a casca, se mantém durante períodos maiores em matrizes novas.

Como pode ser observado na Tabela 4, a albumina reduz em quantidade e umidade com a evolução etária da matriz. Segundo Romannoff (1949), a clara é representada por três camadas de albúmen, 23,1% de albúmen externo, 57,4% de albúmen médio, 16% de albúmen interno e 2,8% de chalasa. No magno o albúmen é produzido e possui característica muito viscosa, no istmo e útero ocorre a inclusão de água onde, a partir daí, o albúmen apresenta somente 58% de viscosidade. Nesse ponto considera-se uma perda em qualidade fisiológica por fluidificação. A constituição e função das proteínas do albúmen são apresentadas na Tabela 5.

A ovoalbumina encontra-se distribuída em quantidades iguais nas três viscosidades do albúmen. A globulina apresenta maior concentração no albúmen interno, a ovomucina no albúmen médio, que é o mais denso, uma vez que a ovomucina aumenta a viscosidade dos líquidos. A chalasa é praticamente composta de fibras de mucina. Após a oviposição, a perda da qualidade do albúmen continua sendo por fluidificação, contudo não mais por incorporação de água e sim pela degradação da ovomucina, perdendo viscosidade. Uma vez o albúmen fluidificado, a gema gira e tende a flutuar na parte superior, expondo o blastodermo às proximidades da casca, ocorrendo desidratação do embrião ou início das contaminações bacterianas. Fatores como altas temperaturas, aumento de pH, idade do lote, duração da estocagem por períodos longos, movimentação brusca e doenças como Bronquite Infecciosa e Newcastle alteram a viscosidade do albúmen.

**Tabela 4** - Componentes expressos em porcentagem do peso do ovo.

<b>Semanas produção</b>	<b>% Umidade da gema</b>	<b>% Massa seca da gema</b>	<b>% Umidade do albúmen</b>	<b>% Massa seca do albúmen</b>	<b>% Casca</b>
02	26,9	14,6	60,6	7,7	9,3
04	27,7	15,2	59,8	7,8	9,4
06	28,5	15,3	59,7	7,8	9,7
08	29,2	15,8	58,2	7,6	9,8
10	30,3	16,9	57,9	7,9	9,3
12	30,6	17,1	57,4	7,5	9,1
14	30,8	18,1	57,3	7,7	9,0
16	31,4	20,9	57,0	7,5	8,7
18	31,9	18,5	55,9	7,6	8,6
20	33,2	17,8	52,9	7,1	8,6

Fonte: Gustin (1994).

**Tabela 5** - Constituição e função das proteínas do albúmen.

<b>Proteína</b>	<b>(%)</b>	<b>Função</b>
Ovoalbumina	54,0	Nutritiva
Ovotransferina	12,0 a 13,0	Fixa Fe, Cu, Mn, Zn e inibe bactérias
Ovomucina	11,0	Inibe tripsina
Globulinas	8,0	-
Lisosima	3,4 a 3,5	Lisa bactérias
Ovomucina	1,5 a 2,9	Hemaglutinação virótica
Flavo proteína	0,8	Fixa riboflavina
Ovomacroglobulina	0,5	-
Ovoinibidor	0,1 a 1,5	Inibe proteases
Avidina	0,05	Fixa biotina

Fonte: Gustin (1994).

### **Características físicas do ovo**

A qualidade física do ovo, que afeta a eficiência da incubação, está relacionada com o tamanho, forma, cor, limpeza, integridade e ausência de malformação na casca. Essas características são influenciadas pelo genótipo, manejo geral, sanidade, condições climáticas e pela idade da matriz. O tamanho e a forma do ovo, aliados à porosidade da casca, afetam a perda de água durante a incubação, influenciando os requerimentos de temperatura e umidade, principalmente durante a última semana de incubação (Deeming, 1996).

### **Casca**

A casca é uma barreira física que permite as trocas gasosas e após o 10º dia de incubação participa de 80% da formação esquelética do embrião. Na parte externa apresenta a cutícula, um material protéico que funciona como barreira bacteriana, auxiliando também a regular a perda de umidade e trocas gasosas. Internamente a casca apresenta duas membranas, uma externa mais espessa e outra interna, mais fina, onde, na verdade, existem fibras protéicas inter cruzadas, dificultando a entrada de bactérias e resistindo à movimentos hídricos.

A área funcional de poros da casca é estimada pelo número de poros e espessura da casca. Segundo Ar et al. (1974), o consumo de oxigênio e a perda de CO<sub>2</sub> e de vapor d'água, possuem relação com a massa do ovo. O fluxo dos gases é limitado pela difusão, através dos poros da casca, e permanece inalterado independentemente da idade do ovo em relação à resistência à difusão, ou seja, a média do fluxo por poro é equivalente à 49 mililitros de água ao dia, 68 mililitros de oxigênio ao dia e para o quociente respiratório de 0,73 o fluxo do poro é de 50 mililitros de CO<sub>2</sub> por dia.

Existem relações alométricas com a massa do ovo, sendo estas:

$$\text{Número de poros} = 304 \times W^{0,767}$$

$$\text{Condutância ao oxigênio} = 23,5 \times W^{0,734}$$

$$\text{Condutância ao vapor d'água} = 16,7 \times W^{0,735}$$

onde W é a massa do ovo (g).

Segundo Ar et al. (1974), quando o ovo aumenta o tamanho, a casca reduz sua espessura, aumentando o número de poros, mas a condutância por poro continua a mesma, independente da massa do ovo (Tabela 6). Isso implica dizer que à medida em que o tamanho dos poros aumenta, a proporção média da área perfil dos poros até seu comprimento mantém os mesmos 0,68 micrômetros.

**Tabela 6** - Relações alométricas da massa do ovo.

Massa do ovo (g)	Nº de poros	Condutância ao O <sub>2</sub>	Condutância ao vapor d'água
45	5.600	384	274
56	6.664	451	322
65	7.470	503	359
74	8.250	553	395

Fonte: Ar et al. (1974).

No momento da oviposição o ovo possui temperatura interna semelhante a temperatura corporal da ave. Após 15 minutos da oviposição inicia-se o processo de esfriamento físico, onde ocorre retração do albúmen, criando um vácuo entre as membranas externa e interna, que succiona o ar para dentro do ovo, formando a câmara de ar na região de maior concentração de poros, que se completa 3 a 4 h após a postura.

A taxa do fluxo de água depende das características físicas da casca do ovo e do movimento de vapor d'água no ambiente. A demanda de O<sub>2</sub> é de acordo com o metabolismo tecidual mas o potencial de oxigenação pode ser limitada pela condutância dos poros ao O<sub>2</sub> e a capacidade do embrião em carregar oxigênio no sangue.

A alta variabilidade na condutância entre ovos da mesma população levam os embriões a tolerar diferentes condições no balanço hídrico, nas trocas gasosas, no crescimento e no equilíbrio ácido-base. A alta incubabilidade é mantida através de larga faixa de condutância de peso específico médio, mas baixa condutância causa súbito declínio e excesso de condutância causa queda na incubabilidade de forma gradual. Vários resultados de literatura têm demonstrado que melhores eclosões são obtidas para baixa, média e alta condutância, respectivamente, com umidade baixa ou injeção de O<sub>2</sub>, umidade média e umidade alta.

Não existe relação entre espessura de membrana e da casca ou mesmo bicagem. Ovos com baixo ou excessivo número de poros afetam a troca gasosa (condutância à água), elevando a mortalidade precoce, resultante de toxicidade à CO<sub>2</sub> ou insuficiente perda de água (Tabelas 7, 8 e 9).

**Tabela 7** - Relação entre porosidade e massa do ovo.

Relação	Massa do ovo (g)			
	1	10	100	500
Área servida por poro (mm)	1,59	1,25	0,98	0,83
Distância entre poros (mm)	1,40	1,26	1,12	1,0
Nº poro/cm <sup>2</sup>	63	80	102	120

Fonte: Ar et al. (1974).

**Tabela 8** - Relação do estágio de desenvolvimento embrionário x espessura da casca e membrana.

<b>Desenvolvimento</b>	<b>Casca + membrana (mm)</b>	<b>Casca (mm)</b>	<b>Membranas (mm)</b>
Eclosão	0,364 <sup>a</sup>	0,299b	0,66 <sup>a</sup>
Bicagem	0,384 <sup>a</sup>	0,312b	0,68 <sup>a</sup>
Mortalidade tardia	0,379 <sup>a</sup>	0,310b	0,69 <sup>a</sup>
Mortalidade precoce	0,374 <sup>a</sup>	0,329a	0,43 <sup>b</sup>

**Tabela 9** - Relação do estágio de desenvolvimento embrionário com a concentração de poros.

<b>Desenvolvimento</b>	<b>Região da casca (N° de poros/0,25cm)</b>			
	<b>Ponta larga</b>	<b>Equador</b>	<b>Ponta fina</b>	<b>Média</b>
Eclosão	36,1	26,9	28,5	30,5 <sup>a</sup>
Bicagem (19 a 21 dias)	22,5	18,6	19,1	20,0 <sup>c</sup>
Mortalidade tardia (15 a 18 dias)	19,9	19,3	18,5	19,2 <sup>c</sup>
Mortalidade precoce (0 a 3 dias)	26,0	26,1	26,4	26,2 <sup>b</sup>
Média	26,5	23,1	23,4	

Fonte: Peebles & Brake (1985).

A gravidade específica mede indiretamente a qualidade da casca do ovo. Ovos com densidades inferiores à 1.080 apresentam maior perda de umidade, estando sujeitos a um maior número de trincas e mortalidade embrionária precoce. A cada decréscimo de 0,005 na gravidade específica, autores revelam um decréscimo potencial de eclosão de 3%. A gravidade específica afeta a qualidade da casca e, por conseguinte, a penetração bacteriana (Tabela 10), afetando a contaminação dos ovos.

**Tabela 10** - Qualidade da casca e penetração bacteriana

<b>Gravidade específica</b>	<b>Qualidade da casca</b>	<b>% de penetração após tempo de:</b>		
		<b>30 min</b>	<b>60 min</b>	<b>24 hs</b>
Acima 1070	Baixa	34	41	54
1080	Média	18	25	27
Abaixo 1090	Alta	11	16	21

Fonte: Peebles & Brake (1985).

O formato do ovo altera a resistência física da casca, mesmo com densidade adequada. As variações no formato tornam o ovo mais frágil ou mais resistente à perfuração pelo pinto ao nascimento. O índice utilizado é a relação largura x altura do ovo. O ideal é um índice de 74, sendo que acima é considerado um ovo muito curto e redondo e abaixo de 72 muito longo.

Vários autores têm relatado sobre a cor dos ovos, fator bem definido pela genética. Contudo, em um mesmo lote, extremos de coloração são negativos à eclodibilidade, pois a deterioração dos pigmentos indica problemas no útero, no momento de depositar sobre a camada mamilar o carbonato de cálcio, alterando a espessura da casca. As espessuras ideais estão entre 0,33 e 0,35mm, onde inferiores à 0,27mm apresentam perdas na incubação.

A existência de corpos estranhos, como sangue e carne, no interior dos ovos não tem sido correlacionada com problemas para a eclodibilidade e qualidade do pinto.

## Peso do Ovo

O peso do ovo é afetado pelas características individuais e linhagem da ave, além de fatores ambientais, tais como: clima, manejo, nutrição, padrão sanitário do lote, etc. Considerando que os fatores anteriormente citados estejam dentro de padrões satisfatórios, a idade do lote passa a ter importância fundamental no manejo de incubação.

Os primeiros ovos da matriz têm alta incidência de mortalidade embrionária precoce e aberrações cromossômicas, tais como triploidia (Mong et al., 1974). Além disso, a fertilidade na fase inicial de postura é baixa, podendo variar com a linhagem e o sistema de manejo (Wilson & Harms, 1971). Na prática, os incubatórios comerciais deveriam descartar os ovos muito pequenos e muito grandes, incluindo os de gemas duplas e os primeiros ovos produzidos pelo lote de matriz.

Matrizes mais velhas têm maior frequência de ovos maiores, com redução da densidade específica, devido à maior porosidade da casca que favorece as trocas gasosas entre o ovo e o meio, determinando maior perda de peso em ovos durante a incubação, elevando a mortalidade embrionária, com conseqüente queda na eclodibilidade dos ovos (Rosa et al., 2002). Além disso, ocorre uma redução da fertilidade com o avançar da idade do lote.

Considerando o mesmo lote, ovos com peso intermediário apresentam melhor eclodibilidade, quando comparados com os extremos (Morris et al., 1986; Connor, 1986). O decréscimo na eclosão, devido ao peso do ovo, está mais relacionado com o desvio do peso do ovo em relação à média do lote, do que com o respectivo peso.

Rosa et al. (2002) realizaram um experimento junto à agroindústria, envolvendo a incubação de 61.920 ovos, onde foram avaliados os efeitos da idade do lote e do peso do ovo sobre o resultado da incubação (Tabela 11). O peso do ovo aumentou com a idade da matriz, conforme esperado, acompanhado de um aumento no peso do pinto ao nascer. A eclosão, eclodibilidade e mortalidade embrionária total aumentaram na fase inicial de postura e foram declinando com o avançar da idade, sendo os melhores resultados obtidos ao redor da 39ª semana de idade. Com relação ao peso do ovo, os melhores resultados foram obtidos para os ovos com peso ao redor da média do lote (65g).

O peso do pinto ao nascer tem forte correlação com o peso do ovo de origem. Essa correlação é relativamente constante entre as espécies. Pintos mais pesados podem ter carcaça mais desenvolvidas e sacos vitelinos menores, devido ao maior desenvolvimento à eclosão ou carcaças menos desenvolvidas e sacos vitelinos maiores, o que os capacita a uma sobrevivência mais longa antes de iniciar a alimentação exógena (Skewes et al., 1988).

As diferenças parecem ser maiores entre espécies do que dentro da espécie. Por exemplo, no Kiwi o saco vitelino residual constitui 34% da massa do pinto no nascimento (Calder, 1979), contudo em codorna (Tabela 12) constitui 13% da massa do pinto ou 15% da massa da carcaça do pinto (sem o saco vitelino) (Skewes et al., 1988). Em codorna, o aumento do peso do ovo resulta no aumento de ambos, peso da carcaça e peso do saco vitelino. Assim, pintos oriundos de ovos maiores presumidamente apresentam vantagens de sobrevivência devido à maior reserva de nutrientes (Calder, 1979; Skewes et al., 1988).

**Tabela 11** - Efeito da idade da matriz e da categoria de peso do ovo nos resultados de incubação, adaptado de Rosa et al. (2002).

Características	Idade da Matriz (Semanas)				Categorias de peso do ovo*				
	34	39	53	63	PE	ME	MI	GR	EX
Peso do Ovo (g)	64,1 <sup>d</sup>	64,5 <sup>c</sup>	68,6 <sup>b</sup>	69,9 <sup>a</sup>	60,0 <sup>e</sup>	65,1 <sup>d</sup>	66,6 <sup>c</sup>	69,0 <sup>b</sup>	73,2 <sup>a</sup>
Peso do Pinto (g)	44,4 <sup>c</sup>	44,5 <sup>c</sup>	47,0 <sup>b</sup>	48,5 <sup>a</sup>	41,1 <sup>e</sup>	44,8 <sup>d</sup>	45,9 <sup>c</sup>	47,8 <sup>b</sup>	51,0 <sup>a</sup>
Eclosão (%)	86,6 <sup>a</sup>	97,7 <sup>a</sup>	85,2 <sup>b</sup>	82,8 <sup>c</sup>	86,3 <sup>ab</sup>	86,6 <sup>a</sup>	85,9 <sup>b</sup>	85,5 <sup>b</sup>	83,6 <sup>c</sup>
Eclodibilidade (%)	92,8 <sup>b</sup>	94,0 <sup>a</sup>	91,4 <sup>c</sup>	88,6 <sup>d</sup>	92,5 <sup>ab</sup>	92,8 <sup>a</sup>	92,0 <sup>bc</sup>	91,6 <sup>c</sup>	89,5 <sup>d</sup>
Mortalidade Embrionária (%)									
Total	7,0 <sup>c</sup>	5,8 <sup>d</sup>	7,8 <sup>b</sup>	10,1 <sup>a</sup>	7,0 <sup>cd</sup>	6,7 <sup>d</sup>	7,4 <sup>c</sup>	7,8 <sup>b</sup>	9,6 <sup>a</sup>
0 a 4 dias	2,8 <sup>b</sup>	2,4 <sup>c</sup>	2,8 <sup>b</sup>	3,8 <sup>a</sup>	3,4 <sup>a</sup>	2,7 <sup>b</sup>	2,7 <sup>b</sup>	3,0 <sup>ab</sup>	3,0 <sup>ab</sup>
5 a 10 dias	0,9 <sup>a</sup>	0,6 <sup>b</sup>	0,8 <sup>a</sup>	0,9 <sup>a</sup>	0,8	0,8	0,8	0,7	0,9
11 a 17 dias	0,9 <sup>bc</sup>	0,7 <sup>c</sup>	1,1 <sup>b</sup>	1,4 <sup>a</sup>	0,9 <sup>b</sup>	1,0 <sup>b</sup>	0,9 <sup>b</sup>	1,0 <sup>b</sup>	1,3 <sup>a</sup>
18 a 21 dias	2,4 <sup>c</sup>	2,2 <sup>c</sup>	3,1 <sup>b</sup>	4,1 <sup>a</sup>	1,9 <sup>c</sup>	2,2 <sup>c</sup>	2,9 <sup>b</sup>	3,1 <sup>b</sup>	4,5 <sup>a</sup>

\*PE – pequeno, ME – Médio, MI – Misto, GR – Grande e EX – Extra.

**Tabela 12** - Influência do peso do ovo no peso do pinto, peso do saco vitelino e peso da carcaça em codorna.

Peso do ovo (g)	Número	Peso pinto (g)	Peso saco vit. (g)	Saco (% peso ovo)	Peso carcaça (g)	Peso pinto (% peso ovo)	Peso saco (% peso pinto)	Peso saco (% peso carcaça)
9,6	43	6,8 <sup>a</sup>	0,79 <sup>a</sup>	8,2	6,0 <sup>a</sup>	71,1 <sup>a</sup>	11,5 <sup>a</sup>	13,2 <sup>a</sup>
10,4	96	7,4 <sup>b</sup>	0,95 <sup>b</sup>	9,1	6,4 <sup>b</sup>	70,8 <sup>a</sup>	12,9 <sup>b</sup>	15,1 <sup>b</sup>
11,2	100	8,1 <sup>c</sup>	1,08 <sup>c</sup>	9,6	7,0 <sup>c</sup>	72,2 <sup>b</sup>	13,3 <sup>b</sup>	15,6 <sup>b</sup>
Média		7,6	0,98		6,6	71,4	12,9	15,0

Fonte: Skewes et al. (1988).

O peso do pinto varia de 62% a 76% do peso inicial do ovo de origem (Shanawany, 1987; Yannakopoulos & Tserveni-Gousi, 1987; Schmidt et al., 2002\*). Relação similar (60% a 67%) tem sido observada em perus (Shanawany, 1987; Yannakopoulos & Tserveni-Gousi, 1987), menores (58% a 62%) em patos e marrecos e ao redor de 59% em gansos (Shanawany, 1987) e de 58% a 79% em codornas (Shanawany, 1987).

A relação do peso do ovo e do pinto ao nascer em seis espécies (Tabela 13) indica que o peso na eclosão aumenta 0,59g para cada 1,0 g de aumento no peso do ovo, acima de 1,91g. Para matrizes de corte, Schmidt (2002) obtiveram uma correlação significativa a partir do 13º dia de incubação (0,25) até o nascimento (0,72), sendo que o aumento de 1,0g no peso do ovo determinou um ganho de 0,71g ao nascimento (Tabela 14).

**Tabela 13** - Variação entre espécies no peso do pinto como uma porcentagem do peso do ovo.

<b>Espécie</b>	<b>Número trabalhos</b>	<b>Peso pinto (g)</b>	<b>Peso do ovo (g)</b>	<b>Peso eclosão (% do peso do ovo)</b>
Frango de corte	110	40,6	59,4	68,4
Peru	76	58,1	91,5	63,5
Pato	98	53,8	92,8	57,8
Ganso	23	90,6	154,1	58,9
Faisão	145	20,9	33,8	61,9
Codorna	112	7,6	11,4	66,9

Fonte: Adaptado de Shanawany (1987).

**Tabela 14** - Estimativa do peso médio do ovo (PO) e do embrião (PE), porcentagem do PE sobre o PO (%PP), correlação entre o PO e PE (r) e o efeito do aumento de 1,0g no PO sobre o PE (b) em função do tempo de incubação.

<b>Idade (dias)</b>	<b>Peso médio do embrião (g)</b>	<b>Porcentagem do peso do embrião</b>	<b>Correlação</b>	<b>B</b>
<b>9</b>	2,3	3,4	0,10	0,03
<b>11</b>	4,8	7,2	0,16	0,07
<b>13</b>	9,8	14,7	0,25	0,15
<b>15</b>	18,5	28,0	0,28	0,28
<b>17</b>	28,7	43,5	0,34	0,43
<b>21</b>	47,4	70,9	0,72	0,71

Fonte: Schmidt et al. (2002)\*

\* Resultados experimentais em publicação da Embrapa Suínos e Aves.

Shanawany (1987), considerando algumas variáveis como umidade, temperatura de incubação e perda de peso durante o período de estocagem, sugeriu a seguinte fórmula de predição para o peso do pinto ao nascer:

$$\text{Peso eclosão} = 0,96 \times (\text{peso do ovo})^{0,90}$$

Características genéticas individuais ou linhagem afetam a relação peso do ovo: peso do pinto. Whiting & Pesti (1983) verificaram que pintos de linhagens de corte anãs apresentavam uma relação de 67,3%, enquanto as linhagens normais 68,4%. Os autores sugeriram que os embriões de ovos maiores utilizam os nutrientes do ovo com maior eficiência do que aqueles provenientes de ovos menores, o que pode ser parcialmente explicado pela correlação positiva observada entre o peso do ovo e a relação peso do ovo: peso do pinto (Whiting & Pesti, 1983; Skewes et al., 1988; Yannakopoulos & Tserveni-Gousi, 1987). Um efeito sazonal na eficiência de utilização dos nutrientes pelos embriões é atribuído à mudanças no metabolismo maternal que reduz a dependência do peso do pinto do peso do ovo no verão. Além disso, diferentes genótipos têm diferentes períodos de incubação e seus embriões podem diferir na eficiência de utilização dos nutrientes (Blyth et al., 1965).

### **Recomendações e conclusões**

O resultado do processo de incubação depende, em primeira instância da qualidade da matéria-prima (ovos férteis) fornecida pelas granjas de matrizes, que deve garantir a qualidade física e química dos ovos a serem incubados.

Com relação à qualidade do ovo, resta ao incubatório estabelecer uma logística adequada de armazenamento e incubação, considerando as diferenças entre e dentro de lote. Práticas de manejo dos ovos, tais como separação por lote, em função da idade do matriz e equalização do peso do ovo, melhoram os índices de eclosão e o desempenho pós-nascimento.

O núcleo de matriz deve estabelecer uma logística de alojamento que permita atender à demanda do incubatório, de modo a reduzir o efeito da idade na qualidade do ovo. Além disso, o manejo do lote deve seguir à risca o padrão determinado para cada linhagem, com relação às exigências nutricionais nas diferentes fases de crescimento e produção, peso corporal, proporção macho/fêmea, idade de acasalamento, pressão de seleção, etc. Esses fatores, associados ao manejo geral do lote, são responsáveis pela eficiência produtiva do lote, que pode ser expressa em função da porcentagem de ovos incubáveis por fêmea alojada e(ou) pelo número de pintos produzidos/fêmea alojada.

### Referências bibliográficas

AR, A.; PAGANELLI, C.V.; REEVES, R.B.; GREENE, D.G.; RHAN, H. The avian egg water vapor conductance, shell thickness and functional pore area. The Condor, n.76, p.153-158, 1974.

BLYTH, J.S.S.; PUN, C.F.; SANG, J.H. Survey of line crosses in a Brown Leghorn flock. II. Relations of hatched chick weight to egg weight in inbred lines and their crosses. British Poultry Science, v.6, p.217-223, 1965.

CALDER, W.A., III The kiwi and egg design: evolution as a package deal. Bioscience, v.29, p.461-467, 1979.

CONNOR, J.K. The significance of age of breeder flock and chick weight in meat chicken production. In: POULTRY INFORMATION EXCHANGE, 11, 1986, Gold Coast, Queensland, Proceedings ... Gold Coast: [s.n.], 1986. p.37-50.

DEEMING, D.C. Large eggs: an incubation challenge. Poultry International, n.35, p.50-54, 1966.

ETCHES, R.J. Estímulo luminoso na reprodução. In: FACTA. Fisiologia da reprodução de aves, Campinas: APINCO, 1994, p.59-75.

GUSTIN, C.P. Como manter a qualidade do ovo desde a postura até o incubatório. I SIMPÓSIO TÉCNICO DE INCUBAÇÃO, 1., 1994, Xanxerê, SC., Anais... Xanxerê: ACAV, 1994. p.14-33.

MONG, S.J.; SNYDER, M.D.; FECHHEIMER, N.S.; JAAP, R.G. The origin of triploid in chick (*Gallus Domesticus*) embryos. Canadian Journal of Genetics and Cytology, v.16, p.317-322, 1974.

MORRIS, R.H.; HESSELS, D.F.; BISHOP, R.J. The relationship between hatching egg weight and subsequent performance of broiler chickens. British Poultry Science, n.29, p.108-112, 1968.

PEEBLES, E.D.; BRAKE, J. The role of the cuticle in water vapor conductance by the eggshell of broiler breeders. Poultry Science, v.65, p.1034-1039, 1985.

ROMANOFF, A.L. Effects of different temperature in the incubator on the prenatal and postnatal development in chick. Poultry Science, v.15, p.311-315, 1949.

ROSA, P.S.; GUIDONI, L.A.; LIMA, I.L.; BERSCH, F.X.R. Influência da temperatura de incubação em ovos de matrizes de corte com diferentes idades e classificados por peso sobre os resultados de incubação. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.2, p.1011-1016, 2002.

SHANAWANY, M.M. Hatching weight in relation to egg weight in domestic birds. World's Poultry Science Journal, v.43, p.107-115, 1987.

SKEWES, P.A.; WILSON, H.R.; MATHER, F.B. Correlation among egg weight, chick weight, and yolk sac weight in Bobwhite quail (*Colinus virginianus*). Florida Scientist, v.51, p.159-162, 1988.

WHITING, T.S.; PESTI, G.M. Effects of the dwarfing genes (dw) on egg weight, chick weight, and chick weight:egg weight ratio in a commercial broiler strain. Poultry Science, v.62, p.2297-2302, 1983.

WILSON, H.R.; HARMS, R.H. Male to female ratios for broiler-type and egg production-type breeders. British Poultry Science, n.12, p.327-331, 1971.

YANNAKOPOULOS, A.L.; TSERVENI-GOUSI, A.S. Research note: effect of breeder quail age and egg weight on chick weight. Poultry Science, v.66, p.1558-1560, 1987.

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n013.html;ano=2003>

# A UTILIZAÇÃO DA GENÔMICA NA INVESTIGAÇÃO DA RESISTÊNCIA GENÉTICA À DOENÇAS DO SUÍNO

Giovani R. Bertani, PhD,  
Mônica C. Ledur, PhD,  
Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de melhoramento animal  
e Fernando A. Osorio,  
Department of Veterinary and Biomedical Sciences,  
University of Nebraska-Lincoln, Nebraska, EUA

A resistência à doenças tem sido um grande desafio para os geneticistas. Esforços em pesquisas conduzidos mundialmente descrevem vários exemplos de diferenças genéticas entre animais para resistência à doenças. Nos suínos, a peste suína africana, aftosa, rinite atrófica e diarreia neonatal e pós-natal já foram documentadas quanto a variação genética na resistência do hospedeiro, indicando uma base excelente para a realização de seleção para resistência à doenças (Bishop et al., 2002). Melhora na resistência implica na melhoria da saúde animal e redução da transmissão de doenças, com impacto na epidemiologia da doença. O melhoramento tradicional, baseado na teoria da genética quantitativa, tem assegurado ganho genético contínuo na maioria das características de interesse econômico em suínos. A maior parte do progresso genético obtido tem sido decorrente da seleção baseada no fenótipo do animal ou na estimativa do valor genético aditivo derivado do fenótipo. Essa seleção é realizada sem o conhecimento do número e do efeito dos genes que atuam nas características de interesse (Dekkers, 1999)

Com o desenvolvimento da biotecnologia, estão sendo disponibilizadas metodologias para elucidar o controle genético de características quantitativas complexas, como é o caso das características de produção e as relacionadas a resistência à doenças. Essas metodologias possibilitam a identificação de regiões cromossômicas associadas a QTLs (quantitative trait *loci*: *loci* associado a característica quantitativa) e mutações funcionais (causais). A genética molecular poderá ser utilizada como complemento aos métodos tradicionalmente empregados, através da seleção assistida por marcadores (MAS), para melhorar a eficiência dos programas de melhoramento. Algumas limitações da seleção baseada no fenótipo poderão ser parcialmente eliminadas com o uso da informação molecular, possibilitando a seleção diretamente pelo genótipo (DNA), resultando em uma seleção mais acurada ou precoce ou ainda de mais baixo custo (Dekkers e Hospital, 2002), dependendo da característica em questão. As características relacionadas à resistência a doenças são difíceis e de alto custo para serem medidas pelos métodos de seleção genética convencional e, nesse caso, a genômica poderá ser uma opção para a indústria suinícola.

Os estudos do genoma visam o conhecimento amplo da estrutura e da função dos genes. Genômica estrutural está relacionada ao seqüenciamento de todo genoma e ao mapeamento dos genes no genoma. Paralelamente aos estudos do genoma humano, busca-se o conhecimento do genoma de espécies modelo como *Drosophila*, levedura, camundongo e rato que servem para estudos genômicos comparativos. O estudo do genoma de plantas e animais domésticos é incentivado pela possibilidade de aplicação do conhecimento do genoma, principalmente para finalidades econômicas da agricultura, no entanto também pode ser de grande valia para as ciências biomédicas. O conhecimento do genoma dos suínos, bovinos, ovinos e aves facilitará a dissecação da arquitetura genética das características poligênicas como ganho de peso, eficiência alimentar, balanço energético, fertilidade e resistência à doenças. Maiores informações no assunto podem ser obtidas em diferentes

publicações (Bouchez and Hofte 1998, Delneri et al. 2001, Fields et al. 1999, Georges and Andersson 1996, Jacob 1999, Lander and Weinberg 2000, McKusick 1997, Woychik et al. 1998).

O objetivo deste trabalho é descrever os principais avanços obtidos nas pesquisas em genômica relevantes para resistência à doenças em suínos e suas perspectivas de aplicação em programas de melhoramento genético.

### **Mapeamento genético**

A natureza dos cromossomos suínos facilitou vários estudos citogenéticos devido a facilidade de identificação dos mesmos e por existirem poucos em relação a outros animais domésticos. Os primeiros estudos citogenéticos foram conduzidos aproximadamente após 1900 e indicaram que o número diplóide de cromossomos era em torno de 38. No início dos anos 60 esse número foi definido como sendo 38 (18 pares autossomos e um par sexual; Chowdhary 1998).

Estudos citogenéticos foram base para estudar o cromossomo do suíno em relação a outras espécies. O estudo da conservação sintênica entre duas espécies é possível através da hibridização de cromossomos de uma espécie com sonda marcada de outra espécie. Homologia entre suínos e humanos foi investigada em diferentes estudos (Fronicke et al. 1996, Goureau et al. 1996, Rettenberger et al. 1995). Posteriormente, outras espécies como suínos, bovinos, ovinos e humanos foram envolvidas, sendo que desta vez uma nova geração de sondas humanas foram utilizadas e resultaram em duas novas homologias cromossômicas entre suínos e humanos (Fronicke and Wienberg 2001).

Inicialmente o mapeamento de genes em suínos utilizou técnicas imunogenéticas e bioquímicas para identificação de grupos de ligação e até o início dos anos 80 um total de nove grupos de ligação havia sido identificado (Chowdhary 1998). No início dos anos 90 maiores esforços foram conduzidos com a criação do PiGMap (Pig Gene Mapping Project), envolvendo laboratórios na Europa, Austrália, Japão e EUA, para produzir um mapa de ligação com distâncias de 20 cM (Archibald and Haley 1998). Este projeto mapeou um total de 239 marcadores genéticos e grupos de ligação foram encontrados para os 18 cromossomos autossômicos e para o cromossomo X (Archibald et al. 1995).

Nos EUA, uma iniciativa do ARS/MARC (Agricultural Research Service/Meat Animal Research Center) contribuiu consideravelmente com o mapeamento de ligação do suíno (Rohrer et al. 1996, Rohrer et al. 1994). O primeiro mapa de ligação incluiu 283 marcadores mapeados em 24 grupos de ligação com um total de 1997 cM (Rohrer et al. 1994). O segundo mapa de ligação incluiu 1042 marcadores, sendo que 123 já haviam sido previamente mapeados fisicamente. Os marcadores formaram 19 grupos de ligação com uma distância média de 2,23 cM incluindo todos os cromossomos autossômicos e o cromossomo X, totalizando 2286,2 cM (Rohrer et al. 1996).

Outros mapas de ligação também foram criados. Na Escandinávia, a partir do cruzamento de machos Javali Europeu com fêmeas Large White, foi originado um mapa cujo comprimento do genoma baseado na média dos sexos foi de aproximadamente 1873 cM (Ellegren et al. 1994). Posteriormente, mais marcadores foram incluídos neste mapa resultando um total de 236 marcadores em um mapa de ligação de 2300 cM (Marklund et al. 1996). Outro grupo criou uma família de referência através do cruzamento de suíno miniatura de Göttingen com suínos Meishan. Esta família foi genotipada com 243 marcadores sendo a maioria microssatélites e resultou em um mapa de ligação de 2561,9 cM, envolvendo os 18 cromossomos autossômicos e o cromossomo X (Mikawa et al. 1999). Os mapas de ligação, juntamente com mapeamento comparativo e identificação de polimorfismos são importantes para aumentar a densidade de marcadores em regiões de QTL e identificar genes candidatos por posição para diferentes características de produção de suínos (Fujishima-Kanaya et al. 2003, Nonneman and Rohrer 2003).

O mapeamento físico utilizando painel de células somáticas híbridas (SCHP: Somatic Cell Hybrid Panel) é possível através da fusão de células suínas com células de hamster ou

camundongo. Um painel de células somáticas híbridas foi caracterizado utilizando-se marcadores previamente mapeados. Vinte e sete clones foram caracterizados que permitem mapear marcadores ao cromossomo suíno ou determinar a localização regional de um marcador ou grupo de marcadores (Yerle et al. 1996). Este painel também permite mapear ESTs (seqüências expressas etiquetadas) humano possibilitando a localização regional no genoma suíno. Neste estudo, 65 ESTs foram mapeadas, das quais, 51 localizaram-se no genoma suíno de acordo com previsões de outros estudos comparativos do genoma humano e suíno, e sete não mapearam em regiões previstas (Lahbib-Mansais et al. 1999).

A ARKdb é uma base de dados pública que fornece informações de mapeamento, principalmente de espécies animais de interesse econômico (Hu et al. 2001). Em 9 de julho de 2003, um total de 5699 marcadores estão incluídos no mapa suíno, sendo 4384 marcadores do mapa de ligação e 1315 no mapa citogenético (<http://www.thearkdb.org/>).

Posteriormente, um painel de células irradiadas híbridas (RH: Radiation Hybrid) foi desenvolvido para complementar outros mapas. O mapeamento com células irradiadas híbridas proporciona maior resolução sendo muito útil para a construção de um mapa de seqüências transcritas do suíno. A resolução deste mapa é 18 vezes maior do que o mapa de ligação (Yerle et al. 1998). Este painel (IMpRH: INRA/University of Minnesota porcine Radiation Hybrid panel) resultou no primeiro mapa de células irradiadas híbridas do genoma suíno, onde 900 marcadores foram utilizados para a genotipagem de 118 clones e 128 grupos de ligação foram identificados abrangendo (LOD = 4.8) 19 cromossomos (Hawken et al. 1999). Para ilustrar, o painel RH foi utilizado para mapear uma região de 55 cM do *locus* RN, que está associado com qualidade da carne e teor de glicogênio no músculo, através da genotipagem com dez microssatélites e oito genes desta região do cromossomo 15 do suíno (Robic et al. 1999). A associação de SCHP e IMpRH forneceu informações relevantes para o mapeamento comparativo entre genoma suíno e humano através da inclusão de 58 marcadores, o que aumentou em 50% o número de localização precisa de genes, confirmando o potencial de mapeamento de alta resolução do IMpRH (Lahbib-Mansais et al. 2000).

Bibliotecas de cromossomo artificial de bactéria (BAC: Bacterial Artificial Chromosome) é um recurso já disponível em suínos para a integração de mapas genéticos e mapas físicos (Fahrenkrug et al. 2001). Através do mapeamento de fragmentos genômicos de BACs de suíno no IMpRH é possível obter a relação entre a distância do mapa de radiação e a distância em número de bases e dessa forma montar um cromossomo com BACs contíguos. Em suínos, a relação entre essas distâncias pode variar de 8kb/centiRay a mais de 126kb/centiRay (Kiuchi et al. 2002). A construção de um mapa físico através de alinhamento de clones de BAC facilitaria ainda mais o estudo de características poligênicas economicamente importantes. No entanto, somente com o seqüenciamento completo do genoma suíno será possível conhecer mais detalhes de sua estrutura. Presentemente, esforços existem no sentido de seqüenciar o genoma suíno.

### **Resistência à doenças**

Abordagens genômicas, como por exemplo identificação de QTL, têm sido conduzidas principalmente para características relacionadas ao desempenho de produção e pouco têm sido exploradas para resistência à doenças. No entanto, estudos de genes candidatos foram mais direcionados a explorar doenças bacterianas e víricas. Para doenças parasitárias, estudos de populações para investigação de animais resistentes foram conduzidos. Em relação a genômica funcional, ensaios estão sendo desenvolvidos para estudar o potencial genético dos suínos em relação a sua resposta imunitária à enfermidades (Lunney, comunicação pessoal).

Em suínos a *E. coli* está associada a diarreia neonatal, diarreia pós-desmame e doença do edema, sendo possível associar a genética dos animais com características de resistência e susceptibilidade a essas doenças, como é o caso da diarreia neonatal causada pela *E. coli* K88 (Sellwood 1979). Outras cepas são associadas ao período pós-desmame, como é o caso da *E. coli* com fimbria do tipo F18. Em suínos o *locus* receptor para F18 foi mapeado no

cromossomo 6, pertencendo ao mesmo grupo de ligação do gene do halotano. Nesta região dois genes foram identificados (genes alfa (1,2) fucosiltransferase: *FUT1* e *FUT2*) e através de seqüenciamento foram identificadas mutações no gene *FUT1*, sendo uma delas associada a adesão e colonização intestinal por *E. Coli* F18 (Meijerink et al. 1997). Ambos os genes (*FUT1* e *FUT2*) se expressam no intestino delgado. Animais homozigotos para treonina (mutação: Ala→Thr) no *FUT1* são resistentes a *E. Coli* F18. Possivelmente esta mutação seja responsável pela síntese de uma estrutura envolvida na adesão da *E. Coli* F18 na mucosa do intestino delgado (Meijerink et al. 2000). Existe alta correlação entre genótipos e susceptibilidade à doença, no entanto, genótipos resistentes não são completamente protegidos contra a colonização intestinal por *E. Coli* F18 (Frydendahl et al. 2003).

A resistência natural a infecção por larvas musculares de *Trichinella spiralis* também já foi demonstrada. Em estudos conduzidos em populações endogâmicas de suínos (NIH minipigs) com diferentes haplótipos de SLA (Swine Leukocyte Antigen), os animais foram inoculados com larvas musculares de *T. Spirallis* e uma das linhagens apresentou redução altamente significativa no número de cistos de larvas musculares após infecção primária (Dillender and Lunney 1993, Lunney and Murrell 1988, Madden et al. 1993, Madden et al. 1990). Em relação à toxoplasmose, existem evidências da existência de suínos mais resistentes a infecção por *Toxoplasma gondii* (Lunney et al. 1999).

A maioria dos estudos relacionados à diferenças genéticas em relação a susceptibilidade à doenças em suínos aborda doenças parasitárias e bacterianas. Pouco tem sido feito para caracterizar a base genética para resistência viral de suínos. Características de função imunitária inespecífica ou específica podem apresentar regulação genética em certas linhagens de suínos (Edfors-Lilja et al. 1998). Também, o comportamento da resposta ao estresse a certas características de imunidade estão sob regulação genética (Edfors-Lilja et al. 2000). Já foi demonstrado que utilizando seleção genética convencional é possível selecionar animais de maior ou menor capacidade imune (Mallard et al. 1992, Appleyard et al. 1992).

Estudos de genômica estrutural identificando regiões específicas (QTL) do genoma suíno associadaa à enfermidades virais são bastante escassos e praticamente limitados por um estudo envolvendo infecção pelo vírus da Pseudoraiiva ou doença de Aujeszky (Reiner et al. 1976). Embora QTLs foram identificados mais estudos são necessários para identificar os genes envolvidos. A despeito de existir poucos estudos genômicos no assunto, a idéia de que seja possível selecionar suínos para maior resistência à enfermidades víricas já existe por muito tempo. Evidências circunstanciais suportam essa idéia. Mengeling and Cutlip (1972), por exemplo, relataram diferenças consideráveis entre leitegadas na susceptibilidade à doenças após infecção experimental com o vírus da encefalomielite hemaglutinate (coronavírus). No entanto, a base genética dessas diferenças na susceptibilidade e infecção por este vírus ainda não está determinada. A seleção para resistência genética ao vírus da peste suína africana (VPSA), o qual causa infecção altamente letal no suíno doméstico, parece ser possível. O VPSA replica em macrófagos do baço, e posteriormente é disseminado para outros órgãos linfóides causando considerável apoptose. Diferenças significantes em morbidade e mortalidade são descritas para infecções com o VPSA entre o suíno doméstico (*Sus scrofa*) e outros suínos selvagens (*Pothamchoerus porcus*, *Phacocoerus aethiopicus* e *Phacocoerus africanus*). As últimas duas espécies selvagens são consideradas reservatórios naturais para o VPSA, são resistentes à sintomatologia clínica mas não à infecção pelo vírus. Neste caso a replicação viral somente ocorre no baço e não se dissemina para outros órgãos (Oura et al. 1998). Talvez seja possível determinar se há uma base genética para as diferenças de replicação entre *Sus scrofa* e *Pothamchoerus porcus*, porque o cruzamento entre essas duas espécies já foi relatado (Skinner and Smithers 1990). Se a diferença fosse associada a um único gene, haveria a possibilidade de gerar suínos resistentes ao VPSA.

O desenvolvimento da tecnologia de animais transgênicos tem criado expectativas de produzir animais com maior resistência à infecções virais (Crittenden and Salter 1986, Hawken and Beattie 1998, Hawken and Shook 1998). No entanto, à curto prazo há pouca possibilidade que isto ocorra para características de resistência à doenças, principalmente porque pouco se sabe sobre o mecanismo genético da resistência à doenças, mesmo quando

a resistência à doenças está associada a um único gene. Por exemplo, a indução da expressão do gene *Mx1* do camundongo (*mMx*) por interferon  $\alpha$  ou  $\beta$  previne a replicação do vírus da influenza em camundongos (Staehele 1990). Muller et al. (1992) produziram um suíno transgênico com o *mMx*, no entanto, a mensagem transcrita não foi traduzida em proteína Mx, impossibilitando testar a hipótese de que estes suínos seriam resistentes a infecção pelo vírus da influenza suína. Técnicas para produção de suínos transgênicos estão disponíveis, mas o procedimento continua sendo de alto custo e trabalhoso. Em se tratando de resistência à doenças, principalmente quando não existem resultados positivos, o procedimento é de alto custo e envolve muito tempo de trabalho.

### **Aplicações no melhoramento genético**

**Apesar da existência de variação genética para resistência à doenças, poucos são os programas comerciais de melhoramento que já envolvem resistência à doenças. Alguns programas iniciaram seleção para resistência a diarreia pós-desmame causado pela E. coli em suínos, onde a mutação causal ou marcadores estreitamente ligados são conhecidos. Os poucos exemplos se devem a limitações que dificultam a implementação de programas de melhoramento para resistência à doenças. Características relacionadas à resistência ou susceptibilidade à doenças são de difícil determinação. Além de requerer maior esforço da indústria para as medidas fenotípicas, a doença deverá ser de grande importância econômica para compensar perdas devido a redução na pressão de seleção para as características produtivas. Outro fator importante em programas de melhoramento é a dificuldade em priorizar doenças a serem levadas em consideração na seleção. A seleção é efetiva quando se considera resistência à doenças separadamente. Seleção efetiva para imunidade generalizada está na dependência de se encontrar um número limitado de características indicadoras, genes e marcadores que reflitam resistência a uma grande variedade de doenças (Bishop *et al.*, 2002).**

Informações geradas a partir de estudos genômicos podem ser utilizadas para implementar estratégias de melhoramento por meio da seleção assistida por marcadores (MAS). A MAS pode ser aplicada em conjunto com a seleção fenotípica ou na introgressão de um QTL ou gene de efeito maior para resistência à determinada doença de uma população para outra, mantendo as características desejáveis da população receptora.

Existem 3 estratégias de seleção utilizando marcadores: 1) seleção somente para o marcador ou escore molecular, 2) seleção no escore molecular seguida de seleção fenotípica e 3) seleção combinada em um índice baseado no fenótipo e no escore molecular. Se dados moleculares e fenotípicos são disponíveis, a seleção combinada é a estratégia mais poderosa (Dekkers e Hospital, 2002). A seleção combinada visa dar pesos ótimos às informações moleculares e fenotípicas, de acordo com o tamanho do efeito explicado pelo QTL, com o objetivo de aumentar o ganho genético a longo prazo.

A introgressão é uma estratégia de melhoramento genético utilizada quando se quer introduzir um gene ou um QTL específico de uma população com baixa produção (doadora) para outra de alta produtividade (receptora), que não apresenta aquele gene em particular. Os genes indesejáveis do genoma do doador devem ser excluídos o mais rápido possível do genoma do receptor. Esta estratégia envolve apenas retrocruzamento e seleção, mas marcadores moleculares podem melhorar a eficiência da introgressão pela identificação de portadores do gene de interesse e acelerando o processo de reconstituição da composição genética do receptor (Dekkers e Hospital, 2002). No geral, a informação molecular na seleção deverá ser combinada com a seleção fenotípica para a exploração completa da genética que controla a característica de interesse e o uso da MAS será determinado pelo benefício econômico em relação à seleção convencional.

MacKenzie e Bishop (2001) desenvolveram modelos genéticos epidemiológicos para quantificar o impacto da seleção para resistência à doenças infecciosas em animais e verificaram que a seleção pode reduzir a probabilidade e a severidade de uma epidemia, caso

esta ocorra. Se o patógeno for altamente infeccioso, seria necessária a identificação de genes individuais de grande efeito sobre a resistência para que haja progresso em um período de tempo razoável. Já, um estudo de simulação que incorporou um QTL para resistência à doenças visando melhorar a produtividade sob constante pressão de infecção demonstrou resultados favoráveis somente no caso de QTL com grande efeito (50% da variação genética explicada) e baixa herdabilidade para resistência ( $h^2 = 0,1$ ; Van der Waaij et al. 2002).

O uso de marcadores na seleção envolve custos inerentes a identificação de QTLs, coleta de DNA, genotipagem e análise. Segundo Dekkers e Hospital (2002), o mérito econômico da MAS não é questionável em situações em que o custo molecular é compensado pelas economias na avaliação fenotípica, como na seleção para resistência à doenças e qualidade da carne, e também no caso da seleção precoce, que compensa o custo extra da MAS, especialmente em mercados competitivos. O custo-benefício de estratégias de controle genético para resistência à doenças será crucial para inclusão em programas de melhoramento (Bishop et al., 2002). Uma das grandes vantagens do uso da MAS para resistência à doenças é que evita o desafio de animais para patógenos, reduzindo o custo da avaliação bem como o risco em programas de melhoramento.

### **Considerações Finais**

Apesar de poucos estudos e informações disponíveis no assunto, principalmente em relação a doenças virais, prevê-se que seleção para resistência genética à doenças virais se torne mais importante, especialmente nos países onde o uso de vacinas está sendo desestimulado em favor na manutenção do padrão de saúde do rebanho através de práticas de manejo (como exemplo está os países membros da União Européia). Outra razão para esta tendência é que aparentemente há uma incerteza em relação a eficiência de certas vacinas, como é o caso da PRRSV (Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus), na qual estratégias convencionais de imunização não são eficientes.

Os avanços nas pesquisas em genômica estrutural e funcional, no mapeamento comparativo dos genes de diferentes espécies e na genética quantitativa irão acelerar o processo de descobrimento da função dos genes. A comparação entre mapas genômicos de outras espécies tem auxiliado a procura por genes importantes e potencialmente úteis em suínos. O conhecimento do mecanismo pelo qual os QTLs funcionam e influenciam as características poligênicas ainda é um grande desafio. Com os avanços na genômica funcional, complementada com a genômica estrutural, será possível a descoberta de novos genes envolvidos nas características de interesse através de estudos de expressão gênica utilizando-se microarranjos, facilitando a dissecação de características poligênicas. A integração dessas informações auxiliará na descoberta dos genes envolvidos na determinação de características poligênicas, podendo mudar o paradigma da seleção genética. Isso aumentará as chances de otimizar o ganho genético e de reduzir custos com o uso da seleção assistida por marcadores em programas de melhoramento e incrementar a seleção para resistência à doenças.

### **Referências bibliográficas**

- APPLEYARD, G., B. N. WILKIE, B. W. KENNEDY, and B. A. MALLARD. 1992. Antibody avidity in Yorkshire pigs of high and low immune response groups. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 31: 229-40.
- ARCHIBALD, A. L., and C. S. HALEY. 1998. Genetic linkage maps. Chapter 9. Rothschild, M. F.; Ruvinsky, A.; C.A.B. International. *The genetics of the pig*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK ; New York, NY, USA.
- ARCHIBALD, A. L., C. S. HALEY, J. F. BROWN, S. COUPERWHITE, H. A. MCQUEEN, D. NICHOLSON, W. COPPIETERS, A. VAN DE WEGHE, A. STRATIL, A. K. WINTERO, and et al. 1995. The PiGMaP consortium linkage map of the pig (*Sus scrofa*). *Mamm Genome* 6: 157-75.
- BOUCHEZ, D., and H. HOFTE. 1998. Functional genomics in plants. *Plant Physiol* 118: 725-32.

- BISHOP, S.C.; CHESNAIS, J.; STEAR, M.J. 2002. Breeding for disease resistance: issues and opportunities. Proc. of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production –WCGALP, August, 19-23, Montpellier, France, 2002. CD Rom, Communication 13-01.
- CHOWDHARY, B. P. 1998. Cytogenetics and physical chromosome maps. Chapter 8. Rothschild, M. F.; Ruvinsky, A. The genetics of the pig. CAB International, Wallingford, Oxon, UK ; New York, NY, USA.
- CRITTENDEN, L. B., and D. W. SALTER. 1986. Gene insertion: current progress and long-term goals. Avian Dis. 30: 43-6.
- DEKKERS, J.C.M. 1999. Breeding in the 21th century: application of molecular technology. Proc. Assoc. Advmt. Anim. Breed. Genet. , v. 13, p. 1-16.
- DEKKERS, J.C.M; HOSPITAL, F. 2002. The use of molecular genetics in the improvement of agricultural populations. Nature Reviews Genetics, 3:22-32.
- DELNERI, D., F. L. BRANCIA, and S. G. OLIVER. 2001. Towards a truly integrative biology through the functional genomics of yeast. Curr Opin Biotechnol 12: 87-91.
- DILLENDER, M. J., and J. K. LUNNEY. 1993. Characteristics of T lymphocyte cell lines established from NIH minipigs challenge inoculated with Trichinella spiralis. Vet Immunol Immunopathol 35: 301-19.
- EDFORS-LILJA, I., E. WATTRANG, L. ANDERSSON, and C. FOSSUM. 2000. Mapping quantitative trait loci for stress induced alterations in porcine leukocyte numbers and functions. Anim Genet 31: 186-93.
- EDFORS-LILJA, I., E. WATTRANG, L. MARKLUND, M. MOLLER, L. ANDERSSON-EKLUND, L. ANDERSSON, and C. FOSSUM. 1998. Mapping quantitative trait loci for immune capacity in the pig. J Immunol 161: 829-35.
- Ellegren, H., B. P. Chowdhary, M. Johansson, L. Marklund, M. Fredholm, I. Gustavsson, and L. Andersson. 1994. A primary linkage map of the porcine genome reveals a low rate of genetic recombination. Genetics 137: 1089-100.
- FAHRENKRUG, S. C., G. A. ROHRER, B. A. FREKING, T. P. SMITH, K. OSOEGAWA, C. L. SHU, J. J. CATANESE, and P. J. de JONG. 2001. A porcine BAC library with tenfold genome coverage: a resource for physical and genetic map integration. Mamm Genome 12: 472-4.
- FIELDS, S., Y. KOHARA, and D. J. LOCKHART. 1999. Functional genomics. Proc Natl Acad Sci U S A 96: 8825-6.
- FRONICKE, L., B. P. CHOWDHARY, H. SCHERTHAN, and I. GUSTAVSSON. 1996. A comparative map of the porcine and human genomes demonstrates ZOO- FISH and gene mapping-based chromosomal homologies. Mamm Genome 7: 285-90.
- FRONICKE, L., and J. WIENBERG. 2001. Comparative chromosome painting defines the high rate of karyotype changes between pigs and bovids. Mamm Genome 12: 442-9.
- FRYDENDAHL, K., T. KARE JENSEN, J. STRODL ANDERSEN, M. FREDHOLM, and G. EVANS. 2003. Association between the porcine Escherichia coli F18 receptor genotype and phenotype and susceptibility to colonisation and postweaning diarrhoea caused by E. coli O138:F18. Vet Microbiol 93: 39-51.
- FUJISHIMA-KANAYA, N., D. TOKI, K. SUZUKI, T. SAWAZAKI, H. HIRAIWA, M. IIDA, T. HAYASHI, H. UENISHI, Y. WADA, Y. ITO, and T. AWATA. 2003. Development of 50 gene-associated microsatellite markers using BAC clones and the construction of a linkage map of swine chromosome 4. Anim Genet 34: 135-41.
- GEORGES, M., and L. ANDERSSON. 1996. Livestock genomics comes of age. Genome Res 6: 907-21.
- GOUREAU, A., M. YERLE, A. SCHMITZ, J. RIQUET, D. MILAN, P. PINTON, G. FRELAT, and J. GELLIN. 1996. Human and porcine correspondence of chromosome segments using bidirectional chromosome painting. Genomics 36: 252-62.
- HAWKEN, R. J., and C. W. BEATTIE. 1998. Resolving the genetics of resistance to infectious diseases. Rev. Sci. Tech. 17: 17-25.
- HAWKEN, R. J., J. MURTAUGH, G. H. FLICKINGER, M. YERLE, A. ROBIC, D. MILAN, J. GELLIN, C. W. BEATTIE, L. B. SHOOK, and L. J. Alexander. 1999. A first-generation porcine whole-genome RADIATION HYBRID MAP. MAMM GENOME 10: 824-30.
- HAWKEN, R. J., and L. B. SHOOK. 1998. Classical improvement and molecular genetics in animal production. Proc. 8th World Congress on Animal Production, Seoul, Korea, pp 34 .
- HU, J., C. MUNGALL, A. LAW, R. PAPWORTH, J. P. NELSON, A. BROWN, I. SIMPSON, S. LECKIE, D. W. BURT, A. L. HILLYARD, and A. L. ARCHIBALD. 2001. The ARKdb: genome databases for farmed and other animals. Nucleic Acids Res 29: 106-10.
- JACOB, H. J. 1999. Functional genomics and rat models. Genome Res 9: 1013-6.

KIUCHI, S., Y. INAGE, H. HIRAIWA, H. UENISHI, and H. YASUE. 2002. Assignment of 280 swine genomic inserts including 31 microsatellites from BAC clones to the swine RH map (IMpRH map). *Mamm Genome* 13: 80-8.

lahbib-mansais, y., g. dalias, d. milan, m. yerle, a. robic, g. gyapay, and J. GELLIN. 1999. A successful strategy for comparative mapping with human ESTs: 65 new regional assignments in the pig. *Mamm Genome* 10: 145-53.

LAHBIB-MANSAIS, Y., S. LEROUX, D. MILAN, M. YERLE, A. ROBIC, Z. JIANG, C. ANDRE, and J. GELLIN. 2000. Comparative mapping between humans and pigs: localization of 58 anchorage markers (TOASTs) by use of porcine somatic cell and radiation hybrid panels. *Mamm Genome* 11: 1098-106.

LANDER, E. S., and R. A. WEINBERG. 2000. Genomics: journey to the center of biology. *Science* 287: 1777-82.

LUNNEY, J. K., and K. D. MURRELL. 1988. Immunogenetic analysis of *Trichinella spiralis* infections in swine. *Vet Parasitol* 29: 179-93.

LUNNEY, J. K., G. SOLANO-AGUILAR, and J. P. DUBEY. 1999. Characterization of genes controlling protective immune responses to *Toxoplasma gondii* infection in pigs. Plant & Animal Genome VII Conference, Town & Country Hotel, San Diego, CA. <http://www.intl-pag.org/7/abstracts/pag7546.html> January 17-21.

MCAKENZIE, K., BISHOP, S.C. 2001. Utilizing stochastic genetic epidemiological models to quantify the impact of selection for resistance to infectious diseases in domestic livestock. *J. Anim. Sci.* 79: 2057-2065.

MADDEN, K. B., R. F. MOELLER, JR., L. W. DOUGLASS, T. GOLDMAN, and J. K. LUNNEY. 1993. *Trichinella spiralis*: genetic basis and kinetics of the anti-encysted muscle larval response in miniature swine. *Exp Parasitol* 77: 23-35.

MADDEN, K. B., K. D. MURRELL, and J. K. LUNNEY. 1990. *Trichinella spiralis*: major histocompatibility complex-associated elimination of encysted muscle larvae in swine. *Exp Parasitol* 70: 443-51.

MALLARD, B. A., B. N. WILKIE, B. W. KENNEDY, and M. QUINTON. 1992. Use of estimated breeding values in a selection index to breed Yorkshire pigs for high and low immune and innate resistance factors. *Animal Biotechnology* 3: 257-280.

MARKLUND, L., M. JOHANSSON MOLLER, B. HOYHEIM, W. DAVIES, M. FREDHOLM, R. K. JUNEJA, P. MARIANI, W. COPPIETERS, H. ELLEGREN, and L. ANDERSSON. 1996. A comprehensive linkage map of the pig based on a wild pig-Large White intercross. *Anim Genet* 27: 255-69.

MCKUSICK, V. A. 1997. Genomics: structural and functional studies of genomes. *Genomics* 45: 244-9.

MEIJERINK, E., R. FRIES, P. VOGELI, J. MASABANDA, G. WIGGER, C. STRICKER, S. NEUENSCHWANDER, H. U. BERTSCHINGER, and G. STRANZINGER. 1997. Two alpha(1,2) fucosyltransferase genes on porcine chromosome 6q11 are closely linked to the blood group inhibitor (S) and *Escherichia coli* F18 receptor (ECF18R) loci. *Mamm Genome* 8: 736-41.

MEIJERINK, E., S. NEUENSCHWANDER, R. FRIES, A. DINTER, H. U. BERTSCHINGER, G. STRANZINGER, and P. VOGELI. 2000. A DNA polymorphism influencing alpha(1,2)fucosyltransferase activity of the pig FUT1 enzyme determines susceptibility of small intestinal epithelium to *Escherichia coli* F18 adhesion. *Immunogenetics* 52: 129-36.

MENGELING, W. L., and R. C. CUTLIP. 1972. Experimentally induced infection of newborn pigs with hemagglutinating encephalomyelitis virus strain 67N. *Am. J. Vet. Res.* 35: 953-6.

MIKAWA, S., T. AKITA, N. HISAMATSU, Y. INAGE, Y. ITO, E. KOBAYASHI, H. KUSUMOTO, T. MATSUMOTO, H. MIKAMI, M. MINEZAWA, M. MIYAKE, S. SHIMANUKI, C. SUGIYAMA, Y. UCHIDA, Y. WADA, S. YANAI, and H. YASUE. 1999. A linkage map of 243 DNA markers in an intercross of Gottingen miniature and Meishan pigs. *Anim Genet* 30: 407-17.

MULLER, M., B. BREINIG, E. L. WINNACKER, and G. BREM. 1992. Transgenic pigs carrying cDNA copies encoding the murin Mx1 protein which confers resistance to influenza virus infection. *Gene* 121: 263-70.

NONNEMAN, D. J., and G. A. ROHRER. 2003. Comparative mapping of a region on chromosome 10 containing QTL for reproduction in swine. *Anim Genet* 34: 42-6.

OURA, C. A., P. P. POWELL, E. ANDERSON, and R. M. PARKHOUSE. 1998. The pathogenesis of African swine fever in the resistant bushpig. *J Gen Virol* 79: 1439-43.

REINER, G., E. MELCHINGER, M. KRAMAROVA, E. PFAFF, M. BUTTNER, A. SAALMULLER, AND H. GELDERMANN. 1976. Detection of quantitative trait loci for resistance/susceptibility to pseudorabies virus in swine. *J Gen Virol* 83: 167-72.

RETTENBERGER, G., C. KLETT, U. ZECHNER, J. KUNZ, W. VOGEL, and H. HAMEISTER. 1995. Visualization of the conservation of synteny between humans and pigs by heterologous chromosomal painting. *Genomics* 26: 372-8.

- ROBIC, A., V. SEROUDE, J. T. JEON, M. YERLE, L. WASUNGU, L. ANDERSSON, J. GELLIN, AND D. MILAN. 1999. A radiation hybrid map of the RN region in pigs demonstrates conserved gene order compared with the human and mouse genomes. *Mamm Genome* 10: 565-8.
- ROHRER, G. A., L. J. ALEXANDER, Z. HU, T. P. SMITH, J. W. KEELE, and C. W. BEATTIE. 1996. A comprehensive map of the porcine genome. *Genome Res* 6: 371-91.
- ROHRER, G. A., L. J. ALEXANDER, J. W. KEELE, T. P. SMITH, and C. W. BEATTIE. 1994. A microsatellite linkage map of the porcine genome. *Genetics* 136: 231-45.
- SELLWOOD, R. 1979. *Escherichia coli* diarrhoea in pigs with or without the K88 receptor. *Vet Rec* 105: 228-30.
- SKINNER, J. D., and R. H. N. SMITHERS. 1990. *The Mammals of the Southern African Region*, University of Pretoria. Petroria South Africa. .
- STAEHELLI, P. 1990. Interferon-induced proteins and antiviral state. *Adv. Virus Res.* 38: 147-200.
- VAN DER WAAIJ, E.H., BIJMA, P., BISHOP, S.C., VAN ARENDONK, J.A.M. 2002. Using genetic markers for disease resistance to improve production under constant infection pressure. *J. Anim. Sci.* 80: 322-329.
- Woychik, R. P., M. L. Klebig, M. J. Justice, T. R. Magnuson, E. D. Avner, and E. D. Avrer. 1998. Functional genomics in the post-genome era. *Mutat Res* 400: 3-14.
- YERLE, M., G. ECHARD, A. ROBIC, A. MAIRAL, C. DUBUT-FONTANA, J. RIQUET, P. PINTON, D. MILAN, Y. LAHBIB-MANSAIS, and J. GELLIN. 1996. A somatic cell hybrid panel for pig regional gene mapping characterized by molecular cytogenetics. *Cytogenet Cell Genet* 73: 194-202.
- YERLE, M., P. PINTON, A. ROBIC, A. ALFONSO, Y. PALVADEAU, C. DELCROS, R. HAWKEN, L. ALEXANDER, C. BEATTIE, L. SCHOOK, D. MILAN, and J. GELLIN. 1998. Construction of a whole-genome radiation hybrid panel for high- resolution gene mapping in pigs. *Cytogenet Cell Genet* 82: 182-8.

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpso.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n014.html;ano = 2003>

## COMO AMENIZAR A CRISE DA SUINOCULTURA

Ademir F. Giroto, MSc,  
Gustavo J.M.M. de Lima, PhD,  
Claudio Bellaver, PhD  
Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves  
Áreas de Economia e Nutrição Animal

Sabe-se que, historicamente (Figura 1), a suinocultura vive em constantes crises, cujos ciclos têm duração aproximada de dois anos. Tal fato pode ser confirmado na análise dos últimos oito anos da atividade suinícola. Esta nos mostra que infelizmente na maior parte do período (1995 - 2003) o produtor operou com prejuízos. Uma das causas do período atual de vacas magras (ou de porcas magras), foi e é sem dúvida, a expansão no número de fêmeas instaladas, com descontrole entre a produção e oferta. Nos parece que os produtores através de suas associações precisam discutir melhor os incrementos de matrizes com todos os segmentos envolvidos, buscando identificar a real necessidade de se buscar aumentos na produção e oferta de carne suína. A busca da causa da crise é importante, todavia não basta só encontrá-la é preciso antes buscar a “sobrevivência dos produtores”, e depois tomar medidas de forma que as novas crises que vierem tenham menos intensidade e durabilidade.

Desta forma, se o produtor quiser continuar no mercado e obter algum lucro na atual conjuntura, o que ele pode e deve fazer, é descartar fêmeas com baixo desempenho buscando melhores resultados zootécnicos e, de alguma forma, reduzir os custos de produção.

Na proximidade do final do ano e início de inverno, sempre se verifica um aumento na demanda por derivados da carne suína, o que por sua vez gera alguma pressão sobre os preços praticados. No final do ano passado os preços passaram de R\$ 1,23 em outubro para R\$ 1,45 em dezembro, ratificando o comportamento histórico dos preços na época, todavia, este aumento foi insuficiente para cobrir os custos de produção. O inverno se aproxima, e o que estamos vendo é um comportamento diferente do que se esperava em termos de preços para o produtor. A queda para R\$ 1,42 por quilo de suíno vivo, traz preocupações ainda maiores aos produtores que com a queda dos preços do milho e soja estavam conseguindo reduzir o prejuízo na atividade.

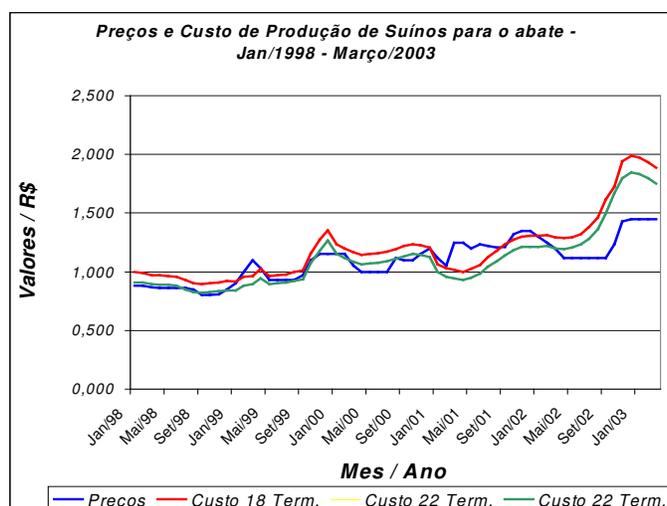


Figura 1. Preço e custo de produção de suínos para abate, considerando número de leitões por porca por ano dentro de série histórica recente.

## **Redução do peso de abate**

O produtor de suínos, assim como todo bom gerente de empresas deve sempre buscar otimizar o uso dos fatores de produção à sua disposição. O peso médio de abate dos suínos é de cerca de 100 kg, com cinco a seis meses de idade. Entretanto, os fatores que determinam o peso de abate, tem mudado e o peso em períodos de normalidade tende a aumentar independentemente da relação de preços insumo-produto. Atualmente mesmo buscando sistematicamente a melhoria de seus índices de eficiência técnica e econômica, com a incorporação constante de tecnologia, o produtor não consegue obter resultados positivos na atividade. Desta forma, se não conseguir lucro na venda de seus animais, deve pelo menos tentar reduzir o prejuízo, e nesse caso uma das alternativas que ele tem é enviar os animais com o menor peso possível para o abate.

Alguns dos principais indicadores de desempenho da atividade suinícola são a conversão alimentar e a taxa de ganho de peso. Assim, se espera que, à medida que se alteram as relações de preços dos insumos (milho, farelo de soja) e do produto (preço pago por kg de suíno), o ponto de máxima eficiência econômica se desloque, já que, em função da idade do animal, variam as taxas de ganho de peso médio, ou a produtividade marginal da ração. É importante então, determinar para as diferentes situações de preço insumos-produto qual o novo peso que maximiza o resultado ao produtor, por animal vendido. Portanto, dada a situação atual de preços dos insumos e do suíno vivo no mercado, e levando em conta os fatores de desempenho dos animais, hoje é aconselhável ao produtor enviar seus animais ao abate com o menor peso aceito pela agroindústria.

## **Redução do número de matrizes**

Uma das razões da atual crise por que passa a suinocultura é o aumento do número de matrizes, o que gerou aumento de oferta de carne. O descarte de matrizes deve ser um dos primeiros passos a ser tomado em situações de crise. As fêmeas a serem descartadas deverão ser aquelas que apresentam pior desempenho ou que estejam muito magras ou com outros problemas como de aprumos, por exemplo. A porca é a principal unidade de produção de uma granja de ciclo completo. Quando falamos da fisiologia deste animal, devemos entender que sua "missão" na granja é produzir o maior número possível de leitões viáveis e de elevado peso. Para desempenhar esta missão, ela lança de todos os recursos visando a maior produção de leite e conseqüente aumento do peso da leitegada. Se houver restrição da quantidade de nutrientes necessários para a produção de leite, a porca irá mobilizar suas reservas corporais, perdendo peso, o que poderá resultar em atraso no aparecimento de cio pós parto e falhas reprodutivas, acarretando em maior custo de produção. Contamos com genótipos que apresentam consumo de ração muito distinto durante o período de lactação. Neste caso, deve-se seguir a recomendação dos manuais destes genótipos, evitando-se que as fêmeas sofram restrição alimentar. Em geral, porcas com nove ou mais leitões tem que consumir no mínimo seis kg de ração balanceada/dia para atender suas exigências nutricionais. Portanto é preferível reduzir o número de porcas em produção do que reduzir o fornecimento de ração para estes animais.

## **Restrição Alimentar**

Sabe-se que a alimentação representa o maior valor relativo na composição do custo de produção dos suínos, conforme pode ser visto na Tabela 1. A restrição alimentar é um dos itens a ser considerado na redução desse custo, pois continua sendo um item lembrado nos momentos de crise da suinocultura. Entre as vantagens da restrição alimentar estão a melhoria da eficiência alimentar, a diminuição gordura carcaça e as melhores taxas de ganho no período pós restritivo. Além disso, a concentração de nitrogênio dos dejetos animais é diminuída, visto que há um aumento da digestibilidade dos aminoácidos da dieta. A

desvantagem é que aumenta o tempo necessário para o abate, uma vez que as taxas de ganho de peso são menores quando há restrição.

O quanto, quem e como restringir ou controlar a alimentação devem ser perguntas daqueles que pretendem utilizá-la. Uma vez que o consumo é função de vários fatores, onde a genética e a nutrição são muito importantes, o melhor é fazer uma avaliação do consumo diário de um lote de animais em dado peso de engorda e decidir por 6 a 8% de restrição em relação ao consumo voluntário. A restrição será mais eficaz para machos castrados do que em fêmeas e nas fases finais de produção (70 - 120 kg) apresenta melhor resultado. Na aplicação da restrição é muito importante que os comedouros sejam lineares, de forma que todos animais tenham acesso à ração ao mesmo tempo em que é oferecida. Isso evitará o maior consumo de animais dominantes sobre os outros de menor peso, o que aumentaria ainda mais a variabilidade do lote.

**Tabela 1** - Custo de produção de suíno para abate - SC - Março / 2003. - Em R\$/animal de 100 kg de peso vivo.

<b>VARIÁVEIS DE CUSTO</b>	<b>Número de leitões terminados/porca/ano</b>			
	<b>18</b>		<b>22</b>	
	<i>R\$</i>	<i>Partic. %</i>	<i>R\$</i>	<i>Partic. %</i>
<b>1. CUSTOS FIXOS</b>				
1.1. Depreciação das instalações	6,21	3,29	5,55	3,16
1.2. Depreciação equip. e cercas	1,72	0,91	1,59	0,91
1.3. Juros s/cap. médio/inst. e equip.	0,36	0,19	0,32	0,18
1.4. Juros sobre reprodutores	0,07	0,04	0,06	0,03
1.5. Juros sobre Capital de Giro	0,80	0,42	0,74	0,42
<b>CUSTO FIXO MÉDIO</b>	<b>9,16</b>	<b>4,85</b>	<b>8,26</b>	<b>4,71</b>
<b>2. CUSTOS VARIÁVEIS</b>				
2.1. Alimentação	152,43	<b>80,81</b>	141,52	<b>80,68</b>
2.2. Mão-de-obra	4,55	2,41	4,32	2,46
2.3. Gastos veterinários	1,33	0,71	1,18	0,67
2.4. Gastos com transporte	6,40	3,39	6,22	3,54
2.5. Despesas com energia e combustíveis.	0,65	0,34	0,60	0,34
2.6. Despesas manut. e conservação	2,12	1,12	1,90	1,09
2.7. Funrural	3,63	1,92	3,63	2,07
2.8. Eventuais	7,20	4,44	7,79	4,44
<b>CUSTO VARIÁVEL MÉDIO</b>	<b>179,48</b>	<b>95,15</b>	<b>167,16</b>	<b>95,29</b>
<b>CUSTO TOTAL MÉDIO</b>	<b>188,64</b>	<b>100,00</b>	<b>175,42</b>	<b>100,00</b>
<b>CUSTO MÉDIO POR QUILO</b>	<b>1,885</b>		<b>1,753</b>	
Preço p/kg de suíno vivo (R\$)	1,45		1,45	
Bonificação (%)	8,00		8,00	
Preço final p/kg de suíno vivo (R\$)	1,57		1,57	

### **Eliminar o desperdício de ração nos comedouros**

Evitar o desperdício de comedouros é uma medida a ser implementada, pois sabe-se que as perdas de ração nos comedouros podem facilmente chegar a 5%. Essa perda contabiliza direta e negativamente sobre a eficiência do lote. Os comedouros devem ser ajustados e

revisados periodicamente quanto as perdas, sendo que pequenos sinais de perda de ração ao redor de comedouros podem representar de 3 a 5%.

### **Ingredientes Alternativos**

A alimentação é o item de maior participação no custo de produção conforme pode ser visto na Tabela 1. Por isso, deve-se redobrar a atenção com a qualidade e o preço dos ingredientes. Duas situações tem acontecido com freqüência nas épocas de crise:

- a. Um produto de mesma qualidade e especificação nutricional pode ser adquirido por diferentes preços;
- b. Ingredientes considerados “alternativos”, muitas vezes, acabam tendo um custo maior do que o milho e o farelo de soja. Assim, características como concentração de nutrientes e seu valor econômico tem que ser levadas em consideração toda vez que se pensar em comprar ingredientes. Quando o milho e farelo de soja aumentam de preço e (ou) tornam-se escassos, ficam mais viáveis as dietas com ingredientes alternativos, mas devido as políticas agrícolas do país a disponibilidade de ingredientes alternativos é em geral baixa. Um ponto importante a considerar na busca de ingredientes alternativos é que ao se aumentar a demanda dos mesmos, tendem a aumentar de preço no mercado e ai passam a perder a vantagem diferencial que teriam pela falta ou aumento de preço dos ingredientes tradicionais (soja e milho). Por isso, sempre que se considerar a alternativa de ingredientes devemos estar atentos a disponibilidade comercial, qualidade e preços relativos aos ingredientes tradicionais, buscando a vantagem no preço, sem desconsiderar a qualidade.

De toda sorte, no presente momento valeria considerar a possibilidade de uso, como forma de diminuir o custo de produção das rações e conseqüentemente do custo de produção dos suínos, dos seguintes ingredientes alternativos:

### **Trigo e Triticale**

O trigo e o triticale são cereais de inverno que os produtores de suínos devem redobrar a atenção em seus preços, pois a colheita ocorre no final do ano, justamente, na entre safra do milho. O trigo, historicamente, sempre foi destinado ao consumo humano sendo os subprodutos do seu processamento direcionados à alimentação animal, destacando-se, principalmente, o farelo de trigo e o resíduo de limpeza, erroneamente definido como “triguilho”. O triticale é um grão produzido com o destino principal para a produção de rações.

Os cultivares de trigo apresentam grande variação na composição química e valor nutricional, enquanto os de triticale são menos variáveis. Entretanto os dois cereais sofrem efeito marcante do ambiente e do clima em que são produzidos.

Na região sul do Brasil, maior produtora de trigo e triticale, não é rara a ocorrência de chuvas durante o período da colheita, levando ao aparecimento de grãos germinados, que deprecia, principalmente, o valor do trigo para a indústria moageira. Experimentos conduzidos pela Embrapa Suínos e Aves demonstraram que o trigo e o triticale são excelentes fontes de nutrientes para suínos, podendo substituir o milho de maneira satisfatória. Observou-se que houve aumento do conteúdo energético do grão com o aumento do percentual de grãos germinados. O preço deste produto tem que ser compensador, o que tem acontecido na prática, já que o valor do trigo com percentual de grãos germinados acima de 2%, muitas vezes cai pela metade do valor do trigo de melhor qualidade.

Em geral, o preço limite para compra do trigo e do triticale para uso em rações de suínos não deve ser superior a 90-95% do preço do milho.

## Farinhas Animais

Outra alternativa importante para diminuir o custo de alimentação é o uso de farinhas animais, que possuem elevado teor protéico e contém fósforo em quantidades significativas. De uma maneira geral, as farinhas animais de boa qualidade (nutricional e sanitária), respeitando a legislação de não uso para ruminantes, podem ser utilizadas nas rações de suínos e aves. Uma simulação de formulações para suínos nas fases de crescimento e terminação foi feita para os preços de Outubro de 2002, encontrando-se os resultados da Tabela 2. A diminuição do custo de produção das rações foi de cerca de 6 a 12 % nessa simulação em que o farelo de soja está a preços altos no mercado conforme preços da tabela mostrada. As farinhas podem ser encontradas nos abatedouros das integrações, nos frigoríficos e nas firmas associadas ao Sindicato de Coletadores e Beneficiadores de Subprodutos Animais – Sincobesp. Análises de qualidade devem ser solicitadas visando a garantia de qualidade (negativo para salmonela, putrefação, sem rancificação, etc.).

**Tabela 2** - Preços (R\$/kg) das dietas de crescimento (C1 e C2) e terminação (T1e T2) com farelo de soja e milho ou com ingredientes alternativos como farinhas de carne e ossos (FCO) ou de vísceras de aves (FSA), também disponíveis para formulação <sup>1</sup>.

<b>Alternativas</b>	<b>Dietas de crescimento</b>		<b>Dietas de terminação</b>	
	<b>C 1</b>	<b>C 2</b>	<b>T 1</b>	<b>T 2</b>
1. Sem Farinha Animal	0,49	0,49	0,46	0,44
2. Com FCO	0,46	0,46	0,43	0,41
3. Com FSA	0,43	0,43	0,40	0,38
<i>Diminuição % de custo da dieta 2 (c/ FCO) sobre a 1 (s/ far. Anim.)</i>	6,1	6,1	6,5	6,8
<i>Diminuição % de custo da dieta 3 (c/ FSA) sobre a 1 (s/ far. Anim.)</i>	12,2	12,2	13,0	13,6
<b>Composição calculada</b>				
<i>Proteína Bruta, %</i>	18	18	16	14
<i>EM, kcal/kg</i>	3265	3.265	3.265	3.265
<i>Ca %</i>	0,70	0,70	0,60	0,60
<i>P disponível %</i>	0,35	0,35	0,30	0,30
<i>Lisina total</i>	0,98	0,98	0,84	0,67

<sup>1</sup> **Preços Ingredientes em R\$/Kg:** Farelo de soja = 0,70; Milho = 0,37; FCO = 0,40; FSA = 0,45; Fosfato Bicálcico = 0,80.

## Mandioca

A raiz de mandioca pode ser uma alternativa para alimentação de suínos ?

A resposta é sim, mas devem ser tomados alguns cuidados especiais e naturalmente a resposta animal pode não ser igual a do milho se as dietas não considerarem o menor teor de proteína da mandioca in natura e o volume a ser ingerido. Por isso, deve ser fornecido concentrado com proteína entre 26 a 30 %, em quantidade controlada por fases da vida do leitão. No crescimento se oferecerá 1,1 kg e na terminação 1,5 kg de concentrado proteico e mandioca picada à vontade. A quantidade de lisina do concentrado deverá ser de 1,43%. Evidentemente que o uso de mandioca para suínos é dependente de conhecimento técnico que inclui a desativação de fatores tóxicos (HCN) da mandioca brava, uso de comedouros especiais para fornecimento de quantidades semelhantes para todos os animais ao mesmo tempo (disposição linear de comedouros para o concentrado para evitar que alguns comam mais do que outros), balanceamento da mandioca integral com concentrado proteico e mineral-vitamínico Há que se ressaltar ainda que a mandioca mantém sua qualidade ao longo do ano, sem custo de armazenagem o que pode não acontecer no sistema colonial de cultivo

do milho, o qual apresenta severos danos causados por insetos e fungos com o final da safra, quando armazenado na lavoura.

### **Granulometria do milho**

O milho é o principal ingrediente das rações e a granulometria recomendada para seu uso como alimento de suínos é ao redor de 500 a 650 micra. Milho moído finamente é um dos fatores para a ocorrência de úlceras gástricas o que pode acarretar em redução de eficiência e morte de animais. Além disso, há maior desperdício e perda de palatabilidade. Recomenda-se que se utilize a granulometria do milho próximo a 500 micra pois há um aumento da digestibilidade do milho, comparado a 650 micra, sem propiciar o aparecimento de úlceras gástricas. Para isto, é necessário promover os ajustes necessários no moinho, trocando a peneira e verificando o seu desgaste e dos marteletes, os quais influem sobre o tamanho das partículas do milho, sendo necessário certificar-se que se atingiu a granulometria correta através do uso do granulômetro ou de outros equipamentos para esta finalidade.

**Artigo Publicado na:**

**A Lavoura, v.106, n.645, p.31-35, 2003.**

# ANÁLISE DA SUINOCULTURA CATARINENSE

Ademir Francisco Giroto, MSc,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de sócio-economia

A análise da situação atual da suinocultura não pode ser feita sem considerar fatos ocorridos no mínimo a partir de 2001. O otimismo exagerado com a atividade em face dos bons resultados obtidos naquele ano, induziu muitos produtores a aumentar o plantel e outros a darem seus primeiros passos na suinocultura no mesmo ano e mais intensamente em 2002. Esses, dado à conjuntura atual de longo período com excesso de oferta de animais para o abate e acentuada alta nos preços dos insumos básicos (milho e soja), não poderiam ter escolhido época pior.

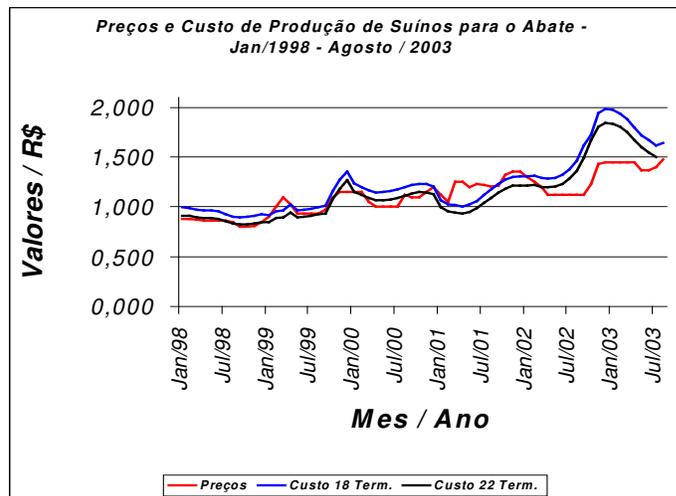
Internamente, o consumo "per capita", de acordo com a Abipecs, cresceu 18,20% nos últimos cinco anos, induzido, principalmente, pela queda nos preços em nível de consumidor e pelas campanhas de esclarecimento das qualidades da carne suína promovidas pela ABCS. Em 2001, o consumo chegou a 14,3 kg por habitante, estima-se que em 2002 tenha ocorrido uma redução chegando aos 13,81 kg/habitante, tal queda, em parte pode ser atribuída ao atual nível de desemprego no país e ao achatamento salarial. Observe o Quadro 1:

**Quadro 1 - Consumo "per capita" de carne suína - Brasil e Santa Catarina.**

Anos	1996	2001	2002(**)
Brasil	9,56	14,3	13,81
Santa Catarina	ND*	22	24

Fonte : ABIPECS e Instituto Cepa / SC. - \* ND - Dado não disponível. (\*\*) Estimativa

Analisando o desempenho da suinocultura em Santa Catarina a partir de 1998 até agosto/2003, observa-se que de 1998 em diante a atividade apresentou ciclos de resultados positivos em média a cada dois anos, isto também se verifica se o período a ser analisado for maior. Todavia, a duração destes ciclos, em que o produtor conseguiu com o preço pago pelo quilo de suíno vivo, remunerar todos os fatores de produção e ainda ter alguma "sobra" não passaram de 05 (cinco) meses, Gráfico 1. Nas médias anuais do período, sempre os preços médios recebidos pelos suinocultores foram inferiores às médias do Custo de Produção. Mesmo os produtores com 22 terminados/porca/ano, apesar de estarem numa situação mais confortável, tiveram problemas ao longo do período. Com as recentes altas nos preços pagos pelo quilo de suíno vivo, os resultados obtidos com a atividade começaram a apresentar saldos positivos, embora, ainda muito tímidos.



**Gráfico 1 - Suínos - Evolução do preço e custo de produção - Janeiro / 1998 a Agosto / 2003.**

Para o produtor de suínos é muito importante a identificação dos fatores que contribuem ou contribuíram para o atual período de porcas magras, ou de vacas magras como, habitualmente, se diz. Um deles foi e, é, sem dúvida, a expansão no número de fêmeas instaladas. Os produtores foram estimulados em parte pelos resultados de 2001 e em parte por incentivo direto das agroindústrias que vislumbravam principalmente um aumento do volume destinado ao mercado russo, e na promessa que se criou de possíveis negócios com o Mercado Comum Europeu e China, o que acabou ocasionando um descontrole entre a produção e a demanda, gerando um excedente expressivo na oferta de animais.

Os outros são:

- a) Embora ainda sem grandes reflexos na participação no rebanho nacional, observou-se que, nos últimos anos, a região Centro-Oeste, especialmente os estados de Mato Grosso e Goiás, vêm apresentando expansão através de investimentos de empresas nacionais e multinacionais. Com estas aplicações na atividade suinícola o rebanho da região em 2002 chegou a algo em torno de 3,2 milhões de cabeças;
- b) O custo do milho, principal componente do custo de produção, foi o item que mais afetou a atividade em 2002. A variação do preço de janeiro a novembro chegou ao redor de 107% naquele ano, Quadro 2. Se para o produtor de milho o preço foi interessante, e com condições de competir no mercado internacional, para os suinocultores, a situação agravou-se ainda mais, pois concomitantemente a alta dos preços do milho, os preços pagos pelo quilo do suíno vivo apresentaram comportamento inverso. Em janeiro/2002 o preço era de R\$ 1,30 p/quilo e caiu para R\$ 1,12 em abril/2002, mantendo-se estável até o final do ano quando se passou a pagar R\$ 1,45 por quilo. Este preço foi praticado até abril/2003. Em maio/2003, devido ao excesso de oferta voltou a apresentar queda. Com a retomada das exportações os preços pagos ao produtor voltou a reagir a partir de agosto, chegando a R\$ 1,60 por quilo de suíno vivo em setembro, gerando expectativas positivas quanto ao resultado da atividade para o último trimestre do ano;
- c) Também o farelo de soja, segundo principal ingrediente na formulação de rações para suínos, colaborou para agravar a situação dos suinocultores. O preço no mercado interno em 2002 cresceu de janeiro a dezembro cerca de 40. Em 2003 após apresentar certa estabilidade no primeiro trimestre, os preços reduziram-se em cerca de 20 % e

mantiveram-se estáveis até o mês de julho. A partir de agosto, houve nova recuperação nos preços do farelo de soja e do milho. Esta recuperação nos preços destes insumos voltaram a ter reflexos negativos sobre o custo de produção de suínos;

**Quadro 2 - Preços de Milho e Soja - Sta. Catarina - Jan/2002 a Ago/2003 - R\$ / kg.**

Meses	Milho		Farelo de Soja	
	Preço	Variação %	Preço	Variação %
Janeiro/02	0,193	100	0,550	100
Fevereiro/02	0,220	113,99	0,460	83,636
Março/02	0,205	106,22	0,445	80,909
Abril/02	0,221	114,51	0,438	79,636
Mai/02	0,224	116,06	0,470	85,455
Junho/02	0,233	120,73	0,515	93,636
Julho/02	0,240	124,35	0,585	106,36
Agosto/02	0,269	139,38	0,635	115,45
Setembro/02	0,321	166,32	0,765	139,09
Outubro/02	0,379	196,373	0,795	144,545
Novembro/02	0,400	207,254	0,740	134,545
Dezembro/02	0,367	190,155	0,770	140,000
Janeiro/03	0,351	181,865	0,750	136,364
Fevereiro/03	0,338	175,130	0,768	139,636
Março/03	0,313	162,176	0,710	129,091
Abril/03	0,287	148,705	0,601	109,273
Mai /03	0,272	140,933	0,605	110,000
Junho/03	0,254	131,606	0,610	110,909
Julho/03	0,250	129,534	0,610	110,909
Agosto/03	0,271	140,414	0,665	120,909

Fonte : Embrapa Suínos e Aves.

- d) As turbulências verificadas no mercado internacional têm prejudicado de forma importante a economia brasileira. As oscilações nas cotações do dólar além de, provocarem aumentos internos significativos nos preços de grãos como milho e soja, produtos que têm grande possibilidade de colocação no mercado internacional, encareceu os produtos importados usados no preparo de ração.

A situação só não tem sido tão grave para os produtores "parceiros das agroindústrias", que recebem toda a alimentação dos animais e produtos veterinários e não estão sujeitos às variações nos preços desses produtos. Hoje, em Santa Catarina, cerca de 61% dos animais abatidos têm sua origem nessa forma de contrato de produção.

A pressão sobre os preços dos insumos começou a diminuir a partir de janeiro/2003. Embora sem alterações nos preços do suíno vivo, o produtor começava a ver seus custos serem reduzidos e por conseqüência, a atividade passava a apresentar prejuízos menores. A queda nos preços pago ao produtor pelo quilo do suíno, voltaram a preocupar o setor nos meses de maio a julho. A partir de agosto/03 o mercado começou a reagir e pagar preços melhores ao produtor.

O desempenho das exportações brasileiras de carne suína nos últimos quatro anos tem sido significativo. Talvez por isso a retomada das exportações ao mercado Russo tem-se transformado numa das esperanças do suinocultor catarinense para a saída da crise atual. O boicote dos russos acabou por influenciar no resultado das exportações neste ano. De Janeiro a abril de 2003 foram exportadas 113.828 toneladas correspondendo à 23,92% do total exportado em 2002. Neste ritmo até o final do ano não vai ser possível repetir o desempenho de 2002, Quadro 3 a seguir.

<b>Quadro 3 - Brasil - Destino da carne suína exportada.</b>								
País \ Ano	1999		2000		2001		2002	
	t	%	T	%	t	%	t	%
Argentina	33.665	38,57	36.596	28,62	38.665	14,58	13.424	2,82
Hong Kong	40.199	46,05	49.505	38,71	47.436	17,89	49.876	10,48
Rússia		0,00	23.273	18,20	151.856	57,27	377.099	79,25
Uruguai	7.496	8,59	5.626	4,40	8.614	3,25	6.606	1,39
Outros	5.926	6,79	12.880	10,07	18.594	7,01	28.858	6,06
<b>Total</b>	<b>87.286</b>	<b>100</b>	<b>127.880</b>	<b>100</b>	<b>265.165</b>	<b>100</b>	<b>475.863</b>	<b>100</b>

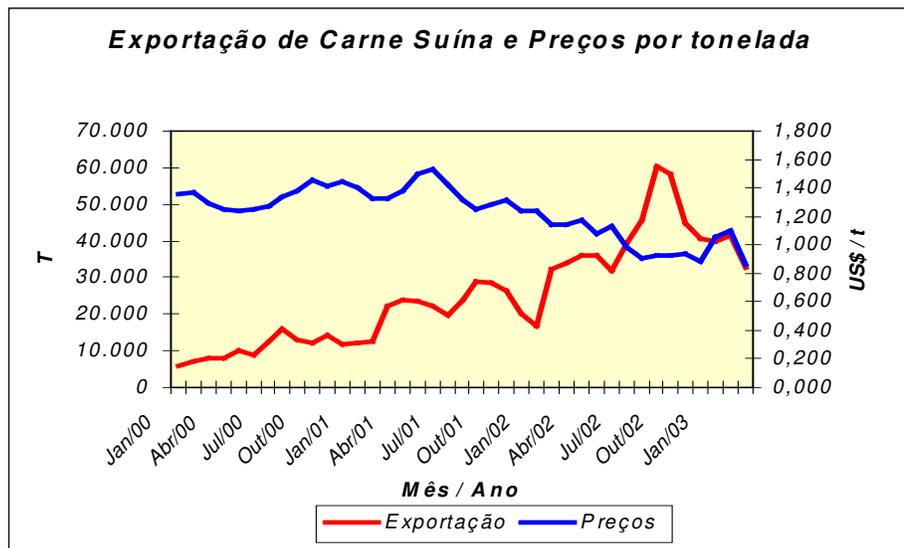
Fonte : Abipecs

Os dados do Quadro 3, nos mostram que não podemos atribuir a causa da crise a problemas com exportações da carne suína, pelo menos até o final de 2002. Mesmo que Santa Catarina, e não é o caso, tivesse exportado menos por conta do boicote do governo Russo, Quadro 4, o volume exportado pelos demais estados da Federação teria "enxugado" o mercado interno e Santa Catarina teria no consumidor brasileiro maior possibilidade de colocar seu produto. No primeiro semestre de 2003 a situação não apresentou grandes alterações. Levando-se em conta o volume exportado nos primeiros seis meses do ano, 234,8 mil toneladas, a tendência é no mínimo repetir o desempenho de 2002. Resta ainda a considerar, o tamanho da expansão do rebanho suínico brasileiro, que parece ter sido suficiente para atender o aumento no volume exportado em 2002 (210.698 toneladas) e ainda gerar o excesso de oferta atual. Sabe-se que os demais estados da Região Sul expandiram de forma substancial o número de matrizes instaladas.

<b>Quadro 4 - Brasil - Exportações por Estado.</b>						
Estado \ Ano	2000		2001		2002	
	T	%	T	%	T	%
Santa Catarina	77.097	60,29	219.933	82,01	264.681	55,62
Rio Grande do Sul	35.743	27,95	39.702	14,81	73.227	15,39
Paraná	15.023	11,75	7.367	2,75	51.708	10,87
Minas Gerais	20	0,02	306	0,11	26.356	5,54
São Paulo			857	0,32	1.153	0,24
Mato Grosso do Sul					34.499	7,25
Goiás					24.210	5,09
Mato Grosso					29	0,01
<b>Total</b>	<b>127.883</b>	<b>100</b>	<b>268.165</b>	<b>100</b>	<b>475.863</b>	<b>100</b>

Fonte : Abipecs

Além destes aspectos há que se considerar que o valor de exportação por tonelada vem apresentando quedas desde junho de 2001, Gráfico 2. Os valores pagos por tonelada em US\$ no mercado internacional e convertidos em reais significam que colocamos para os russos uma carcaça de suíno por cerca de R\$ 2,00 ao quilo. Tal valor recebido pelas agroindústrias exportadoras, com certeza, não dá muita esperança de que o produtor brasileiro venha a receber algo mais pelo seu produto.



**Gráfico 2** - Brasil - Exportação de carne suína - Em t e US\$/t.

Para o produtor continuar no mercado e obter algum lucro na atual conjuntura, o que ele pode e deve fazer é descartar fêmeas com baixo desempenho. Assim, será possível buscar melhores resultados zootécnicos e, de alguma forma, reduzir os custos de produção.

Outra medida também importante é com relação à compra de milho. Sugere-se, que o produtor busque adquirir o produto em época de safra, levando-se em conta as condições e capacidade de armazenagem. Historicamente, a melhor época vai de fevereiro a maio de cada ano.

Se não conseguir lucro na venda de seus animais, o produtor deve, pelo menos, tentar reduzir o prejuízo. Nesse caso, uma das alternativas viáveis é enviar os animais com o menor peso possível para o abate. É importante, então, determinar para as diferentes situações de preço insumos-produto qual o novo peso que maximiza o resultado por animal vendido.

**Artigo Publicado na:**  
**Suinocultura Industrial, v.25, n.173, p.12-14, 2003.**

# CAMA DE AVIÁRIO – ANÁLISE ECONÔMICA DE MATERIAIS ALTERNATIVOS

Ademir Francisco Giroto, MSc.,  
Valdir Silveira de Avila, DSc.,  
Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves,  
Áreas de sócio-economia e produção e manejo de aves.

O objetivo do uso da cama de aviário é evitar o contato direto da ave com o piso, servir de substrato para a absorção da água, incorporação das fezes e penas e contribuir para a redução das oscilações de temperatura no galpão.

O material normalmente utilizado na criação intensiva de frangos de corte no Brasil tem sido a maravalha. No entanto, periodicamente, tem-se observado escassez do produto no mercado e conseqüente aumento nos preços praticados, trazendo dificuldades aos produtores em muitas regiões do país. Uma das possibilidades para amenizar o problema é a reutilização das camas desde que adequadamente manejadas.

Essa forma de manejo tem contribuído para reduzir o custo e minimizar a falta da maravalha. Observações da literatura sobre o uso de camas para frangos de corte demonstraram não haver diferenças significativas, entre camas novas e reutilizadas, nas características de desempenho das aves (ganho de peso, conversão alimentar e índice de performance).

Contudo, a procura por materiais alternativos que permitam obter a mesma eficiência técnica da maravalha tem sido uma constante nos últimos anos, todavia os aspectos econômicos via de regra não têm sido considerados.

Buscando estudar a viabilidade econômica no uso de diferentes tipos de materiais utilizados para composição da cama de aviário no período de maio de 1992 a abril de 1993, foi conduzido um experimento em uma granja experimental no município de Videira, Santa Catarina, para testar materiais disponíveis naquela região. Os materiais utilizados nos testes foram: maravalha, casca de arroz, sabugo de milho, capim cameron, resto da cultura de soja, resto da cultura de milho e serragem.

## **Materiais e métodos utilizados**

Os tratamentos utilizados foram: maravalha - T1, casca de arroz - T2, sabugo de milho - T3, capim cameron - T4, resto da cultura de soja - T5, resto da cultura de milho - T6 e serragem verde - T7.

Foram criados cinco lotes consecutivos, utilizando-se apenas fêmeas, com manejo idêntico ao recomendado pela linhagem.

As aves foram abatidas aos 40 dias de idade, e utilizou-se intervalo mínimo de 14 dias entre lotes.

Os materiais de T3, T4, T5 e T6 foram coletados nas propriedades de integrados da empresa e triturados, obtendo-se partículas de tamanho médio próximo da maravalha, os demais foram adquiridos no mercado.

Avaliou-se o Peso Médio (PM), Conversão Alimentar (CA) e Mortalidade (M) de cada lote para os diferentes tratamentos. Essas informações permitiram avaliar a viabilidade econômica dos materiais com as seguintes variáveis: valor potencial das aves, valor das perdas, despesas com alimentação e cama, custo por quilo de frango produzido e resultado final por quilo de frango. Outras despesas como energia, mão-de-obra e gastos veterinários não foram consideradas por não serem diferentes entre os tratamentos.

Os cálculos de receitas e despesas foram efetuados com base em preços levantados na região em dezembro de 2002.

## Resultados

No estudo da viabilidade técnica no uso da cama, a análise estatística mostrou diferença significativa ( $P < 0,01$ ), entre lotes, sobre as características de desempenho, porém não houve diferença significativa entre tratamentos ( $P < 0,05$ ) sobre as mesmas características, de forma que sobre esse aspecto o produtor não tem com o que se preocupar. A decisão deve recair sobre a alternativa que lhe esteja disponível no mercado, ou que possa ser produzida na própria propriedade e, finalmente, que apresente o maior retorno econômico.

Na época do estudo, o preço de mercado do frango vivo não cobria os custos de produção, de forma que a análise foi realizada levando em conta a opção que representaria um prejuízo menor para a atividade, o que ainda significa melhor resultado econômico. Assim, o uso de palhada de milho obteve o melhor resultado econômico, explicado principalmente pelo maior ganho de peso e também por ter apresentado baixo nível de perdas de aves, o tratamento ficou em 2º lugar em termos de mortes de aves, Tabela 2. Esses fatores compensaram o fato de o tratamento ter apresentado o maior consumo de ração na fase final. O uso da palhada de milho pelos produtores como cama vai depender diretamente da disponibilidade do produto na propriedade, ou seja, na capacidade de produção da mesma. Estima-se que para cada hectare de milho se obtenha cerca de 20m<sup>3</sup> de palhada de milho.

O capim Cameron apesar de apresentar um dos piores resultados em termos de ganho de peso, se analisados os resultados por quilo de frango produzido, obteve o 2º melhor resultado econômico, ou seja, menor prejuízo dado à conjuntura do mercado. Isso se explica em função do custo da cama (Tabela 1) e perdas pouco significativas. Todavia, considerando-se o valor total do lote esse tipo de cama apresentou o menor prejuízo. É importante também salientar que a conversão alimentar obtida com o Cameron e a palhada de milho (2,123) foi a melhor do estudo.

Outro material facilmente disponível para o produtor, e com grandes possibilidades de uso, é o sabugo de milho. Nesse estudo, esse subproduto do milho apresentou o 3º melhor resultado em termos econômicos.

O pior resultado econômico observado foi o da maravalha, apesar de ter ficado numa posição intermediária no aspecto de desempenho das aves. Deve-se salientar que o preço da maravalha sofre maior pressão do mercado em função da maior procura pelo produto quando comparado com as demais alternativas disponíveis para uso como cama de aviário.

**Tabela 1** – Planilha de custo de diferentes tipos de cama de aviário – Videira – SC – Julho/2002

Itens de custo Por tipo de cama	Custo R\$	Maravalha		Casca de arroz		Sabugo		Cameron		Palha de soja		Palhada milho		Serragem verde	
		Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor
No. Lotes com a cama		6		6		6		6		6		6		6	
<b>1. – Colheita / Preparo</b>															
1.1 – Mão-de-obra (horas)	1,136	0	0,00	0	0,00	0,5	0,57	3,25	3,69	4,7	5,34	3,3	3,75	0	0
1.2 – Gasolina (litros)	2,190	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0
1.3 - Óleo diesel (litros)	1,560	0	0,00	0	0,00	1,5	2,34	1,5	2,34	1,6	2,50	1,6	2,50	0	0
1.4 – Energia elétrica	0,100	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,30	0	0,00	0	0,00	0	0
<b>(=) Sub-Total</b>			<b>0,00</b>		<b>0,00</b>		<b>2,91</b>		<b>1,43</b>		<b>7,84</b>		<b>6,25</b>		<b>0</b>
<b>2. – Transporte</b>															
2.1 - Mão-de-obra (horas)	1,136	0	0,00	0	0,00	0,1	0,11	0,1	0,11	0,2	0,23	0,1	0,11	0	0
2.2 – Gasolina (litros)	2,190	0	0,00	0	0,00	0,6	1,31	0	0,00	0	0,00	0,1	0,22	0	0
2.3 - Óleo diesel (litros)	1,560	0	0,00	0	0,00		0,00	0,1	0,16	0,07	0,11	0	0,00	0	0
<b>(=) Sub-Total</b>			<b>0,00</b>		<b>0,00</b>		<b>1,43</b>		<b>0,27</b>		<b>0,34</b>		<b>0,33</b>		<b>0</b>
<b>(=) CUSTO TOTAL P/M3</b>							<b>4,34</b>		<b>6,60</b>		<b>8,17</b>		<b>6,58</b>		
<b>Preço de Mercado P/M3</b>			<b>12,50</b>		<b>5,77</b>										<b>3,50</b>

Fonte : Dados de pesquisa.

**Tabela 2 - Resultados econômicos por tipo de cama**

Receitas	Preços	Tratamentos													
		Maravalha		Casca de arroz		Sabiugo		Cameron		Palha de soja		Palhada de milho		Serragem verde	
		Peso - kg	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor
Peso Final das Aves		8.418,66		8.442,50		8.435,65		8.382,45		8.383,16		8.467,21		8.435,77	
(-) Peso Inicial		1.210,00		1.206,00		1.206,00		1.208,00		1.205,00		1.215,00		1.212,00	
Valor Potencial das Aves (R\$)	1,00	7.208,66	7.208,66	7.236,50	7.236,50	7.229,65	7.229,65	7.174,45	7.174,45	7.178,16	7.178,16	7.252,21	7.252,21	7.223,77	7.223,77
Valor das Perdas - R\$	1,00	97,96	97,96	86,70	86,70	104,15	104,15	90,25	90,25	102,86	102,86	88,61	88,61	107,67	107,67
Sub Total		7.110,70	7.110,70	7.149,80	7.149,80	7.125,50	7.125,50	7.084,20	7.084,20	7.075,30	7.075,30	7.163,60	7.163,60	7.116,10	7.116,10
Médias por Box		237,02	237,02	238,33	238,33	237,52	237,52	236,14	236,14	235,84	235,84	238,79	238,79	237,20	237,20
<b>DESPESAS</b>															
Ração Inicial	0,833	4.500,00	3.748,50	4.500,00	3.748,50	4.500,00	3.748,50	4.500,00	3.748,50	4.500,00	3.748,50	4.500,00	3.748,50	4.500,00	3.748,50
Ração Crescimento	0,831	8.850,00	7.372,05	8.850,00	7.372,05	8.850,00	7.372,05	8.850,00	7.372,05	8.850,00	7.372,05	8.850,00	7.372,05	8.850,00	7.372,05
Ração Final	0,758	2.005,50	1.670,58	2.040,60	1.699,82	2.062,20	1.717,81	1.879,80	1.565,87	1.954,50	1.628,10	2.048,10	1.706,07	2.047,50	1.705,57
Cama R\$ / m3			12,50		5,77		4,34		6,60		8,17		6,58		3,50
Cama - Custo Total - R\$		7,95	99,38	7,95	45,87	7,95	34,50	7,95	52,47	7,95	64,95	7,95	52,31	7,95	27,83
Total Despesas - R\$			12.890,51		12.866,24		12.872,87		12.738,89		12.813,60		12.878,93		12.853,94
Custo por quilo R\$			1,813		1,800		1,807		1,798		1,811		1,798		1,806
Saldo Final – R\$			-5.779,81		-5.716,44		-5.747,37		-5.654,69		-5.738,30		-5.715,33		-5.737,84
Resultado por kg de frango			-0,8128		-0,7995		-0,8066		-0,7982		-0,8110		-0,7978		-0,8063

Fonte : Dados de Pesquisa

## **Conclusões**

A análise de sensibilidade mostrou que para superar a palhada de milho, o preço da maravalha teria que ser cerca de 50% menor.

Observou-se, também, que mesmo havendo alterações significativas (até 75%) no preço pago pelo quilo do frango vivo, a palhada de milho continuaria a apresentar vantagens comparativas perante os demais tipos de cama analisados, quando considerado o resultado por quilo de frango produzido.

Finalmente deve-se salientar que, dados os preços por m<sup>3</sup> e o desempenho de cada tipo de cama, a diferença observada no resultado por quilo de frango produzido entre as camas foi menor do que 2%. Isso por si só, justifica o uso de qualquer uma delas, de forma que a maior preocupação do produtor deve estar na disponibilidade do material a ser utilizado como cama no seu aviário.

**Artigo Publicado na:**  
**Avicultura Industrial, v.94, n.1114, p.14-16, 2003.**

# TRIGO NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Gustavo J. M. M. de Lima, Ph.D.  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de nutrição animal

O trigo é uma gramínea de inverno muito importante pela sua tradição milenar de cultivo e consumo humano e pelo seu valor nutricional como alimento. É utilizado primeiramente como alimento humano, sendo o cereal preferido em muitas regiões. O trigo é o grão mais utilizado para produção de massas e produtos assados, especialmente pães e bolachas (Cheeke 1991).

O homem conheceu o trigo provavelmente entre 15000 e 10000 A.C., sendo cultivado pela primeira vez por volta de 6000 A.C. Esse cereal se adaptou a uma grande variedade de solos e condições adversas de clima, podendo ser produzido de forma extensiva na maior parte das regiões do mundo, motivo pelo qual foi adotado como um alimento básico para consumo humano. Atribui-se a sua popularidade como alimento humano ao sabor leve e a alta palatabilidade e, a sua característica única de formar massa quando misturado com a água.

De 1980 até 2000 a cultura de trigo no Brasil apresentou uma redução da área cultivada de 55%, com um aumento da produção na ordem de 8% e do rendimento por área de 225% (Tabela 1).

## Características do grão de trigo

O trigo pertence a família **Gramineae**, gênero **Triticum** do qual existem diferentes formas cultivadas e selvagens. Existem numerosas espécies; entretanto, apenas três apresentam importância econômica, o trigo duro (*Triticum durum*), o trigo comum (*Triticum aestivum*) e o trigo compacto (*Triticum compactum*). Outras espécies de menor importância incluem *Triticum spelta* e *Triticum dicoccum* que são cultivados em uma reduzida extensão dos Estados Unidos da América. Estes são utilizados primeiramente para fins alimentares (Cheeke, 1991).

Em muitos casos, o trigo é classificado pelas suas características agrônômicas e pelo tipo de produto que origina, com ênfase particular na cor e a textura do grão. As variedades de trigo duro são cultivadas normalmente em zonas de clima temperado que apresentam baixo índice pluviométrico. Esses grãos são pequenos e apresentam uma textura rígida com glúten duro ou moderadamente duro. O trigo mole é produzido em climas mais amenos e com maior incidência de chuvas. Sendo de alta produtividade. As variedades pertencentes a este tipo de trigo são semeadas no outono e apresentam grãos maiores do que as variedades duras, necessitando de um período de baixas temperaturas para o seu melhor desenvolvimento (Olentine, 1985).

Os principais constituintes botânicos do farelo de trigo são tecidos do pericarpo e aleurona. O primeiro possui parede celular altamente lignificada, enquanto que as células da camada de aleurona são grandes e possuem alta concentração de amido e proteína, com paredes celulares não lignificadas. Os principais polissacarídeos que formam as paredes do pericarpo são as arabinoxilanas (660 g/kg) e a celulose (320 g/kg), enquanto que a aleurona é formada por arabinoxilanas (650 g/kg) e  $\beta$ -glucanas (310 g/kg). Aparentemente, toda a lignina do grão esta associada com as paredes do pericarpo. As diferentes partes do grão bem como as suas proporções estão demonstradas na Tabela 2.

## Importância econômica

O trigo normalmente é destinado ao consumo humano, na forma de farinhas, com os subprodutos do processamento sendo destinados a manufatura de dietas para a alimentação animal.

O trigo não é um alimento usual nas dietas de aves e suínos nos Estados Unidos, em grande parte devido ao seu alto valor em comparação com o milho.

Entre as variáveis que influenciam a utilização do trigo na alimentação animal estão o preço, em comparação ao milho, a localização, o valor nutricional e a classificação. O grão integral normalmente é destinado ao consumo animal quando possui classificação inferior.

É estimado que ao redor de 20% da produção total de trigo na safra 1993-1994 foi utilizada na alimentação animal, sendo a Europa o Canadá, a Austrália e o Japão os principais consumidores. Não mais que 8 milhões de toneladas foram utilizadas nos Estados Unidos em dietas animais, aproximadamente 10% da produção deste cereal no país segundo o International Wheat Concil (Ward, 1995).

### **Colheita e armazenagem**

A colheita deve ser realizada o mais cedo possível para evitar perdas, principalmente em relação à qualidade do produto. Recomenda-se a colheita mecânica com  $\leq 20\%$  de umidade para o grão duro e de 25 a 35 % para o grão destinado à silagem. A temperatura de secagem no grão não deve ser superior a 66 °C, para não comprometer a qualidade da proteína do trigo. Se não for possível a secagem, o grão duro deve ser colhido com menos de 14 % de umidade. Na colheita manual, o corte deve ser feito com  $\leq 25\%$  de umidade e a trilha após a secagem da palha e com umidade dos grãos abaixo de 14 %. A armazenagem deve ser feita com o produto limpo e com umidade de 13 %.

### **Composição nutricional**

A composição nutricional do trigo é muito variada, especialmente no que diz respeito ao nível de proteína bruta. As porções do grão apresentam concentrações de nutrientes distintas. O amido só é encontrado no endosperma, que representa 90% do peso do grão. Dentro da camada de aleurona, os grânulos de amido são envoltos por uma matriz protéica. A proteína é encontrada em todas as regiões do grão, em diferentes concentrações. O embrião contém 26% de proteína bruta enquanto a camada de aleurona contém 24% de proteína (Olentine, 1985). Na coleção mundial os valores de proteína bruta variam entre 6 e 22% com maior frequência de valores entre 13 e 14%. A análise proximal dos trigos duro e mole (Tabela 3) indica que os trigos duro apresenta maior concentração de proteína bruta que os trigos moles; a concentração de fibra é menor nos trigos moles mas a energia é semelhante (Magoan, 1990).

O valor nutricional do trigo como alimento depende do seu conteúdo nutricional e do diâmetro das partículas dos grãos após a moagem. O trigo é igual ao milho quanto ao conteúdo de energia, mas contém mais proteína bruta e lisina.

Brum et al. (1996) determinaram a composição bromatológica e de aminoácidos de dois cultivares de trigo evidenciando as diferenças existentes entre cultivares (Tabela 4).

### **Energia**

O trigo é utilizado como fonte principal de energia nas dietas de vários países, especialmente na Europa, sendo um dos principais cereais empregados na nutrição de aves. Seu conteúdo em energia metabolizável expresso em base de matéria seca é praticamente constante entre cultivares e entre anos de colheita. O erro padrão intra-ano é estimado como sendo 60 kcal/kg MS, o que significa que 95% das amostras de trigo possuem valores entre 120 kcal em relação aos valores médios de tabelas. O erro padrão inter-ano foi estimado em 30 kcal/kg MS (Larbier e Leclerk, 1994).

Cerca de 83% da matéria seca do trigo é constituída por carboidratos, semelhante ao milho. Esta fração é constituída por pentosanas, amido, dextrinas, açúcares, celulose e hemicelulose, sendo que o amido é o carboidrato mais abundante no grão. Aproximadamente 60% do grão e 70% do endosperma são compostos por amido. As duas formas encontradas são amilose e amilopectina. A amilose é uma cadeia linear de polímeros de glicose, enquanto que a amilopectina é uma cadeia ramificada. No trigo,  $\frac{1}{4}$  do amido é amilose enquanto os  $\frac{3}{4}$  restantes são de amilopectina (Ensminger et al., 1990).

O principal componente energético do trigo é o amido, sendo que, em estudo realizado por Wiseman et al. (1994), foi observada diferença significativa na concentração de amido entre 8 cultivares diferentes. Embora o grau de variação não tenha afetado os valores de energia metabolizável aparente, os autores observaram que existe baixa correlação entre o teor de amido e os valores de energia metabolizável do trigo ( $r^2 = 0,36$ ). Um fator que contribui para esta resposta é a digestibilidade desta fração. Os referidos autores observaram valores de digestibilidade do amido entre 69,9 e 97% (Tabela 5).

Assim como o arroz e o sorgo, o trigo contém entre 1 a 2% de lipídios, enquanto que o milho apresenta em torno de 4%, nos cultivares comuns e até 8% nos cultivares alto óleo. O gérmen, assim como no milho, apresenta a maior concentração de lipídios, 10%. Os ácidos graxos são na sua maior parte insaturados, sendo encontrados abundantemente os ácidos oléico e linoléico. O ácido linoléico compreende 50% ou mais do total de ácidos graxos do grão de trigo, assim como no milho, enquanto o ácido oléico apresenta concentração em torno de 11% deste total. A Tabela 6 apresenta a concentração de lipídios nas diferentes porções do grão de trigo (Ensminger et al. 1990).

Este cereal é idêntico ao milho quanto ao valor da energia digestível. Devido à alta taxa de fermentação do amido pode causar distúrbios em ruminantes (Cheeke, 1991). Considera-se que a EM do trigo é 10% inferior à EM do milho. O trigo é comparado favoravelmente com os demais grãos com relação ao conteúdo de energia. Quando expresso em base de matéria seca o trigo possui em média 4430 kcal de energia bruta, 3820 kcal de energia digestível e 3680 kcal de energia metabolizável, 3660 de energia metabolizável corrigida para retenção de nitrogênio igual a zero e 2450 kcal de energia líquida (Wu e Ewan, 1979).

O teor de polissacarídeos não amídicos solúveis em água está negativamente associado com o valor de EM (Figura 1).

É mais difícil conseguir uma adequada espessura de partículas do trigo quando comparado com o milho. O trigo não deve ser finamente moído pois torna-se farináceo e a palatabilidade pode ser prejudicada (Patience e Thacker, 1989), sendo recomendado o uso de peneiras com malhas de 4,5 mm a 6,4 mm. Foi sugerido por Wiseman et al. (1994) uma malha de 3 mm. Segundo Seerley (1991) uma moagem grosseira aumenta em 6% a conversão alimentar e em 9% o ganho de peso nos suínos em terminação em relação ao trigo finamente moído. O diâmetro geométrico médio indicado é 0,85 mm ou maior para porcas em lactação e suínos em crescimento acima de 55 kg e de 1,8 mm para suínos em terminação.

Um teste físico simples possibilitando a predição do valor nutricional apresenta considerável valor para a indústria de produção de alimentos. Os principais testes utilizados são o peso hectolitro e o peso de 1000 grãos. No entanto nenhum destes testes se relaciona com o valor de energia metabolizável aparente.

Wiseman et al. (1994) trabalharam com trigo de oito cultivares, provenientes de dois lugares distintos obtidos na safra de 1992. O trigo daquele ano foi caracterizado por apresentar valores baixos de peso de bushel, embora, a amostra de menor valor tenha o peso de bushel igual a 69,5 e a maior 81,5, que caracterizam partidas de boa qualidade. Amostras que apresentaram valores de energia metabolizável aparente baixos (2364, 2015, 2220 e 2254 kcal/kg) apresentaram peso de bushel de 71,0, 76,5 76,0 e 78,5, respectivamente. Em relação ao peso de 1000 grãos esta característica é intrínseca a cultivar ou variedade.

Scott et al. (1998) realizaram um trabalho comparando diferentes cultivares de trigo quanto ao teor de energia metabolizável para aves. Os autores observaram que a energia varia em função do cultivar empregado e obtiveram valores que variaram de 3340 a 3650 kcal/kg (Tabela 7).

Foram obtidos valores médios de EMAn de 1838 kcal/kg para o farelo de trigo e de 3457 kcal/kg para o grão de trigo. O valor de EMAn da farinha de trigo foi 4113 kcal/kg e para o triguilho 3140 kcal/kg, expressos em base de matéria seca (Nunes et al., 2000).

Nunes et al. (2000) realizaram um trabalho com diferentes cultivares e origens de grãos de trigo para determinar equações de predição de energia. A equação que melhor se ajustou para a predição dos valores de energia metabolizável aparente corrigida para retenção de nitrogênio igual a zero (EMAn) foi composta pelas variáveis proteína bruta (PB) e fibra detergente neutro (FDN) ( $EMAn = 4754 - 48,38PB - 45,32 FDN, R^2 = 0,98$ ).

Mazzuco et al. (2000) avaliaram os valores de EMAn do trigo em função do nível de umidade (13, 16 e 30%) de colheita do grão, da temperatura de secagem do grão (40, 70 e 100°C) e da granulometria (moído, inteiro) e observaram que os grãos inteiros colhidos com 16% de umidade e secos com 70°C foram superiores aos demais (Tabela 8).

## **Proteína**

A proteína é encontrada em todas as porções do grão, mas, o embrião, o escutelo, a aleurona contém proporções maiores em relação ao endosperma, o pericarpo e a testa (Ensminger et al., 1990). Na Tabela 9 estão apresentados os valores e a distribuição da proteína no trigo e no milho. Em geral, partidas de trigo branco de variedades moles apresentam teores de proteína bruta da ordem de 10 a 11%, enquanto que trigos de variedades duras apresentam teores de proteína na ordem de 12 a 14%.

O trigo é superior ao milho quanto a composição de aminoácidos. A lisina é o primeiro aminoácido limitante, seguido da treonina e valina ou metionina (Cheeke, 1991, Pond et al., 1991).

O trigo é muito variável em relação a composição química e valor nutricional. A composição química é influenciada pelo cultivar e condições edafoclimáticas. A proteína bruta do trigo varia entre 6 e 22%, embora, o trigo normalmente utilizado apresente valores de proteína bruta entre 13 e 15%. O uso do trigo na alimentação deve ser baseado no tipo e análise de aminoácidos visto que tem sido demonstrado que o trigo vermelho é inferior ao trigo branco e o trigo duro superior ao trigo mole, enquanto a porcentagem de alguns aminoácidos essenciais (histidina, lisina, cisteína, treonina e triptofano) na proteína do trigo decrescem com o aumento da proteína bruta (Pond e Maner, 1984).

Trigo duro tende a apresentar teores de proteína bruta mais elevados, entre 11 e 14%, associado com o amido, apresentando concentração de lisina também mais elevada em relação ao trigo mole, ou comum. Este apresenta teores de proteína menores (8 a 11%) e são utilizados para bolos, bolachas e pastéis. O trigo duro é cultivado em regiões secas, enquanto o trigo mole se desenvolve em regiões com alto índice pluviométrico durante a estação de desenvolvimento da cultura (Cheeke, 1991).

Trabalhando com partidas de trigo com teores de proteína bruta de 10%, 13% e 17% foi observado por Ivan e Farrel (1975) que as proporções de histidina, lisina, cisteína, treonina e triptofano na proteína aumentam com o decréscimo da proteína bruta. O trigo com teor de proteína bruta de 10% apresentou concentração de lisina, metionina, valina, treonina, isoleucina e leucina inadequadas, enquanto que no trigo com 13% de proteína bruta os aminoácidos limitantes foram a lisina, a metionina, a treonina e a valina. No trigo com 17% proteína a lisina e a metionina foram os aminoácidos limitantes, necessitando suplementação com lisina e treonina, para trigos de 13%, lisina para trigo de 17% e lisina, treonina, valina e treonina para trigo de 10% proteína bruta (Ivan et al., 1975 a, b).

O trigo duro apresenta melhor disponibilidade dos aminoácidos essenciais lisina, arginina, isoleucina e tirosina, do que o trigo comum, sendo que a proteína do trigo duro apresenta melhor valor biológico e maior digestibilidade (89 vs. 87%, Ivan e Farrel, 1976). A Tabela 10 apresenta a relação de aminoácidos do trigo segundo o NRC (1988) e o NRC (1994).

Bellaver et al. (1998) determinaram os valores de digestibilidade verdadeira de aminoácidos, pelo método de coleta ileal, de diferentes alimentos. Os coeficientes de

digestibilidade encontrados para o farelo de trigo, trigo, trigoilho, tritcale e milho estão apresentados na Tabela 11. Os valores dos coeficientes de digestibilidade dos aminoácidos do trigoilho são inferiores aos observados no trigo. Da mesma forma é possível verificar que os aminoácidos essenciais que compõem a proteína bruta do trigo apresentam maior digestibilidade quando comparados aos do milho.

Nunes et al. (2000) observaram valores de digestibilidade verdadeira da proteína bruta para os quatro diferentes tipos de farelo de trigo trabalhados (FT1, FT2, FT3 e FT4), farinha de trigo, trigo grão e gérmen de trigo de 80,0; 76,7; 71,8; 74,5, 94,1; 86,0 e 93,1%, respectivamente.

Em outro estudo, Nunes et al. (2000) determinaram equações de predição de digestibilidade para diferentes aminoácidos como a lisina (LYS), a metionina + cistina (MET + CYS) e a treonina (THR). As variáveis que melhor se ajustaram para a determinação das equações foram a proteína bruta e a fibra detergente neutro. As equações obtidas foram as seguintes:

1. LYS =  $-0,8805 - 0,0755 PB + 0,026EE$ ; ( $R^2 = 0,98$ );
2. MET + CYS =  $0,0982 + 0,0273PB - 0,0021 FDN$ ; ( $R^2 = 0,92$ );
3. THR =  $-0,2107 + 0,0401PB - 0,002 FDN$ ; ( $R^2 = 0,96$ )

### **Fatores antinutricionais**

O trigo contém inibidores de  $\alpha$ -amilase. Embora ainda não tenham sido totalmente identificados sabe-se que são proteínas e que se encontram principalmente no amido. Estes inibidores são destruídos pelo calor.

Existem diferenças entre aves jovens e adultas quanto ao aproveitamento do trigo. Estas se devem a baixa digestibilidade da porção amídica do trigo em alguns grupos (08% X 97%) e aos polissacarídeos não amídicos, arabinoxilanas solúveis. Os polissacarídeos insolúveis do trigo são constituídos por celulose (23%), hemicelulose (6%), arabinoxilanas (63%) e lignina (8%) que não são digeridos pelas aves (Larbier e Leclerq, 1994).

As pentosanas solúveis do trigo apresentam um efeito negativo sobre a digestibilidade do amido, da proteína e dos lipídios nas dietas de aves e suínos (Choct e Annison, 1990; Choct e Annison, 1992).

Segundo Best (1993) o trigo deveria ser escolhido pelo seu conteúdo em fibra, uma vez que, segundo observado pelo autor existe uma grande variação no conteúdo de energia metabolizável para frangos de corte que não podem ser explicadas apenas pelo teor de amido dos grãos. Existem diferenças de até 240 kcal/kg que podem ser explicadas por um efeito antinutricional provocado pela presença de arabinoxilanas solúveis, o que reduz a digestibilidade dos carboidratos, dos lipídios e da proteína da dieta.

Segundo Goll et al. (2000) os principais fatores limitantes do uso de alimentos ricos em fibra em leitões desmamados são o consumo voluntário dos animais e a microbiota ainda não desenvolvida do intestino grosso. A fermentação microbiana é a principal rota de degradação dos polissacarídios não amídicos no trato digestivo, e a utilização de produtos fibrosos pode ser assegurada pelo uso de enzimas que degradem estes nutrientes. Além disso, a absorção e o metabolismo dos amidos liberados pela hidrólise enzimática no intestino delgado pode aumentar a energia dos alimentos ricos em fibra.

### **Uso do trigo nas dietas de suínos aves**

O uso extensivo de trigo de alta qualidade na alimentação humana torna o preço deste cereal muito elevado para o consumo animal. Só se torna viável o uso de trigo na alimentação de suínos e aves em casos de excesso de produção ou desclassificação, por baixa qualidade, para consumo humano. Partidas de trigo de baixa peso apresentam uma maior quantidade de fibra e menor densidade de energia do que partidas de maior peso. Partidas que apresentam peso em torno de 695 g/l contém ao redor de 3080 kcal de EM/kg, enquanto trigo com 775 g/l, em média, apresentam valores de 3300 kcal EM/kg (Seerley, 1991).

Os grãos de cereais são a principal fonte de energia das dietas de suínos e aves. O milho é o principal grão utilizado seguido pela cevada e pelo trigo. Para se obter a máxima utilização dos nutrientes destes grãos é necessário que os mesmos sejam adequadamente moídos. No entanto, se as partículas forem excessivamente reduzidas o manejo das dietas nos equipamentos de alimentação fica prejudicado. Pode ocorrer a formação de pó, o que prejudica o consumo das dietas pelos animais e possivelmente ocorra um aumento na incidência de úlceras gástricas.

Os produtores de trigo da Europa, em especial Holanda e Inglaterra, estão se preparando para utilizar os cereais inteiros na alimentação das aves, em especial o trigo, permitindo a redução no custo de produção. O trigo é distribuído junto da dieta a partir dos 15 dias de idade até 2 dias antes da retirada dos animais para evitar a presença de resíduos de trigo mal digerido, por motivos de higiene (Montjoie, 1995).

O tamanho de partículas do trigo tem efeito sobre o desempenho dos animais (Tabela 12). Suínos de 5 semanas consumiram seis vezes mais de uma dieta contendo trigo grosseiramente moído em comparação à dietas contendo trigo finamente moído quando tinham livre acesso às ambas as dietas (Goihl, 1988).

Goihl (1988) citando R. W. Seerley, W. L. Vandergrift e O. M. Hale, pesquisadores da Universidade da Califórnia, os quais teorizam que o tamanho de partículas pode explicar algumas das diferenças observadas no desempenho de suínos alimentados com trigo. Eles observaram que o tamanho das partículas não influencia o ganho de peso nem a conversão alimentar de suínos desmamados. No entanto o consumo é menor em dietas contendo trigo finamente moído na fase de crescimento e dietas contendo trigo finamente moído ou grosseiramente moído foram bem aceitas e os animais apresentaram desempenho semelhante ao milho na fase de terminação (Tabela 13). Com base nas Tabelas 13 e 14 os pesquisadores acima citados concluíram que o diâmetro de partícula do trigo deve variar em função da fase dos animais e propõem os diâmetros apresentados na Tabela 14.

Salah et al. (1996) observaram valores de energia metabolizável verdadeira para o trigo de 3500 kcal/kg de matéria seca. A energia metabolizável verdadeira do trigo moído (2mm) foi superior em relação ao trigo inteiro em 73 kcal/kg de matéria seca (Tabela 15). Não foram observadas diferenças significativas entre cultivares de trigo mole ou duro (Haver X Riband) no valor de energia metabolizável corrigida para retenção de nitrogênio, em aves, bem como efeito do nível de inclusão de trigo nas dietas (Tabela 16). Os autores observam que o endosperma duro apresenta uma redução na eficiência de moagem, na moela, mas, este fator não afetou a eficiência da digestão ou o desempenho dos animais. Desta forma, concluíram que a dureza do endosperma não é um fator importante para a seleção de variedades de trigo para uso nos sistemas de alimentação.

Segundo Rose (1995) as aves apresentam capacidade para utilizar grãos de trigo inteiro, uma vez que podem produzir alta pressão de moagem e ação abrasiva na moela. Há pouca informação à respeito da eficiência de moagem dos grãos inteiros comparados com grãos de trigo moído. Existem três opções para utilizar o trigo na forma de grão integral nos sistemas de produção, quais sejam, a escolha de alimentação (trigo grão X outro alimento em alimentadores separados); alimentação seqüencial (trigo grão e outro alimento fornecidos no mesmo alimentador, mas em horários diferenciados) e em misturas com outros alimentos.

Ivan et al. (1974) realizaram um ensaio utilizando trigo moído em moinho martelo, moinho de cilindro ou moído em moinho martelo e após peletizado para estudar o efeito do processamento na utilização do grão de trigo por suínos. Não foi observado efeito do método de processamento sobre a digestibilidade da matéria seca. A digestibilidade da energia foi menor nas dietas contendo trigo integral (Tabela 17). Os valores de digestibilidade foram maiores para suínos com peso menor, 34 kg, (84%) em comparação com animais de maior peso, 70 kg, (82%). O mesmo padrão foi observado com respeito a digestibilidade da proteína (Tabela 18).

Na Tabela 19 são demonstrados dados de comparação do uso de trigo em relação ao milho com dietas apresentando duas formas físicas, farelada e peletizada. Observa-se que nem o tipo de grão nem a forma física da dieta influenciaram o ganho de peso diário dos

animais durante a fase inicial. Os animais recebendo dietas peletizadas apresentaram maior ganho de peso e eficiência alimentar durante as fases de crescimento e terminação (Erickson et al., 1980)

O tempo gasto para consumo foi maior em dietas contendo trigo integral do que para dietas à base de trigo moído. As fezes dos animais que consumiram dietas à base de trigo moído com cilindro foi maior em comparação as dietas com trigo integral e peletizado (Tabela 20). Os autores sugerem que a ausência por competição resultou em menor consumo nas dietas contendo grão integral associado a um maior tempo gasto para mastigação e digestão (Erickson, 1980).

Faria Filho et al. (2000) trabalhando com frangos de corte de 21 dias de idade alimentados com grãos de trigo com 2 granulometrias, moído e inteiro, e tres níveis de inclusão, 15%, 30% e 45%, não observaram diferenças de desempenho nas características estudadas, o ganho de peso, o peso corporal, o consumo de ração e a conversão alimentar em função da granulometria e da taxa de inclusão do trigo dos 21 aos 42 dias de idade, e propuseram que este efeito se deve possivelmente a ação da moela triturando os grãos inteiros.

Ivan et al. (1975a) observaram que suínos de 50 kg recebendo dietas à base de trigo apresentaram menor ganho de peso diário, maior consumo de alimentos em relação a animais consumindo dietas à base de trigo suplementadas com lisina ou à base de milho e farelo de soja, sendo que essas apresentaram desempenho inferior à dietas contendo trigo com farinha de peixe e farinha de carne ou trigo mais farinha de carne, lisina e metionina. Respostas semelhantes foram observadas com suínos de 70 kg.

Myer et al. (1996) conduziram dois ensaios em locais distintos comparando trigo com e sem suplementação de aminoácidos (lisina e treonina) e milho. Os animais alimentados com dietas contendo redução na inclusão de soja e suplementação de lisina e treonina não apresentaram ganhos de peso e eficiência alimentar diferentes dos animais consumindo dietas à base de trigo e soja. Os resultados indicam que a quantidade de farelo de soja pode ser substancialmente reduzida e possivelmente eliminada quando o trigo é utilizado como fonte de grão suplementado com lisina e treonina nas dietas de suínos em crescimento e terminação (Tabela 21).

Comparando a digestibilidade do trigo e da cevada, Gatel et al. (1997) observaram que o trigo apresenta maior digestibilidade. A viscosidade ileal foi baixa durante o período de consumo dos alimentos e progressivamente aumentou, atingindo o ponto de máximo entre 6 e 10 horas após a refeição.

Cereais como o milho, a cevada e o trigo são atualmente os principais componentes das dietas para suínos devido ao seu baixo custo, a sua disponibilidade e a alta concentração de energia digestível. Essas características fazem desses alimentos substitutos ideais para os produtos lácteos nas dietas de leitões desmamados. Rodrigues e Young (1981) realizaram dois ensaios para estudar o uso do milho e do trigo como substitutos do soro de leite nas dietas para leitões desmamados aos 7 dias de idade. As dietas utilizadas continham 27% de proteína e 3250 kcal EM. O ensaio 1 foi dividido em duas fases. Na primeira fase os animais foram submetidos a 3 dietas com substituição do leite por 30% de trigo ou milho e na segunda fase todos os animais receberam dietas inicial normal. Os resultados (Tabela 22) demonstram que leitões de 7 dias podem ser alimentados com dietas contendo trigo ou milho em substituição ao soro de leite (30% da dieta).

Até meados da década de 90, não acontecia o uso do grão de trigo em rações animais no Brasil devido aos altos custos de produção não o permitirem e também pela disponibilidade de outros alimentos para esse fim. Entretanto, com as variações de preços do milho e os altos preços ocorridos nos últimos anos, principalmente em épocas de colheita e oferta de trigo, esse cereal passou a ser utilizado em rações. Durante a safra de trigo é comum a ocorrência de chuvas na colheita, o que pode ocasionar uma alta incidência de grãos germinados, sendo classificados como Abaixo do Padrão, e por isso perdendo o seu valor para panificação, mas apresentando boas perspectivas de uso em rações animais. Além disso, o trigo tem sido empregado no preparo de rações peletizadas, devido à sua capacidade aglutinante,

aumentando o rendimento de peletização. A seguir são apresentados resultados de um projeto desenvolvido na Embrapa Suínos e Aves para gerar informações que viabilizassem a melhor utilização desse cereal em rações para aves e suínos, uma vez que eram escassas as pesquisas realizadas em condições brasileiras.

Inicialmente, determinou-se que a energia metabolizável pelo método da coleta total da excreta de aves de partidas de trigo com 9, 4,5 e 0% de grãos germinados foram 3072, 3012 e 2887 kcal/kg, respectivamente. Para suínos, determinou-se as energias digestíveis (3807, 3720 e 3696 kcal/kg) e metabolizáveis (3647, 3550 e 3526 kcal/kg) das partidas de trigo com 9, 4,5 e 0% de grãos germinados, respectivamente. Conclui-se com esses dois experimentos que os valores das energias metabolizáveis tanto para aves como para suínos e a energia digestível para suínos aumentou conforme os trigos apresentavam maiores porcentagens de grãos germinados (Lima et al., 2000).

Brum et al. (2000) estudaram o efeito do nível de trigo na dieta, percentual de grãos germinados e a forma física da ração sobre o desempenho e qualidade da carcaça de frangos de corte. Verificou-se que a utilização de dietas com trigo resultou em melhor desempenho que a dieta sem trigo. Com relação ao nível de substituição o trigo pode substituir em até 100% o milho. Contudo a utilização do trigo com 0% de grãos germinados determinou melhor desempenho em comparação as dietas contendo trigo com 9% de grãos germinados. A utilização de rações trituradas nos períodos de 22 a 35 dias e peletizadas de 36 a 42 dias de idade, respectivamente, proporcionou melhor desempenho dos frangos de corte em relação as fareladas.

O efeito do nível e tipo de trigo na ração sobre o desempenho e composição de carcaça de suínos dos 25 kg ao abate foi estudado por Lima et al. (2000). Os resultados do experimento permitiram concluir com base no período total do experimento (1 a 81 dias) que a utilização de dietas contendo trigo resultam em desempenho dos suínos semelhantes as dietas a base de milho e farelo de soja. Por outro lado com o uso de dietas com trigo com 0% de grãos germinados obteve-se melhores ganhos de peso em relação as dietas 9%. A substituição em até 33,33% do milho por trigo (com 0 ou 9% de grãos germinados) determinou melhor desempenho quanto a peso corporal e ganho de peso. A utilização de dietas contendo trigo (com 0 ou 9% de grãos germinados), com relação as variáveis de carcaça, foi semelhante a dieta a base de milho e farelo de soja. Porém as dietas com trigo com 0% de grãos germinados resultaram em maior profundidade de lombo em relação as com 9% de grão germinados. Quanto ao nível de substituição, o trigo com 0% e 9% de grãos germinados devem substituir em até 33,3% do milho sem afetar as variáveis de carcaça consideradas.

### **Subprodutos da limpeza e industrialização do trigo**

Pode-se definir com três os produtos da limpeza e industrialização do trigo:

1. Trigo, grão - Grão inteiro destinado à alimentação animal deve ser isento de sementes tóxicas e resíduos de pesticidas.
2. Trigo, farelo - Subproduto do processamento do trigo, composto de pericarpo, partículas finas de gérmen e das demais camadas internas dos grãos e outros resíduos resultantes do processamento industrial. Deve ser isento de matérias estranhas à sua composição.
3. Triguilho - São grãos pouco desenvolvidos, mal granados ou chochos, resultantes de lotes cujo peso específico é menor que o mínimo exigido na moagem, ou da classificação do trigo após a eliminação das impurezas.

Nas Tabelas 23 e 24 são apresentado o padrão exigido para a utilização do grão de trigo, farelo de trigo e triguilho, na alimentação animal, de acordo com a portaria do Ministério da Agricultura n.º 167.

Suínos com idade média de 20 dias e 4,2 kg de peso corporal foram utilizados por Richert et al. (1994) para a determinação da digestibilidade do nitrogênio e a utilização do glúten de trigo processado de formas diferentes. Este alimento apresentou concentração de

lisina na proteína entre 1,7 a 2,3%. Os autores observaram que o glúten de trigo spray-dried é uma excelente fonte de proteína nas dietas de leitões e que este pode ser utilizado para substituir a proteína do leite em pó desengordurado, melhorando o desempenho dos leitões e reduzindo os custos das dietas.

O ganho de peso diário aumentou de maneira linear em função da adição de trigoilho à dieta basal. Não foi observado efeito significativo da inclusão deste subproduto sobre a conversão alimentar. Os coeficientes de digestibilidade aparente do nitrogênio e da energia diminuíram, linearmente, em função da inclusão de trigoilho à dieta basal. Essa redução ocorre possivelmente em função dos leitões não apresentarem capacidade para utilizar a fibra presente no alimento (9,1%). Com o aumento da inclusão desse alimento as dietas foi observada uma queda nos valores de EM (kcal/kg), segundo observaram Pals e Ewan (1978).

Pals e Ewan não observaram efeito significativo da inclusão de trigoilho à dietas sobre a composição corporal de suínos. O nitrogênio, a energia e a gordura apresentaram ganhos diários crescentes em função da adição do alimento testado.

### **Silagem de grão**

A silagem do grão apresenta boa digestibilidade e maior concentração de energia e proteína bruta. Deve ser feita quando o grão apresentar 67 a 70 % de massa seca. Acima disto há problemas de compactação e abaixo, poderá ocorrer perdas de líquido, rico em nutrientes. Os grãos são amassados ou moídos e colocados no silo. A compactação é feita em camadas, formando um ambiente sem oxigênio, necessário para as fermentações desejáveis à silagem. O tempo entre a colheita e a ensilagem deve ser curto, para evitar o aquecimento do material e a possível contaminação por fungos. Este problema também pode ocorrer com a ração, e por isso se recomenda fornecê-la aos animais no mesmo dia da elaboração. O consumo de ração com silagem de grão de trigo deve ser superior ao consumo de ração de grão seco, devido ao maior teor de umidade.

### **Bibliografia**

ADEOLA, O.; YOUNG, L. G.; MCMILLAN, E. G. e MORAN, JR., E. T. 1986. Comparative protein and energy value of AOC wintry triticale and corn for pigs. J. Anim. Sci. 63:1854-1861.

ANNISON, G e CHOCT, M. 1994. Plant polysaccharides- their physiochemical properties and nutritional roles in monogastric animals. In: Biotechnology in the feed industry. Proceedings of Altech's tenth annual symposium. P 51-66. 1994.

BAIER, A. C. Potencialidades do triticale no Brasil. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE TRITICALE, 4., 1995, Chapecó, SC. Anais ... Chapecó: EPAGRI, 1995. p.8 – 23.

BELLAVER, C.; ZANOTTO, D. L.; BRUM, P. A. R. de; GUIDONI, A. L. E LIMA, G. J. M. M. de. 1998. Coeficientes de digestibilidade ileal verdadeira de aminoácidos em ingredientes para rações, determinados com suínos. In: Anais da XXXV Reunião anual da SBZ. Botucatu. SP.

BEST, P. 1993. CHOOSE WHEAT BY THIS FIBRE FRACTION? IN: FEED INTERNATIONAL. DEZEMBRO. BRAGG, D. B. e SHARBY, T. F. 1970. Nutritive value of triticale for broiler chick diets. Research Notes. Poultry Sci. 1022-1026.

BRUM, P.A.R. de; LIMA, G.J.M.M. de; MAZZUCO, H.; FIALHO, F.B.; GUARIENTI, E.M.;VIOLA, E.S. Efeito do nível de trigo na dieta, percentual de grãos germinados e a forma física da ração sobre o desempenho de frangos de corte. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.29, n.1, p.168-176, 2000.

CHARLES, O. W. 1985. Production responses of broilers and laying hens to two cultivars of triticale. In: Proceedings of 1985 Georgia Nutrition Conference for the Feed Industry. Atlanta, Georgia. 13-15 February. p. 97-113.

CHEEKE, P. R. 1991. Concentrates: energy sources. In: Applied animal nutrition: feeds and feeding. Cap 2. p. 28.

- CHOCT, M.; ANNISON, G e TRIMBLE, R. 1992. Soluble wheat pentosanas exhibit different anti-nutritive activities in intact and cecectomized broiler chickens. *Journal of Nutrition* 122: 2457-2465. 1992.
- COFFEY, M. T. e GERRITS, W. 1988. Digestibility and feeding value of B858 triticale for swine. *J. Anim. Sci.* 66:2728-2735.
- CORNEJO, S.; POTOČNJAK, J.; HOLMES, H. G. e ROBINSON, D. W. 1973. Comparative nutritional value of triticale for swine. *J. Anim. Sci.* 36(1) : 87-89.
- ERICKSON, J. P.; MILLER, E. R.; GRETCHEN, M. H.; BLACK, J. R.; BEBIAK, D. M. e KU, P. K. 1980. Wheat versus corn in pelleted and meal swine diets. *J. Anim. Sci.* 51 (5): 1065-1069.
- ERICKSON, J. P.; MILLER, E.R.; BERGEN, W. G. e ELLIOTT, F. C. 1978. An evaluation of several winter selections of triticale as a source of protein and energy for weanling pigs. *J. Anim. Sci.* 46(2) : 417-424.
- FERNANDEZ, R.; KIM, S. M.; BUENROSTRO, J. L. e MCGINNIS, J. 1973. Triticale and rye as main ingredients in diets for laying hens. *Poultry Science* 52: 2244-2252.
- FERNANDEZ, R.; LUCAS, E. e MCGINNIS, J. 1974. Comparative nutritional value of different cereal grains as protein sources in a modified chick bioassay. *Poultry Science* 53: 39-46.
- GATEL, F.; JANDREVILLE, C.; CAUWENBERGHE, S. VAN; WILLIATTE, I. e BEAUX, M. F. 1997. Characterization of wheat, barley and pea digestion by the weaned piglet. In: *Digestive physiology in pigs. Proceedings of the VII<sup>th</sup> international symposium organized by INRA-SRP and EEAP.* p. 377.
- HALE, O. M. e UTLEY, P. R. 1985. Value of Beagle 82 triticale as a substitute for corn and soybean meal in the diet of pigs. *J. Anim. Sci.* 60(5):1272-1279.
- HALE, O. M.; MOREY, D. D. E MYER, R. O. 1985. Nutritive value of Beagle 82 triticale for swine. *J. Anim. Sci.* 60(2):503-510.
- IVAN, M.; FARREL, D. J. e EDEY, T. N. 1975a. nutritional evaluation of wheat. 3. Effects of supplementation with lysine, threonine and methionine of diets based on wheat containing 13% crude protein on the performance of pig. *Anim. Prod.* 20: 267-276.
- IVAN, M.; FARREL, D. J. e EDEY, T. N. 1975b. nutritional evaluation of wheat. 4. Effects of supplementation with amino acids and protein of diets based on wheat containing 10% and 17% crude protein on the performance of pig. *Anim. Prod.* 20: 277-285.
- IVAN, M.; GILES, L. R.; ALOMON, A. R. e FARREL, D. J. 1974. Nutritional evaluation of wheat. 1. Effects of preparation on digestibility of dry matter, energy and nitrogen in pigs. *Anim. Prod.* 19: 359-365.
- JOHNSON, R. J. e DRISCOLL, C. J. 1984. The use of a total protein efficiency technique to evaluate the nutritional quality of triticale relative to wheat and rye for broiler chickens. *Nutrition Reports International* 30: 233-242.
- MAGOAN, W. I. 1990. Wheats: soft and dwarf. In *Non traditional feed sources for use in swine production.* Cap 49. p. 501.
- MARQUES, V. A. e AVILA, E. G. 1974. Effect of amino acid supplementation to triticale diets. *Research Notes. Poultry Science* 53: 1231-1233.
- MYER, R. O. BRENDEMUHL, J. H. e BARNETT, R. D. 1996. Crystalline lysine and threonine supplementation of soft red winter wheat or triticale, low protein diets for growing-finishing swine. *J. Anim. Sci.* 74: 577-583.
- OLENTINE, C. 1985. Wheat. In: *Feed Manegement.* Dezembro 1985. Vol 36(2). p. 26-30.
- PATIENCE, J. F. e THACKER, P. A. 1989. Ingredients. In: *Swine nutrition guide.* Cap 4 p. 62.
- POND, W. G. e MANER, J. H. 1984. Grain by-product energy sources. In: *Swine production and nutrition.* Cap. 12. p. 241.
- POND, W. G.; MANER, J. H. e HARRI, D. L. 1991. Feedstuffs. In: *Pork production systems.* Cap 9. p. 299.

RADECKI, S. V. E MILLER, E. R. 1990. Triticale. In: Non traditional feed sources for use in swine production. Cap. 48. p. 493.

RAO, D. R.; JOHNSON, M. e SUNKI, G. R. 1976. Replacement of maize by triticale in broiler diets. Poultry Science 17: 269-274.

REDDY, N. V.; RAO, D. R. E SUNKI, G. R. 1979. Comparision of maize, wheat and triticale in broiler diets. Poultry Science 20: 357-362.

ROSE, S. P. 1996. The use of whole wheat in poultry diets. J. World Poultry Sci. 51 (1): 59-60.

SCHOLTYSSSEK, S.; LANDFRIED, K. E. e SWIERCZEWSKA, E. 1986. Improvement of broiler rations with domestic polish componensts (second report: the feeding value of triticale for broilers). Archiv für geflügelkunde 50 (1): 20-25.

SEERLEY, R. W. 1991. Major feedstuffs used in swine diets. In: Swine nutrition. Cap 28. p. 451. Edit. Miller, Ulrey, Lewis. Butterworth-Heinemann.

SHIMADA, A. S.; MARTÍNEZ, L. e BRAVO, O. 1971. Studies on the nutritive value of triticale for growing swine. J. Anim. Sci. 33 (6): 1266-1269.

SMITS, C. H. M. e Annison, G. 1996. Non starch plant polyssaccharides in broiler nutrition – towards a physiologically valid approach to their determination. W. Poult. Sci. J., vol 52, p. 203-221. 1996.

**Tabela 1** – Histórico da produção e rendimento da cultura de trigo no Brasil.

Ano	Área Colhida (ha)		Produção (t)		Rendimento (kg/ha)	
1980	3122107	100	2701613	100	865	100
1990	2680882	86	3093485	115	1154	113
1991	1994798	64	2921297	108	1464	169
1992	1957748	63	2795979	104	1428	165
1993	1461933	47	2152761	79	1473	170
1994	1348030	43	2092424	78	1552	179
1995	993929	32	1534148	56	1544	179
1996	1820084	58	3359447	124	1846	213
1997	1505671	48	2440863	90	1621	187
1998	1422791	46	2231634	83	1568	181
1999	1252970	40	2438197	90	1946	225
2000	1400000	45	2724400	108	1946	225

Adaptado: Langon, 2000.

**Tabela 2-** Partes do grão de trigo e respectivas porcentagens

<i>Parte do grão</i>	%
Pericarpa	6-7
Endosperma	81-83
Embrião	1-1,5
Escutelo	1,5-2

Adaptado: Inglett, 1974.

**Tabela 3** – Composição nutricional média do trigo mole (*Triticum aestivum*), e trigo duro (*Triticum durum*).

		Trigo mole		Trigo duro	
		NRC	INRA	NRC	INRA
MS	%	89,0	86,0	88,0	87,0
Emn	Kcal	3023		3203	
ED	Kcal	3268	3310	3301	3390
EM	Kcal	3253	3210	3062	3275
PB	%	14,2	11,3	13,9	13,7
EE	%	1,80	1,90	1,80	2,00
FB	%	1,70	1,65	2,20	2,50
ADF	%	7,0	3,3		3,3
NDF	%		10,5		16,1
Ca	%	0,04	0,06	0,09	0,04
Ptotal	%	0,37	0,33	0,36	0,34
Pdisp	%		0,18		0,18

\*MS = matéria seca; EMn = energia metabolizável corrigida para retenção zero de nitrogênio (aves); ED = energia digestível (suínos); EM = energia metabolizável suínos; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FB = fibra bruta; ADF = fibra detergente ácido; NDF = fibra detergente neutro; Ca = cálcio; P = fósforo.

Adaptado : NRC, 1994; NOVUS, Raw material compendium, 1994.

**Tabela 4** – Composição bromatológica de duas cultivares de trigo

		Cultivar Trigo		
		BR 33	IAPAR 53	Far Trigo
Matéria Seca	%	87,9	87,4	87,9
Energia Bruta	kcal/kg	3854	3881	4069
Proteína Bruta	%	14,7	16,,4	17,1
Extrato Etéreo	%	0,70	0,65	3,41
Fibra Bruta	%	3,5	3,9	10,1
Matéria Mineral	%	1,47	1,54	4,67
Cálcio	%	0,06	0,03	0,10
Fósforo Total	%	0,28	0,36	0,88
Energia Metabolizável Aparente	kcal/kg	3015	3011	2161
Lisina	%	0,35	0,45	0,68
Histidina	%	0,31	0,39	0,43
Arginina	%	0,60	0,80	1,49
Treonina	%	0,40	0,45	0,51
Serina	%	0,74	0,84	1,02
Glicina	%	0,54	0,75	0,92
Cistina	%	0,61	0,59	0,50
Valina	%	0,55	0,06	0,55
Metionina	%	0,33	0,37	0,26
Triptofano	%	0,14	0,16	0,11

Fonte: Brum et al., 1999

**Tabela 5** – Conteúdo e digestibilidade do amido

Variedade	Local	Amido (g/kg)	Coefficiente Digestibilidade	Amido Digestível (g/kg)
B	1	647 a	0,699 a	453 a
B	2	681 ab	0,846 bf	576 bc
E	1	674 ac	0,829 b	558 b
E	2	653 a	0,780 abc	509 ab
F	1	732 bd	0,969 c	709 d
F	2	693 bc	0,941 cbf	652 cd
G	1	713 d	0,974 cf	695 d
G	2	693 bc	0,941 cbf	652 cd

Adaptado de Wiseman et al., 1994.

**Tabela 6** - Concentração de lipídios nas diferentes porções do grão de trigo.

Porção do grão	Concentração (%)
Gérmen	6 a 10
Pericarpo	3 a 5
Endosperma	0,8 a 1,5

Adaptado: Ensminger et al., 1990.

**Tabela 7** – Valores de Energia Metabolizável de cultivares de trigo e desempenho de frangos de corte aos 16 dias de idade.

Cultivar	Enzima	Consumo (g/ave/d)	Peso (g)	CA	EMA (kcal/kg)
Hard Red Spring	+	44,5	488	1,43	3650
Hard Red Spring	-	41,4	450	1,46	3480
Canadian Preire Spring	+	43,4	471	1,44	3580
Canadian Preire Spring	-	40,8	438	1,49	3400

Fonte: Scott et all. (1998).

**Tabela 8** – Valores de Energia Metabolizável corrigida do trigo em função da umidade de colheita, da temperatura de secagem e da forma física

Umidade (%)	Temperatura (°C)	Forma Física	EMAn (kcal/kg)
30	10	Moído	3129
30	70	Moído	3077
30	40	Moído	3049
13	-	Inteiro	3018
30	70	Inteiro	3010
16	70	Inteiro	2983
16	100	Moído	2971
16	70	Moído	2968
16	40	Moído	2958
13	-	moído	2914

Fonte: Mazzuco et al., 2000

**Tabela 9-** Distribuição da proteína nas diferentes porções do grão do trigo e do milho.

<i>Parte do grão</i>	Porção do grão (%)		Proteína (%)		Proporção da Proteína (%)	
	Milho	Trigo	Milho	Trigo	Milho	Trigo
Pericarpo	6,5	8,0	3,0	4,4	2,2	4,0
Aleurona	2,2	7,0	19,2	19,7	4,7	15,5
Endosperma externo	3,9	12,5	27,7	13,7	11,9	19,4
Endosperma médio	58,1	12,5	7,5	8,8	48,2	12,4
Endosperma interno	17,6	57,5	5,6	6,2	10,9	40,7
Embrião	1,1	1,0	26,5	33,3	3,2	3,5
Escutelo	10,6	1,5	16,0	26,7	18,9	4,5

Fonte: Ensminger et al., 1990.

**Tabela 10** - Valores médios de proteína e aminoácidos do trigo duro e comum segundo o NRC (1988) e NRC (1994).

		Trigo duro, vermelho		Trigo mole, vermelho	
		NRC, 1988	NRC, 1994	NRC, 1988	NRC, 1994
Matéria seca	%	88,0	88,1	88,0	89,0
Proteína	%	12,6	13,3	11,4	10,2
Arginina	%	0,65	0,60	0,65	0,40
Glicina	%	-	0,59	-	0,49
Serina	%	-	0,59	-	0,55
Histidina	%	0,30	0,31	0,32	0,20
Isoleucina	%	0,53	0,44	0,45	0,42
Leucina	%	0,87	0,89	0,90	0,59
Lisina	%	0,40	0,37	0,36	0,31
Metionina	%	0,22	0,21	0,22	0,15
Cisteína	%	0,30	0,30	0,36	0,22
Fenilalanina	%	0,71	0,60	0,64	0,45
Tyrosina	%	0,46	0,43	0,37	0,39
Treonina	%	0,37	0,39	0,39	0,32
Triptofano	%	0,17	0,16	0,27	0,12
Valina	%	0,58	0,57	0,58	0,44

**Tabela 11-** Estimativas dos coeficientes de digestibilidade verdadeira dos aminoácidos essenciais (%) obtidos com suínos em crescimento.

	Arg	Fen	His	Iso	Leu	Lys	Met	Trh	Tri	Val
Trigo, farelo	95,88	91,61	93,64	90,70	90,77	90,07	85,21	86,2	76,97	89,45
Trigo	94,78	90,30	94,97	91,41	92,18	85,68	90,60	86,56	80,26	89,29
Triguilho	86,69	80,82	87,61	81,73	81,75	71,17	75,77	70,03	62,88	78,38
Triticale	95,40	89,93	94,11	88,03	91,19	85,91	90,30	86,64	76,00	86,49
Milho	92,65	87,75	92,75	87,08	92,28	80,70	90,33	83,32	79,38	85,87

Adaptado: Bellaver et al. (1998).

**Tabela 12** – Desempenho de suínos em duas fases em função do tipo de grão e diâmetro de partículas dos grãos

Grão	TRIGO GROSSEIRO					
	MILHO		TRIGO FINO			
Fase	1	2	1	2	1	2
Ganho diário médio, g	500	390	550	390	500	410
Consumo diário médio, g	820	740	950	720	910	800
Consumo:Ganho	1,63	1,91	1,72	1,83	1,81	1,96
<b>Tamanho Partículas, mm</b>	0,57	-	0,98	0,86	1,20	1,71

Adaptado: Goihl, 1988.

**Tabela 13** – Desempenho de suínos em função do diâmetro de partícula do trigo.

	MILHO	TRIGO FINO	TRIGO MÉDIO	TRIGO GROSSEIRO
<b>Ganho de peso diário, g</b>				
Crescimento, 33 a 55 kg	800	800	800	760
Terminação, 55-100 kg	810	690	680	800
Média	810	740	750	780
Consumo Diário, g				
Crescimento, 33 a 55 kg	2200	2110	2030	2010
Terminação, 55-100 kg	3130	2930	3010	3020
Média	2610	2530	2610	2530
Consumo: Ganho				
Crescimento, 33 a 55 kg	2,78	2,63	2,53	2,64
Terminação, 55-100 kg	3,86	4,25	4,42	3,77
Média	3,22	3,42	3,48	3,24
Tamanho de Partículas	0,90	0,89	1,41	1,78

Adaptado: Goihl, 1988.

**Tabela 14** – Valores recomendados de diâmetro de partícula do trigo em função da fase.

<b>Creche</b>	0,85 ou maior
Crescimento	0,85 ou maior
Terminação	1,85 ou maior, não utilizar grão inteiro

Adaptado: Goihl, 1988.

**Tabela 15** – Valores de Energia Metabolizável verdadeira de cultivares de trigo duro (Haven) e mole (Riband) em função da moagem do grão.

Variedade Trigo	Forma física do trigo		
	Moído	Inteiro	Média
Haven	14,730	14,491	14,610
Riband	14,943	14,569	14,756
Média	14,836	14,530	

Adaptado: Salah et al., 1996.

**Tabela 16** – Valores de energia metabolizável aparente corrigida para retenção de nitrogênio (Kcal/kg) de dietas contendo diferentes níveis de inclusão de trigo.

Dieta Basal: Trigo	Variedade de trigo				Média
	Haven		Riband		
60:40	3360	3439	3373	3343	3379
70:30	3370	3272	3387	3373	3351
80:20	3308	3367	3392	3400	3367
90:10	3353	3379	3328	3389	3362
Média	3356		3373		

Adaptado: Salah et al., 1996.

**Tabela 17** – Digestibilidade aparente da matéria seca e energia bruta para suínos leves (34 kg) e pesados (70 kg) recebendo dietas à base de trigo.

	Matéria Seca			Energia Bruta		
	Leves	Pesados	Média	Leves	Pesados	Média
Trigo Integral	78,6	72,5	75,5b	78,1	71,5	74,8b
						<i>Trigo moído</i>
Martelo	87,2	85,3	86,2a	86,5	85,8	86,1a
Cilindro	86,6	86,6	86,6a	85,6	85,7	85,6a
Martelo + Peletizado	86,4	85,4	85,9a	87,1	86,1	86,6a
Média	84,7	82,5		84,3	82,3	

Adaptado: Ivan et al. (1974).

**Tabela 18** – Digestibilidade aparente da proteína bruta para suínos leves (34 kg) e pesados (70 kg) recebendo dietas à base de trigo.

	Matéria Seca		
	Leves	Pesados	Média
Trigo Integral	81,2	69,5	75,3b
Trigo Moído			
Martelo	91,1	88,9	90,0a
Cilindro	90,4	88,6	89,5a
Martelo + Peletizado	90,1	88,5	89,3a
Média			

Adaptado: Ivan et al. (1974).

**Tabela 19** – Ganho de peso médio diário de dietas à base de milho ou trigo, farelada ou peletizada

	Trigo		Milho	
	Peletizada	Farelada	Peletizada	Farelada
Inicial	440	510	520	500
Crescimento	830	750	830	780
Terminação <sup>1,2</sup>	770	690	860	790
Total <sup>2</sup>	740	670	790	700

<sup>1</sup> Efeito de grão; <sup>2</sup>Efeito de forma física

Adaptado: Erickson, 1980.

**Tabela 20** – Tempo médio de consumo, passagem do alimento e umidade fecal para dietas à base de trigo.

Dieta	Tempo			Umidade	
	consumo (min)		Passagem (h)	fezes (%)	
Trigo integral	51,0	b	30,0	65,3	a
Trigo moído martelo	17,0	a	30,7	66,7	ab
Trigo moído cilindro	26,0	a	29,4	72,5	b
Moído martelo + peletizado	24,0	a	33,2	64,3	a

Adaptado: Erickson, 1980.

**Tabela 21** – Desempenho de suínos alimentados com dietas à base de trigo suplementadas ou não com lisina e treonina

		Dietas		
		Trigo + Soja	Trigo + lisina + treonina	Milho + Soja
<b>Ensaio 1</b>				
Ganho diário	g	950	940	940
Consumo diário	g	3030	3030	2980
Eficiência Alimentar		0,31	0,30	0,32
Espessura Toucinho	%	3,3	3,4	3,3
Carne	%	44,2	44,9	44,7
Ganho carne diário	g	300	300	300
<b>Ensaio 2</b>				
Ganho diário	g	790	830	830
Consumo diário	g	2720	2640	2890
Eficiência Alimentar		0,29	0,31	0,28
Espessura Toucinho	cm	2,3	2,2	2,6
Carne	%	51,1	51,0	48,6
Ganho carne diário	g	310	330	310

Adaptado: Myer et al., 1996.

**Tabela 22-** Ganho médio diário, consumo médio diário e ganho de peso ajustado para consumo de suínos aos 17 dias de idade.

		Tratamento		
		Leite em pó	Trigo	Milho
<b>Fase I (7 a 22 dias)</b>				
Ganho peso	g/d	132	148	168
Consumo	g/d	211	191	209
Ganho peso *	g/d	125	b 159	c 163
<b>Fase II (22 a 37 dias)</b>				
Ganho peso	g/d	263	247	234
Consumo	g/d	393	405	384
Ganho peso *	g/d	268	240	241
<b>Total (7 a 37 dias)</b>				
Ganho peso <sup>2</sup>	g/d	197	197	201
Consumo	g/d	302	298	297
Ganho peso *	g/d	194	198	203

b,c na mesma linha (P<0,05); \* Ganho peso ajustado para consumo; <sup>2</sup>Interação fase\*tratamento. Adaptado: Rodrigues e Young (1981).

**Tabela 23** - Padrão exigido para a utilização do trigo, farelo de trigo e trigoilho na alimentação animal

Parâmetro	Unidade	Trigo, grão	Trigo, Farelo	Trigoilho
Umidade (máximo)	%	13,0	13,5	13,0
Proteína bruta (mínimo)	%	15,0	14,0	12,0
Extrato etéreo (mínimo)	%	1,0	3,0	1,0
Fibra bruta (máximo)	%	4,0	11,0	6,0
Matéria mineral (máximo)	%	2,0	6,0	4,0
Impurezas (máximo)	%	1,0	-	1,0
Aflatoxina ( máximo )	ppb	20,0	20,0	20,0

Fonte: Compêndio ... (1998).

**Tabela 24** - Classificação do trigo (Portaria n.º 167, de 29.07.94).

Tipo	Umidade (% máx.)	Peso do hectolitro (kg/hl mín.)	Matérias estranhas e impurezas (% máx.)	Grãos danificados		
				Pelo calor, mofados e ardidos (%máx.)	Trigoilho, quebrado e chochos (%máx.)	Por insetos e/ou outras pragas, germinados e esverdeados (% máx.)
1	13,00	78	1,00	0,50	1,50	1,00
2	13,00	75	1,50	1,00	2,50	1,50
3	13,00	70	2,00	2,00	5,00	2,00

Fonte: Compêndio ... (1998).

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n019.html;ano = 2003>

# ATUALIZAÇÃO DA CIRCOVIROSE SUÍNA E MÉTODOS DE CONTROLE

Janice Reis Ciacci Zanella, PhD,  
Nelson Morés, DSc,  
Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de virologia de suínos e patologia/epidemiologia de suínos

**A** circovirose suína foi diagnosticada pela primeira vez no Brasil em 2000 no Laboratório de Sanidade da Embrapa Suínos e Aves em Concórdia, SC. Desde então vários casos novos de suspeita clínica com confirmação laboratorial foram identificados e atualmente temos diagnosticado em média 2 novos casos por semana. A circovirose suína é causada pelo *circovírus* suíno tipo 2 ou PCV2, um vírus patogênico para suínos que está disseminado em rebanhos suínos no mundo todo.

A Síndrome da Refugagem Multisistêmica dos Suínos (SRM) é a síndrome mais importante causada pelo PCV2, mas o vírus também está relacionado com várias outras doenças ou síndromes (Fig. 1). A SRM é observada em suínos entre 8 a 12 semanas de idade, porém o período de transmissão ocorre entre 5 a 16 semanas. Os sintomas mais importantes são o emagrecimento progressivo, a falta de apetite, o aumento de volume dos linfonodos, diarreia crônica e sintomas respiratórios, os quais não regredem com tratamentos antimicrobianos de uso comum na suinocultura. Palidez, icterícia, e úlcera gástrica também podem ocorrer.

Outros sinais, muitos deles relacionados com outras infecções secundárias como a pneumonia enzoótica, colibaciloses, doença de Glasser, salmonelose, infecções da pele por *Staphylococcus*, dentre outras, podem estar presentes. Outras infecções causadas por vírus suínos como o *parvovirus* suíno (PPV) e o vírus da síndrome reprodutiva e respiratória dos suínos ou PRRS podem exacerbar a infecção causada pelo PCV2 e agravar os sintomas e perdas.

A taxa de mortalidade geralmente é inferior a 25%, porém taxa tão elevada como 60% já foi observada. O principal problema da SRM é a duração do quadro clínico que pode persistir por dois anos ou mais se medidas de controle adequadas não forem empregadas. É importante ressaltar que nem todas propriedades com surtos de SRM onde o PCV2 foi diagnosticado apresentam essas taxas de mortalidade. Algumas somente apresentam um aumento entre 1 –2 %, os suínos se recuperam e essas taxas retornam à normalidade em alguns meses.

**O custo dessa síndrome, além das mortes, deve-se ao declínio das taxas de crescimento e conversão alimentar devido à elevação do número de suínos refugos e/ ou debilitados. Na Europa o custo da SRM em uma propriedade afetada já foi estimado em £10.39 por suíno comercializado.**

## **Fatores de Risco Relacionados com Circovirose Suína:**

- 1) Estresse durante o desmame ou até 12 semanas de vida.
- 2) Condições inadequadas de ambiência (temperatura), densidade, mistura de lotes, enxertias de leitões na maternidade, mistura de suínos de diferentes origens, idades ou mesmo leitegadas.
- 3) Produção contínua sem realização de vazio sanitário entre lotes e medidas de biossegurança inadequadas.
- 4) Proximidade de propriedades infectadas (uma distância de 3 Km aumenta 9 vezes a possibilidade do rebanho ficar infectado).

## Outras Síndromes ou Doenças Relacionadas com PCV2

O PCV2 está envolvido com a forma epidêmica da síndrome da dermatite e nefropatia suína ou SDNS, pois pode ser identificado em tecidos de suínos afetados com essa síndrome. Os sintomas da SDNS são a falta de apetite, edema subcutâneo ventrocaudal e lesões cutâneas como placas eritematosas na pele dos membros pélvicos e na região perianal. Porém, apesar do antígeno e genoma de PCV2 ter sido identificado nas células dos suínos afetados não se sabe qual é o agente ativador dessa síndrome, sendo que vários autores concordam que o PCV2 pode estar envolvido na patogenia dessa doença e afirmam que a SDNS é uma reação de hipersensibilidade tipo III, manifestada como vasculite sistêmica e glomerulonefrite exudativa fibrinosa.

O PCV2 está também envolvido em certos tipos de tremor congênito em leitões, doenças do sistema nervoso que levam leitões desmamados à morte súbita, pneumonias proliferativas e necrosantes, miocardite perinatal, falhas reprodutivas que levam à ocorrência de abortos, natimortos, fetos mumificados e mortalidade de leitões pré-desmame.

**Figura 1:** Síndromes Associadas à Circovirose Suína

- **SRMS – Síndrome da Refugagem Multisistêmica dos Suínos**
- **SDNS - Síndrome de Dermatite e Nefropatia Suína**
- **Falhas reprodutivas associadas ao PCV-2**
- **Pneumonias associadas ao PCV-2**
- **Enterites associadas ao PCV-2**
- **Doenças do sistema nervoso central associadas ao PCV-2 - Tremor congênito**

### A Importância do Diagnóstico Correto

Como essa síndrome cursa com sintomas variados e afeta o sistema imune, abrindo caminho para a ocorrência de outras doenças, o diagnóstico não é fácil. Portanto, o diagnóstico preciso da SRMS é importante uma vez que os sintomas podem ser mascarados por outras doenças, e deve ser baseado em:

- 1) Sinais clínicos: emagrecimento progressivo sem resposta à antibióticoterapia;
- 2) Lesões macro (aumento de volume de linfonodos, hipotrofia do timo e consolidação pulmonar com pulmões não-colabados e microscópicas ou histopatológicas (depleção de linfócitos nos linfonodos e baço, infiltração de histiócitos, pneumonia intersticial e presença de corpúsculos de inclusão basofílicas intracitoplasmáticas nas células dos órgãos linfóides);
- 3) Detecção de antígenos do PCV2 ou do DNA viral associado às lesões por técnicas laboratoriais (imuno-histoquímica ou PCR ou hibridização *in situ*).

No caso de suspeita clínica de circovirose, deve-se sacrificar um ou mais suínos (aqueles em início do quadro clínico), necropsiar e colher os seguintes órgãos/tecidos para o laboratório: linfonodos, rins e pulmão, acondicionando fragmentos em formol a 10% para

exame histopatológico e também enviar fragmentos congelados para exame virológico (manter em gelo).

### Controle da Circovirose Suína

É muito difícil e frustrante controlar a circovirose num plantel de suínos. O vírus é extremamente resistente, não existe um tratamento efetivo para os suínos afetados e ainda não existem vacinas comerciais disponíveis. Os melhores resultados de controle da mortalidade e perdas são obtidos com mudanças de manejo, baseadas num plano de correção de fatores de risco e de redução de fatores de estresse recomendado por um pesquisador francês (Dr. Madec, F.), medidas essas que não são fáceis de implementar, pois recomendam mudanças radicais no dia a dia da granja ou mesmo na sua infra-estrutura.

De toda maneira, inicialmente algumas mudanças gerais no manejo da granja devem ser realizadas, visando a redução do desafio e fatores de risco tais como:

- 1) Redução do estresse – especialmente ambiental (variação de temperatura, correntes de ar e gases) e na densidade animal;
- 2) Limitar contato suíno – suíno – evitar misturas de lotes (idade, origem);
- 3) Boa higiene – adotar o sistema “todos dentro todos fora” de forma rigorosa, uso de desinfetantes eficazes para PCV2, exercer medidas de biossegurança;
- 4) Boa nutrição - evitar estresse e auxiliar o bom funcionamento do sistema imune (uso de anti-oxidantes, por exemplo) também são importantes.

**A Tabela 1 descreve as ações de controle e seus benefícios para cada fase da produção de suínos.**

Boas medidas de higiene como limpeza e desinfecção com vazios sanitários são prioritárias. Os PCV2 são muito resistentes à desinfetantes de uma maneira geral, principalmente por ficarem protegidos na matéria orgânica. Dessa forma é importante uma limpeza geral com uso de detergentes antes do uso do desinfetante. Um trabalho realizado na Universidade de Iowa State (4), utilizando 11 desinfetantes, demonstrou que os desinfetantes recomendados são aqueles à base de uma mistura de peroximonossulfato de potássio e cloreto de sódio ou Virkon S (Antec International) seguidos dos desinfetantes à base de hidróxido de sódio, de amônia quaternária, de hipoclorito de sódio e dos derivados fenólicos.

**Tabela 1 - Ações de controle e seus benefícios para cada fase da produção de suínos.**

<b>INSTALAÇÃO</b>	<b>AÇÃO</b>	<b>BENEFÍCIO</b>
Toda granja	Vazio Sanitário – all in all out (todos dentro – todos fora) Maternidade : mínimo de 3 dias Creche: 5 dias Crescimento: 7 dias	Diminui o contato entre os suínos e limita a transmissão do vírus.
Toda granja	Limpeza completa (incluindo as fossas) para remoção da matéria orgânica e desinfecção com desinfetantes eficazes para PCV2 entre lotes.	Remove a matéria orgânica onde o vírus fica protegido, inativa o PCV2 e diminui a carga microbiana da instalação.
Toda granja	Limitar a mistura de suínos o máximo possível, mantendo lotes separados desde a desmama até a terminação.	Diminui o contato entre suínos de diversas origens ou padrão sanitário, e diminui o estresse que por sua vez diminui a resistência imunológica do animal.
Toda granja	Não misturar leitões de um lote com os do lote seguinte, principalmente na maternidade e creche (refugos de um lote passar para o lote seguinte = reciclagem).	Evita a contaminação cruzada entre leitoadas de diferentes padrões sanitários
Toda granja	Reduzir a introdução de animais no rebanho, mantendo um fornecedor	Diminui a diversidade de origens e padrão sanitário. Mantém um número equilibrado

	único e uma taxa de reposição estável de no máximo 30% ao ano.	de leitegadas filhas de primíparas. Melhora o planejamento e fluxo da granja e diminui o estresse que por sua vez diminui a resistência imunológica do animal.
Toda granja	Fazer quarentena de 6 a 9 semanas com os animais a serem introduzidos no rebanho, para fazer adaptação à flora da granja.	Diminui o contato entre suínos de outra origem / padrão sanitário e exposição dos suínos susceptíveis à patógenos.
Toda granja	Melhoria das condições de higiene através da desinfecção de equipamentos / instrumentos e troca de agulhas entre leitegadas.	Ao se separar instrumentos / equipamentos individualmente para cada leitegada ou baia, ou mesmo ao desinfetá-los diminui-se a transmissão de doenças entre os animais.
Toda granja	Fazer uso de pedilúvio com desinfetantes na entrada das salas.	Ao desinfetar calçados e botas diminui-se a veiculação de PCV2, a transmissão de doenças entre os animais e eleva-se a conscientização dos funcionários.
Toda granja	Controlar infecções secundárias através de métodos adequados incluindo vacinação, uso de antibióticos e manejo. <b>Consultar o veterinário responsável.</b>	Infecções secundárias prejudicam o desempenho dos suínos, comprometendo toda produção e provocando estresse.
Toda granja	Definir uma política de remoção de suínos doentes, quanto tempo eles terão para se recuperar ou quando deverão ser eliminados, caso não se recuperem. <b>Consultar o veterinário responsável.</b>	Evitar que leitões que estão em estado sem recuperação sofram. Dedicar mais tempo, medicação e boa nutrição com os leitões que podem ainda se recuperar.
Toda granja	Remover suínos doentes rapidamente para baias-hospital	Evitar a transmissão do PCV2 para suínos susceptíveis e tratar suínos afetados adequadamente.
Toda granja	Dar um destino adequado aos animais mortos até 24 horas após a sua morte, realizar compostagem, enterrar ou cremar.	Evitar a transmissão de doenças entre os suínos.
Toda granja	Fazer rigoroso controle de ratos e insetos (mosca doméstica, mosca dos estábulos e mosquitos).	Evitar o contágio dos suínos com agentes patológicos e a disseminação de doenças entre os lotes.
Maternidade	Todos leitões devem receber o colostro até 24 horas após o nascimento (de preferência dentro das primeiras 6 horas)	Aumenta a imunidade dos leitões ao receber anticorpos para PCV2 e para outros agentes presentes na granja.
Maternidade	Limitar as enxertias a no máximo 20% dos leitões e fazer isso somente até 24 horas após o nascimento e de preferência respeitar a ordem de partos.	Evita a contaminação cruzada entre leitegadas de diferente padrão sanitário. Os leitões que não mamaram colostro suficiente não deverão estar expostos à doenças.
Maternidade	Cuidados devem ser tomados com o corte de dentes ao nascimento. Usar de preferência o desgastador de dentes.	Diminui o estresse e impede a transmissão de doenças através de instrumentos contaminados.
Creche	Se fizer misturas de leitegadas no desmame, procurar formar baias de leitões filhos de porcas com a mesma ordem de parto, principalmente das primíparas.	Evita a contaminação cruzada entre leitegadas de diferente padrão sanitário.
Creche	Propiciar acesso adequado dos suínos ao comedouro de pelo menos 7 cm / leitão	Diminui o estresse e os leitões poderão receber alimentação adequadamente.
Creche / recria / terminação	Usar repartições sólidas entre as baias	Diminui o contato focinho / focinho, prevenindo assim a transmissão de doenças.
Creche / recria / terminação	Limitar a densidade dos lotes: Creche: 3 suínos/m <sup>2</sup> Recria / terminação: > 0,75 m <sup>2</sup> /suíno	Diminui o estresse e a transmissão de doenças.

Creche / recria / terminação	Propiciar condições de temperatura e ventilação adequadas.	Diminui o estresse e os leitões com maior conforto poderão resistir mais facilmente à infecções.
Creche / recria / terminação	Fornecer nutrição adequada, de boa qualidade e fresca.	Alimentação adequada previne o estresse da desmama e o fornecimento de nutrientes de boa qualidade (anti-oxidantes) ajudam o sistema imune em desenvolvimento.
Creche / recria / terminação	Permitir que os suínos tenham acesso à bebedouros adequados e fornecer água fresca e de boa qualidade. Pode-se recomendar o fornecimento de água tratada. 1 bebedouro para cada 10 leitões.	O fornecimento adequado de água previne o estresse dos suínos, o funcionamento normal das funções metabólicas e estimula o consumo de alimentos. A água tratada com desinfetantes melhora a higiene do plantel ao diminuir a carga microbiana apresentada aos animais.
Creche / recria / terminação	Fornecer condições de ambiência e fluxo de ar adequados. NH <sub>3</sub> < 10 ppm CO <sub>2</sub> < 0.15%	A melhoria da qualidade de ar previne o estresse, reduz o desenvolvimento de doenças respiratórias e diminui os níveis de poeira.
Creche / recria / terminação	Melhorar o fluxo de ar, animais dentro das instalações. Eliminar as correntes de ar.	Fluxo de ar adequado (exaustores, ventilação) previne o estresse no sistema respiratório ao reduzir gases tóxicos.
Creche / recria / terminação	Aspersão de desinfetantes eficazes para o PCV2	Apesar de não se saber da eficácia do uso de desinfetantes aéreos para combater o PCV2 pode ser recomendado para diminuir a carga viral das instalações.
Creche / recria / terminação	Propiciar tamanho adequado das baias de suínos. O tamanho recomendado deve ser para 13 suínos ou 1 leitegada	É difícil de ser realizado, pois depende das instalações existentes, mas quanto menos suínos por baia, menor será a transmissão da doença.
Gestação	Realizar manejo sanitário através do uso de vacinações e outras medidas de controle de doenças. <b>Consultar o veterinário responsável.</b>	Aumento da imunidade colostrar. Porcas e leitões imunes ao parvovirus suíno (PPV) vão estar protegidas e os anticorpos vão ser passados aos leitões via colostro, evitando assim a co-infecção com PCV2 e conseqüentemente a exacerbação das lesões da SRMS.
Gestação	Controlar os endo e ectoparasitas antes das porcas entrarem na maternidade <b>Consultar o veterinário responsável.</b>	Parasitas prejudicam o desempenho da porca, comprometendo a qualidade do colostro e provocando estresse. Além disso, podem ser transmitidos para os leitões.
Gestação	Após a introdução dos animais para o plantel, aguardar pelo menos 6 semanas antes de cobrir.	Evita a transmissão de doenças entre os suínos.

### Como prevenir a entrada de PCV2 em granjas que ainda estão livres

Por ainda desconhecermos grande parte da epidemiologia do PCV2, inclusive vias de transmissão e da importância da transmissão vertical, deve-se seguir medidas de biossegurança à risca. Essas medidas podem ser tanto externas (controle de visitantes, veículos, acesso de animais, introdução de suínos e sêmen), quanto internas (origem, manejo das instalações e redução de estresse, como descrito anteriormente).

## **Bibliografia consultada**

JAKE WADDILOVE. A PMWS update – December 2002. Capturado em 04 de abr. de 2003. Online. Disponível na Internet: <http://www.thepigsite.com/>

MADEC F. et al (1999) La maladie de l'amaigrissement du porcelet (MAP) en France. 1. Aspects descriptifs, impact en élevage. Journées de la Rech. Porcine en France. 31 347-354; Practical methods for controlling PMWS. Capturado em 04 de abr. de 2003. Disponível na Internet: <http://www.thepigsite.com/>

ROYER, R.L. (2001) Susceptibility of Porcine Circovirus type 2 to commercial and laboratory disinfectants. J. Swine Health Prod. 9 (5) 281-284.

ZANELLA, Janice Reis Ciacci; Mores, N.; Síndrome multisistêmica do desmame do leitão (SMDLD) causada por circovírus suíno. In: CONGRESO MERCOSUR DE PRODUCCIÓN PORCINA. 2000, Buenos Aires. Memória Congreso Mercosur de Producción Porcina.. 2000. p. EIP16-EIP16.

ZANELLA, Janice Reis Ciacci; Mores, N.; Diagnóstico da síndrome multisistêmica do desmame do leitão (SMDLD) no Brasil causada pelo circovírus suíno Tipo 2). Concórdia SC: Embrapa Suínos e Aves, 2001. (Comunicado Técnico).

ZANELLA, Janice Reis Ciacci; Mores, N.; Schiochet, M.F.; TROMBETTA, C. Diagnóstico molecular e caracterização de circovírus suíno Tipo 2 isolados no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 2001, Porto Alegre, RS. Anais do X Congresso da Abraves. Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 2001. v. 2, p. 97-98.

ZANELLA, Janice Reis Ciacci. Doenças emergentes na suinocultura: circovirose suína. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 2001, Porto Alegre, RS. Anais do X Congresso da Abraves. Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 2001. v. 1, p. 122-127.

ZANELLA, Janice Reis Ciacci. CIRCOVIROSE SUÍNA: UMA DOENÇA EMERGENTE NA SUINOCULTURA. Revista Suinocultura Industrial, São Paulo, SP, v. 158, p. 10-14, 2002.

ZANELLA, Janice Reis Ciacci; ZANELLA, Eraldo Lourenso; MORES, Nelson. Post-Weaning Multisystemic Wasting Syndrome in Brazil caused by Porcine Circovirus Type 2. In: THE 17TH CONGRESS OF THE INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY, 2002, Ames, Iowa, Estados Unidos. The 17th Congress of the International Pig Veterinary Society - Proceedings. Perry, Iowa, Estados Unidos: IPVS 2002, Inc., 2002. v. 2, p. 422-422.

## **Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n020.html;ano=2003>

# PRODUÇÃO DE SUÍNOS COM ÊNFASE NA PRESERVAÇÃO DO AMBIENTE

## 1 - Aspectos relacionados com a eficiência nutricional

Jorge Vitor Ludke<sup>1</sup>

Maria do Carmo M. Marques Ludke<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador da Área de Nutrição da Embrapa Suínos e Aves

<sup>2</sup>Professora Adjunta de Nutrição de Não-Ruminantes da UFRPE

Na atualidade, muitos indicadores econômicos e produtivos da atividade agropecuária apontam para uma maior concentração na produção de suínos no Brasil, sobretudo na região sul. A concentração da produção resultando em menor número de unidades produtoras, com exclusão de produtores, e no aumento do número de animais alojados em granjas que, via de regra, apresentam baixa capacidade operacional para manejar e destinar de forma adequada o excesso de dejetos produzidos representa um desafio que tende a se agravar na suinocultura.

A concentração é uma tendência natural, condicionada pela atual forma de produção animal, que é, ou foi, verificada em período recente, na maioria dos principais países produtores. Comparativamente aos outros países e mantidas as atuais condições internas de produção, a cadeia produtiva do suíno terá maior competitividade se houver concentração na produção gerando economia de escala, se houver uma reestruturação na organização dos elos produtivos e se houver evolução na qualidade em todas as etapas de produção, industrialização e comercialização. Adicionalmente, no Brasil existem características estruturais diferenciadas na suinocultura que, de região a região, envolvem diferenças no controle sanitário, na produtividade e na rentabilidade da atividade. Os problemas ambientais relacionados com a atividade também se expressam de forma mais intensa em algumas regiões, muitas vezes até com características mais graves localizadamente. Porém, a questão ambiental relacionada com o manejo de dejetos apresenta características que afetam toda e qualquer granja produtora.

Ao se considerar a questão da poluição ambiental causada pelo manejo inadequado dos dejetos suínos se verifica que existem várias etapas ou pontos críticos de controle no processo envolvendo a geração, o armazenamento, o processamento e tratamento, o condicionamento para uso adequado com diferentes objetivos. O principal destino do dejetos ainda é a sua utilização como fonte de nutrientes para o solo e desta forma o manejo adequado da adubação torna-se a etapa final do processo de produção dos suínos e uma das etapas iniciais da produção de grãos onde a concentração nutricional do dejetos determina a quantidade que pode ser aplicada ao solo de forma sustentável. Neste aspecto a concentração de fósforo no dejetos, ao invés do nitrogênio, assume mais importância.

Uma vez definida a estrutura e forma de produção dos suínos, sob o ponto de vista ambiental, os aspectos relacionados com a nutrição devem ser os primeiros a serem planejados. Isto se explica porque é mais fácil e econômico evitar excessos nutricionais do que arcar com as consequências que são os elevados índices de excreção e a dificuldade posterior de dar destino aos nutrientes em excesso excretados.

Assim, sob o ponto de vista da nutrição devem ser considerados três fatores influentes nas quantidades de nutrientes excretadas pelo suíno. Além das perdas endógenas que representam uma fração pequena das perdas totais e cuja influência sobre a redução na excreção é mínima, a quantidade consumida e a eficiência de utilização dos nutrientes para o crescimento e o desempenho das demais funções produtivas assumem importância

primordial. Pouco pode ser feito sobre a perda endógena, entretanto, pode se reduzir de forma estratégica a quantidade de alguns nutrientes na dieta e ao mesmo tempo aumentar a eficiência de utilização de muitos outros.

A eficiência média na utilização do nitrogênio da dieta dos suínos é de 29%, do fósforo é de 28% e do potássio apenas de 6%. Segundo o NRC (1998) cerca de 45 a 60% do nitrogênio, 50 a 80% do fósforo e cálcio, aproximadamente 70 a 95% do cobre, zinco, potássio, sódio, magnésio, manganês e ferro consumidos são excretados pelos suínos. No quadro 1 estão apresentados valores médios de excreção do nitrogênio e do fósforo em porcentagem do total ingerido por aves e suínos. Com base no quadro pode ser observado que em média dois terços de todo nitrogênio e fósforo ingeridos pelos suínos são excretados.

Comparativamente ao frango de corte e considerando em ambas as espécies a proporção de excreção com o ingerido, a eficiência do suíno na fase de crescimento e terminação em aproveitar o nitrogênio e fósforo ingeridos é de apenas 80 e 85 %, respectivamente. Da mesma forma, comparando a eficiência das porcas em lactação com a das poedeiras verifica-se que as porcas apresentam em média apenas 83 % da eficiência das poedeiras para o aproveitamento do nitrogênio ingerido.

**Quadro 1** - Proporção entre nitrogênio e fósforo consumido e excretado por algumas categorias de aves e suínos.

Espécie Animal	Taxa de excreta (como % do consumo)	
	N	P
Frangos de corte	57	57
Poedeiras	67	85
Suínos crescimento/Terminação	71	67
	81	84
em lactação (excluindo os leitões)		
Leitões (até 25 kg PV)	55	58

Fonte: Schwarz (1994)

Isto significa que ao considerarmos o respectivo consumo para cada categoria animal com a concentração nutricional média da dieta na fase produtiva teremos, para efeitos comparativos, uma equivalência de excreção de nitrogênio e de fósforo. Embora a eficiência das aves para retenção de nitrogênio e fósforo seja maior do que a dos suínos, mesmo assim, cada frango de corte abatido com peso médio de 2,5 kg, terá excretado em torno de 100 gramas de nitrogênio e 10 gramas de fósforo durante a sua curta existência.

Em termos totais 100 porcas com os seus leitões (unidade produtora de leitões) tem uma excreção de nitrogênio e fósforo no dejetos ao ano equivalente a 2.650 e 940 frangos de corte alojados, respectivamente. Os dados apresentados no quadro dois foram gerados por Jones (1997) do serviço de extensão da Universidade da Georgia a partir de resultados de pesquisa da Universidade Estadual da Carolina do Norte.

No ciclo completo, 100 porcas com os leitões sendo terminados até o peso de abate tem uma equivalência na excreção nitrogênio e de fósforo, ao ano, via dejetos de 32.600 e 11.700 frangos de corte alojados, respectivamente.

Os cálculos do quadro 2 apresentam apenas parte da realidade, neste caso com ênfase na excreção de nutrientes a nível de propriedade agrícola. Para desenvolver uma análise completa da eficiência no aproveitamento dos ingredientes seria necessário contabilizar a produção de carne e a geração de resíduos a nível de abatedouro.

**Quadro 2** - Equivalência entre suínos e frangos de corte com relação a excreção de nitrogênio e fósforo.

Equivalência	100 porcas unidade produtora de leitão	100 porcas sistema ciclo completo
Nitrogênio	2.650 frangos	32.600 frangos
Fósforo	940 frangos	11.700 frangos

Fonte: Jones (1997)

Estima-se que a quantidade de dejetos líquidos produzidos ao ano por uma matriz suína e sua prole, considerando o sistema de produção em ciclo completo, seja de 23,7 metros cúbicos. Este valor é calculado adotando se os índices produtivos médios característicos para uma suinocultura tecnificada apresentados no quadro 3 combinados com os resultados publicados por Oliveira (1994) resumidos no quadro 4.

A caracterização da quantidade de dejetos fornecida por matriz em produção em termos de volume apresenta um forte inconveniente que é o da variabilidade na eficiência de manejo da água à nível de granja e que pode, ora ser mais, ora ser menos vinculada à eficiência de aproveitamento dos nutrientes da dieta.

**Quadro 3** - Índices produtivos característicos da suinocultura tecnificada.

2,5 partos por matriz ao ano
10 leitões desmamados por parto
25 dias de lactação
63 dias é a idade para saída de creche
90 dias é o tempo dos suínos em crescimento e Terminação
34 kg é o consumo de ração por leitão até saída de creche
220 kg é o consumo de ração no crescimento e Terminação
1050 kg de ração é o consumo por matriz ao ano

Fonte: Critérios adotados pelos autores.

Da mesma forma, a concentração em nutrientes no dejetos sempre deverá ser o critério a adotar ao se recomendar as quantidades efetivas de dejetos a aplicar no solo. Neste sentido não procede o intento de vincular diretamente a produção de dejetos por matriz instalada em termos de volume com a adubação a ser aplicada em determinado solo e desta forma limitar o número de animais nas granjas em função do volume de dejetos e não em função do efetivo balanço de nutrientes que se obtém com o manejo da nutrição.

**Quadro 4** - Consumo de ração ao dia por fase de produção dos suínos e a respectiva produção mensal de dejetos.

Categoria animal	Ração kg/animal/dia	Dejetos m <sup>3</sup> /animal/mês
Lactação	5,5	0,81
Gestação	2,3	0,48
Suínos de 25 a 100 kg	2,4	0,25
Leitões na creche	0,8	0,05

Fonte: Adaptado de Oliveira, 1994.

Na tabela 1 estão apresentados os valores expressos em volume de dejetos produzidos por fase produtiva do suíno. Quando diferenciamos a produção nas granjas em termos de unidade produtora de leitão (UPL) e ciclo completo (CC) pode ser verificado que 70 % do volume de dejetos é gerado na fase de crescimento-terminação.

**Tabela 1** - Produção estimada de dejetos expressa em volume e consumo de ração por fase produtiva dos suínos durante um ano.

Categoria animal	Dejetos		Ração	
	m <sup>3</sup> ao ano	%	kg ao ano	%
Gestação + DNP	4,8	20,2	700	11,2
Lactação	1,6	6,7	350	5,6
Leitões na creche*	1,5	6,3	790	12,7
Subtotal <sup>1</sup>	7,9	33,2	1840	29,5
25 a 100 kg*	15,8	66,8	4400	70,5
Total <sup>2</sup>	23,7	100,0	6240	100,0

Fonte: Calculado pelos autores, com base em Oliveira, 1994.

<sup>1,2</sup>Representam a UPL tradicional e o CC, respectivamente.

\*considerando 10 animais por leitegada.

Os valores representam um indicativo quanto a forma de produção preferencial a adotar, UPL ou CC, em determinadas propriedades agrícolas em função da área disponível para disposição adequada do dejetos. O número exato de animais a manter na propriedade agrícola, considerando o aspecto ambiental, pode ser calculado apenas com os próprios dados de eficiência nutricional obtidos em cada granja, em função da produção vegetal planejada e ainda associada com a fertilidade natural do solo.

Apenas como indicativo os valores totais médios de nutrientes presentes nas lagoas anaeróbicas ao ano para um plantel de 100 matrizes no sistema UPL\* (excetuando a creche neste exemplo) e no sistema CC são apresentados por Jones (1997). Estes valores não consideram a liberação dos gases por volatilização que ocorrem nas lagoas de armazenamento, especialmente amônia. Em uma UPL\* a concentração de nutrientes é apenas 8 % de cada nutriente considerado e apresentado no quadro 5, quando comparado com CC. Verifica-se que enquanto o volume de dejetos em um sistema UPL\* é estimado em 16,8 % do volume total produzido em sistema CC, os valores de nutrientes são menores, alcançando só 8% do que é observado no CC.

**Quadro 5** - Quantidade de nutrientes presentes no efluente das lagoas anaeróbicas expressa ao ano e para 100 matrizes em função do tipo de granja.

Nutriente excretado ao ano	100 Matrizes		%
	UPL*	CC	UPL*/CC
Nitrogênio, kg	235,9	2.903,4	8,12
Fósforo, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg	90,7	1.129,4	8,03
Potássio, K <sub>2</sub> O, kg	231,3	2.839,5	8,15

Fonte: Jones (1997)

A estimativa para quantidade de nitrogênio presente no efluente nas lagoas anaeróbicas conforme apresentado no quadro 5 para o CC é 12 vezes aquela determinada para a UPL\*.

É necessário entender o diferencial que existe entre a quantidade de dejetos que é produzida nos diferentes modelos de organização da produção. A tendência para a especialização com produção em três sítios: UPL\* (Produção de leitões até o desmame), Recria de leitões (Sistema Creche) e crescimento e terminação (Sistema Terminador) em detrimento ao CC atualmente é mais acelerada no Brasil e tende a se firmar, chegando mesmo a superar, no futuro, o sistema de produção em dois sítios (com UPL tradicional e Sistema Terminador) tendo em vista a necessidade de reestruturação no modelo de produção com necessidade de importantes melhorias técnicas na fase do desmame até a saída de creche.

A quantidade estimada de ração consumida pela matriz na gestação e lactação, cachaço junto com os leitões desmamados com um peso médio de 6,5 aos 21 dias ou 7,5 kg aos 25 dias de idade representa em torno de 12 a 13 % e produz em torno de 8 a 9 % do nitrogênio presente nas lagoas anaeróbicas quando comparado com o CC. Na segunda etapa, no Sistema Creche, que envolve o desenvolvimento do peso dos suínos ao desmame até aproximadamente 25 a 27 kg na saída de creche aos 63 dias são consumidos em torno de 8 a 9 % da ração no Ciclo Completo e, devido a maior concentração de proteína na dieta,

representa de 14 a 16 % de todo o nitrogênio que é encontrado no dejetos produzido no CC. Na fase de crescimento - terminação representando o intervalo de 25 a 113 kg é consumido em torno de 78 a 80 % da ração o que origina em torno de 75% de todo o nitrogênio avaliado nas lagoas anaeróbicas.

No cálculo da produção total de dejetos via de regra não são consideradas as emissões provocadas pelo metabolismo animal e pela atividade microbiana sobre os dejetos. Os dados referentes a produção e liberação, em instalações fechadas na Europa, no período de um ano por mil suínos em crescimento - terminação estão apresentados no quadro 6.

**Quadro 6** - Emissão de gases ao ano medida em instalações fechadas contendo suínos.

Gás / Emissão	1.000 suínos em terminação (emissão ao ano, kg)
Gás carbônico (CO <sub>2</sub> )	461.000
Amônia (NH <sub>3</sub> )	1.400
Metano (CH <sub>4</sub> )	200
Ácidos Graxos Voláteis	140
Sulfetos/Sulfatos (SO <sub>2</sub> , SH <sub>2</sub> )	20

Fonte: Hartung, 1995.

Os resultados foram obtidos com uma taxa de ventilação de 150 m<sup>3</sup>/hora e unidade animal. Relativamente importante é a produção e liberação do gás amônia que se distribui entre 80 a 90% em um raio de 10 km e o restante pode ser amostrado em distâncias de até 100 km. O problema ambiental causado pelos gases liberados na suinocultura tem sido considerados apenas em países onde a densidade populacional é elevada e onde a criação de suínos é intensa.

### Conclusões

As mudanças estruturais na suinocultura tradicional que vão em direção a substituição do modelo de produção em ciclo completo podem permitir através de um planejamento adequado uma melhor redistribuição da produção de suínos, um alívio na questão ambiental desde que para isto seja considerado o efetivo efeito que a suinocultura tem sobre o ambiente. A redistribuição espacial da produção de suínos se dará em função da disponibilidade de mão de obra qualificada para atuar na produção de leitões que exige maior proporção de horas por matriz alojada, e será realizada em regiões com alto conhecimento técnico e que apresente altos índices de produtividade. A terminação dos suínos se dará em regiões próximas às regiões produtoras de grãos onde o dejetos produzido será utilizado como adubo em propriedades agrícolas de médio a grande porte. A reorganização espacial da suinocultura na região sul do Brasil é uma questão de tempo e ocorrerá em primeiro lugar por desafios na produtividade e viabilidade econômica e em segundo lugar em função do impacto ambiental.

### Literatura Recomendada

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. 1998. Minimizing Nutrient Excretion. in: Nutrient Requirements for Swine. Tenth Revised Edition. 190 p. Chapter 8, p. 103-106.

JONES, R. 1997. Relating Pork Production Operation Size to Animal Unit Measures. College of Agricultural and Environmental Sciences, The University of Georgia, Athens, Service of EXTENSION AND ANIMAL SCIENTIST, [WWW.CES.UGA.EDU](http://WWW.CES.UGA.EDU) (ACESSO EM 25.10.2002).

OLIVEIRA, P.A.V. 1994. Impacto ambiental causado pelos dejetos de suínos. Simpósio LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO DE SUÍNOS. P 27-40.

HARTUNG, J. 1995. Gas and particulate emissions from livestock housing. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, v. 102, n. 7, p. 283-288.

Disponível em: [http://www.gt.com.br/dev/nordeste\\_rural/matler.asp?newsId=485](http://www.gt.com.br/dev/nordeste_rural/matler.asp?newsId=485)

Acesso em: 22 dez. 2003

# PRODUÇÃO DE SUÍNOS COM ÊNFASE NA PRESERVAÇÃO DO AMBIENTE

## 2 - Manejo da nutrição

Jorge Vitor Ludke<sup>1</sup>

Maria do Carmo M. Marques Ludke<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador da Área de Nutrição da Embrapa Suínos e Aves

<sup>2</sup>Professora Adjunta de Nutrição de Não-Ruminantes da UFRPE

**N**a suinocultura a disponibilidade de ingredientes tem importância estratégica e representa uma alta proporção nos custos de produção. Acompanhando as estatísticas da produção de grãos a nível mundial pode ser verificado que a demanda por grãos na produção animal está aumentando mais rapidamente do que o aumento no suprimento, mesmo com aumento de produtividade na área vegetal. Isto é previsível porque embora seja esperado um crescimento de 25% na população mundial para os próximos 20 anos existe uma expectativa de aumento em 50% na demanda por produtos de origem animal. O crescimento da população mundial a uma taxa de 1,5 % ao ano representa um incremento anual de 90 milhões de habitantes, o que tem equivalência ao acréscimo de um contingente de consumidores igual a população do México a cada ano.

A nível mundial um decréscimo na quantidade absoluta e per capita de terra disponível para uso na agricultura resultará em menos área disponível para produzir alimento e aumentará o antagonismo entre alimentação humana e alimentação animal. Neste aspecto existe um desafio enorme na nutrição animal em descobrir e explorar novas fontes de energia e nutrientes, particularmente em produtos que não podem ser usados na alimentação humana devido ao teor de fibra ou porque são considerados produtos indesejáveis (resíduos e outros subprodutos da indústria alimentícia). O uso de subprodutos na alimentação animal representa um esforço necessário sob o ponto de vista econômico e ambiental.

Atualmente existem dúvidas se pode ser considerado ecologicamente responsável ou a longo prazo politicamente justificável usar subprodutos, considerados valiosos pelos nutricionistas, como combustível ou depositá-los no ambiente como lixo inaproveitável. A ausência de capacidade técnica verificada no manejo de subprodutos em tempos recentes em alguns países desenvolvidos conduziu a problemas sanitários localizados e restritos. Não pode ser considerado aceitável que, em regiões onde o aporte de alimentos é generalizadamente reduzido, os subprodutos de origem animal não possam ser utilizados como ingredientes para rações.

O aumento da eficiência na produção de suínos com redução no impacto ambiental passa pela melhor adequação nutricional das dietas, o que pode ser obtido através de correta formulação de dietas envolvendo considerações sobre o nitrogênio, fósforo e cobre.

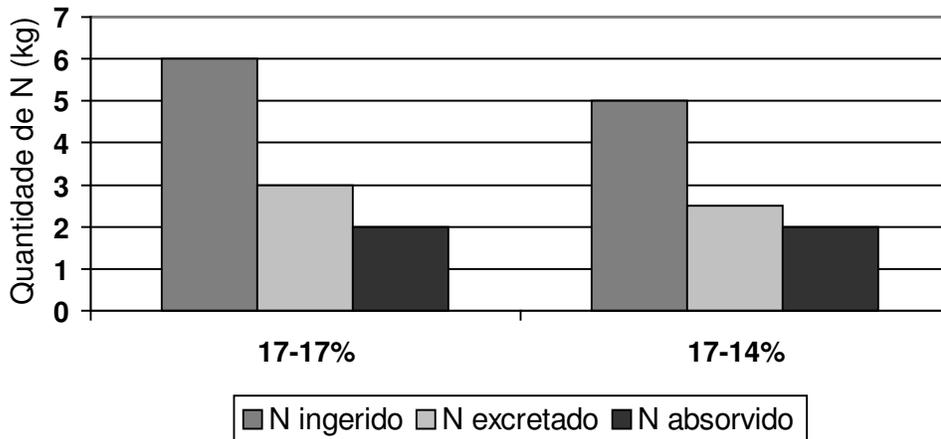
O nitrogênio é encontrado no dejetos de suínos como um produto da quebra de proteínas e na forma de nitrato ou amônia torna se um problema ambiental. Na produção eficiente o objetivo é minimizar a sua excreção porque é o componente simples mais caro da dieta do suíno.

O fósforo é nutriente problema nos dejetos de suínos porque é o fator limitante no crescimento de certas plantas como as algas em lagoas e rios. Se for liberado em altas quantidades nas águas de superfície as algas crescem muito rápido causando eutroficação, baixa concentração de oxigênio e mortalidade de peixes.

Outro nutriente necessário nas dietas dos animais também considerado potencialmente problemático nos dejetos de suínos é o cobre embora necessário apenas em quantidades traços este mineral é crítico para o crescimento e saúde do suíno.

### Redução na excreção de nitrogênio

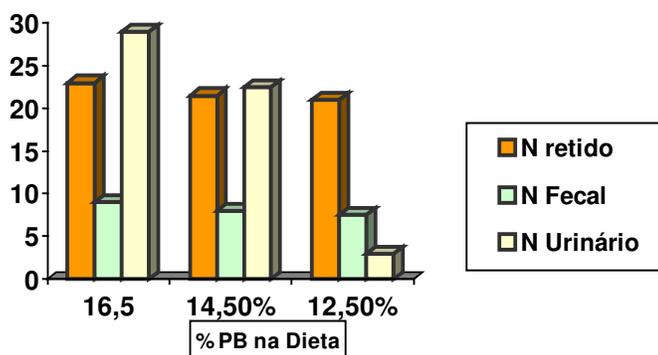
O uso de programa alimentar de acordo com a fase de crescimento do animal reduz a excreção de N. Por exemplo, pode ser citado a avaliação feita por Latimer (1993) ao utilizar um nível constante de 17% de proteína bruta nas dietas de suínos nas fases de crescimento e terminação observou que a quantidade de nitrogênio excretada é de 3 kg para 5,7 kg ingeridos. No entanto, quando foi utilizado um nível decrescente de proteína de 17% para 14%, a quantidade de nitrogênio excretada foi de 2,5 kg para uma ingestão de 5,1 kg de nitrogênio.



**Figura 1** - Balanço do N ingerido, excretado e absorvido por um suíno na fase de crescimento e terminação (28 a 102 kg), com iguais e diferentes níveis de proteína na ração, para uma conversão alimentar de 2,8 (Latimer, 1993).

A redução dos níveis de proteína e a suplementação de aminoácidos sintéticos nas dietas é uma opção para reduzir a excreção de nutrientes. Os suínos não têm uma exigência para proteína, mas para níveis apropriados e balanço individual de aminoácidos. O balanço nos quais os aminoácidos são suplementados nas dietas diferem grandemente do balanço em que eles são exigidos para um ótimo desempenho animal. Em dietas à base de milho e farelo de soja fornecidas para suínos em crescimento, cerca de 25% da proteína ingerida é constituída de aminoácidos não-balanceados, nos quais são degradados. Eles serão usados como uma fonte de energia cara e contribuem com a excreção do N na urina, onde a maior parte do N é excretado, pois os suínos podem excretar cerca de 9 a 11% do N consumido nas fezes e 42 a 48% na urina. Pouco menos da metade do N excretado nos dejetos de suínos pode ser atribuído ao inadequado balanço de aminoácidos nas dietas dos suínos (De Lange et al., 1999). Uma simples e importante solução para melhorar o balanço de aminoácidos nas dietas é substituir algumas fontes de proteína padrão (farelo de soja) com aminoácidos sintéticos (L-Lisina, L-Treonina, DL-Metionina, L-Triptofano). A utilização de aminoácidos sintéticos possibilita a formulação de dietas com níveis de aminoácidos mais próximos às necessidades dos animais, reduzindo assim, a quantidade de PB da dieta e excreção do N. Muitos estudos têm demonstrado que o conteúdo de proteína bruta (PB) nas dietas para suínos em crescimento e terminação podem ser reduzidos em 4% com nenhum efeito sobre a eficiência alimentar, quando quantidades suficientes de aminoácidos essenciais são suplementados. A redução de 1% no conteúdo de PB da dieta de suínos suplementadas com aminoácidos sintéticos, pode reduzir em aproximadamente 10% a excreção do nitrogênio. Como exemplo pode ser citado um experimento onde foi avaliado o efeito de 3 níveis de proteína na dieta (16,5, 14,5 e 12,5%), suplementada com aminoácidos, sobre a

excreção do nitrogênio e emissão da amônia de dejetos de suínos em crescimento e terminação (Figura 2). Os níveis de proteína da dieta não influenciaram no consumo e no ganho de peso dos animais. Mas, a redução destes níveis protéicos reduziu a excreção urinária de N. O nitrogênio excretado nas fezes e o N retido foram constantes. A emissão de amônia reduziu em 10 – 12,5% para cada porcentagem de PB reduzida.



**Figura 2** – Redução da excreção de nitrogênio urinário em função do nível de proteína bruta na ração.

Outros dois experimentos também mostraram que a redução do nível de proteína da dieta em 4 unidades reduziu a excreção total e urinária do N, como pode ser visto com mais detalhes na Tabela 1. No entanto, o custo destas rações suplementadas com aminoácidos sintéticos ao reduzir o nível de proteína bruta, é 13,2% mais alto.

**Tabela 1:** Efeito da proteína e dos aminoácidos no aproveitamento do nitrogênio:

Parâmetros	Experimento 1		Experimento 2	
	34 kg PV		115 kg PV	
	16% PB	12% PB + aminoácidos*	14% PB	10% PB + aminoácidos*
Consumo N, g/d	38,1	30,4	66,7	49,5
N Fezes, g/d	5,8	5,4	7,0	5,9
N Urina, g/d	10,8	5,7	19,6	11,6
N Excretado, g/d	16,6	11,1	26,6	17,5
Retenção N, g/d	21,5	19,3	40,1	32,0
Retenção N, %	56,4	63,5	60,1	64,6

\* Aminoácidos suplementados (lisina 0,3%, treonina 0,1%, metionina 0,1% e triptofano 0,05%).

Adaptado de Cromwell et al. (1996).

### O efeito do nível de cobre na dieta sobre a sua excreção

O uso do cobre como promotor aumenta o ganho de peso e melhora a conversão alimentar nas fases de pós - desmame e crescimento do suíno. Este efeito não é verificado durante a terminação, acima de 50 kg na maioria dos experimentos relatados e, desta forma o uso de altos níveis de cobre nesta fase apresenta como desvantagem um elevado custo ambiental porque a sua concentração nos dejetos é proporcional ao nível usado nas dietas.

A concentração média de cobre em dietas de leitões na fase de creche, na região sul do Brasil nos anos de 1995 e 1996 foi avaliada e constatou se que nas rações de 64,6 % das granjas amostradas ela foi superior a 100 ppm. O uso preventivo deste mineral e do zinco no controle de diarreias e da doença do edema vem acompanhado do fornecimento de água não potável em creches de 72,3 % das granjas. Também nas fases de crescimento e terminação dos suínos o valor médio de concentração de cobre nas dietas, em 65 granjas da região sul do Brasil, foi de 73 e 86 ppm, respectivamente, com 45 % das granjas apresentando nível acima de 100 ppm nas rações de crescimento e na terminação 38 % ultrapassam este valor. Considerando os valores médios, as concentrações de cobre nas dietas ultrapassam respectivamente 18,2 e 24,6 vezes o nível de exigência no crescimento e terminação especificado no NRC (1998).

A redução dos níveis de cobre nas dietas de suínos a níveis mais próximos da exigência nutricional terá como vantagem imediata a melhor adequação da concentração do mineral nos dejetos possibilitando um melhor balanço de nutrientes solo-planta e uma conseqüente maior sustentabilidade ambiental no uso do dejetos de suínos como fertilizante.

A concentração média de cobre em 56 amostras de dejetos suínos nos anos de 1994 e 1995, no oeste de Santa Catarina, foi de 16 g/m<sup>3</sup>, sendo proporcional ao teor de matéria seca no dejetos. A extração com a cultura do milho alcança 26 a 35 g/há para uma estimativa de produção de 6.000 kg de milho. A aplicação de 40 m<sup>3</sup> de dejetos/há ultrapassa em 18 vezes a extração anual realizada neste nível de produção. Este é o fator médio de redução na concentração de cobre nas dietas de terminação que pode ser adotado quando são consideradas as concentrações médias nas rações analisadas por DALLA COSTA et al. (1999). A concentração do cobre nos dejetos é proporcional ao nível de sua inclusão na dieta conforme foi determinado por PAYNE et al. (1988) que observaram uma concentração de 1500 ppm de cobre na matéria seca de dejetos de suínos que recebiam em média 251 ppm de cobre na dieta. Estudos demonstram que suínos em terminação excretaram 6,7 vezes mais cobre quando recebem dietas contendo 218 ao invés de 32 ppm do mineral.

### **Considerações finais**

Somente com uma adequada formulação das rações é possível reduzir o impacto ambiental causado por vários nutrientes essenciais ao desempenho dos suínos. Especial atenção deve ser dada para uma redução nos níveis de proteína bruta na ração com o emprego de aminoácidos sintéticos para suprir as exigências nutricionais.

O cobre ainda é utilizado em excesso nas dietas dos suínos em terminação. Pesquisas realizadas na Embrapa Suínos e Aves demonstraram isto e o resultado é refendado pela constatação de elevada concentração do mineral em amostras de dejetos de suínos analisadas por pesquisadores da Epagri em Santa Catarina.

### **Literatura Recomendada**

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. 1998. Minimizing Nutrient Excretion. in: Nutrient Requirements for Swine. Tenth Revised Edition. 190 p. Chapter 8, p. 103-106.

CANH, T. T., AARNINK, A. J. A., SCHUTTE, J. B., SUTTON, A., LANGHOUT, D. J., VERSTEGEN, M. W. A. Dietary protein affects nitrogen excretion and ammonia emission from slurry of growing-finishing pigs. *Livestock Production Science*, 56, p.181-191. 1998.

ANDERSON, M. A.; McKENNA, J. R.; MARTENS, D. C.; DONOHUE, S. J.; KORNEGAY, E. T.; LINDEMANN, M. D. Long-term effects of copper rich swine manure application on continuous corn production. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, v. 22, n. 9-10, p. 993-1002, 1991.

DALLA COSTA, O. A.; MORES, N.; SOBESTIANSKY, J.; et al. Situação do sistema de fornecimento de água e sua qualidade para leitões na fase de creche na região sul do Brasil. in: VIII Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos, Foz do Iguaçu, EMBRAPA SUÍNOS e AVES, p. 427 - 428, 1997.

DALLA COSTA, O. A.; LIMA, G. J. M. M.; MORES, N.; SOBESTIANSKY, J.; et al. Perfil da composição físico-química de dietas para suínos em crescimento e terminação em granjas no sul do Brasil. in: IX Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos, Belo Horizonte, EMBRAPA SUÍNOS e AVES, p. 471 - 472, 1999.

PAYNE, G. G.; MARTENS, D. C.; KORNEGAY, E. T.; LINDEMANN, M. D. Availability and form of copper in three soils following eight annual applications of copper-enriched swine manure. *Journal of Environmental Quality*, v. 17, n. 4, p. 740 - 746, 1988.

SCHERER, E.E. Micronutrientes no esterco de suínos: diagnose e uso na adubação. *Agropecuária Catarinense*, v. 10, n. 1, p. 48-50, 1997.

**Disponível em:** <[http://www.gt.com.br/dev/nordeste\\_rural/matler.asp?newsId=486](http://www.gt.com.br/dev/nordeste_rural/matler.asp?newsId=486)>

**Acesso em:** 22 dez. 2003.

## A CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE ALÉM DAS ESCOLAS E INTERESSES PARTICULARISTAS

Milton Antônio Seganfredo,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, MSc,  
Área de ciência do solo

A abordagem da importância da conservação do meio ambiente, feita pelas emissoras de TV, rádios, campanhas de organizações governamentais e não-governamentais, tem sido de grande auxílio para despertar na comunidade em geral, o interesse pelo assunto.

Essa abordagem e interesse, são, no entanto, recentes e somente foram intensificados e ampliados, na medida em que a poluição ambiental passou a interferir na economia, na saúde e na qualidade de vida das pessoas. Apesar disso, porém, ainda existe muita dificuldade em se entender o que é o meio ambiente e porque ele é importante para nós e como nossos padrões de consumo e hábitos de vida podem prejudicá-lo ou beneficiá-lo. Inúmeros dados já se encontram disponíveis sobre os impactos ambientais causados pela ação do homem. Porém, poucas informações chegam ao público e, mesmo quando chegam, nem sempre encontram-se numa forma simplificada que lhe facilite o entendimento. Assim, retarda-se a mudança de atitude em relação à conservação do meio ambiente e prolongam-se os conflitos na percepção do que lhe é benéfico ou nocivo.

Por um lado, a utilização dos recursos naturais é necessária para promover o progresso e o bem-estar da humanidade, como, por exemplo, a madeira para a construção de casas, o carvão para a produção de energia, os peixes para a obtenção de proteínas e o petróleo para o transporte e desenvolvimento industrial. Entretanto, o mau uso dos recursos naturais causa danos ambientais de difícil reparação e a deterioração da qualidade de vida das pessoas. Um dos exemplos disso são os desmatamentos indiscriminados que interferem no ciclo das águas, provocando enxurradas e enchentes. Outro exemplo, são os despejos nos rios, de vários tipos de resíduos agrícolas, industriais e esgotos não tratados, os quais, além de tornar a água imprópria para o consumo humano, resultam na morte de muitas formas de vida, como os peixes e plantas aquáticas.

Para que o meio ambiente seja conservado e ao mesmo tempo possibilite ao homem os meios de que precisa para a sua sobrevivência dentro dos conceitos de sustentabilidade de sistemas e de qualidade de vida, é de fundamental importância que ele tenha conhecimento sobre o que é o meio ambiente e quando o está prejudicando ou beneficiando. Esse conhecimento certamente deve ser incentivado nas escolas, especialmente aquelas de ensino fundamental, quer sejam públicas ou particulares. No entanto, a educação ambiental deve ir além dos bancos escolares, de maneira que não se fique transferindo para as futuras gerações, a iniciativa de mudanças de atitude em relação à conservação do meio ambiente.

É necessário considerar, no entanto, que o despertar para a importância da conservação do meio ambiente não se atinge a partir de atitudes ou campanhas isoladas, mas, através de um processo contínuo de aprendizado e aplicação dos conhecimentos adquiridos. Nesse processo, a participação dos agentes de educação ambiental e a percepção que tenham sobre o meio ambiente são fatores decisivos, e, por esse motivo, deverão eles possuir a melhor qualificação possível para a tarefa. Além da boa-vontade, o estudo contínuo e a análise crítica das informações recebidas e transmitidas são importantíssimos, pois influenciarão diretamente a forma com que a população se interessará tanto pela conservação do meio ambiente, quanto pela reavaliação dos seus padrões de consumo e hábitos de vida que o prejudicam.

Na questão da poluição ambiental, por exemplo, são muito acirrados os debates entre os segmentos que entendem serem necessárias ações efetivas imediatas para a sua solução e a reavaliação do modelo desenvolvimentista e, no outro extremo, os segmentos que argumentam que o desenvolvimento econômico se sobrepõe aos danos ambientais. Frequentemente, protelam-se as ações corretivas e mesmo preventivas da poluição, alegando-se que a economia não comporta os custos para atender aos padrões estabelecidos pela legislação ambiental. Entre os argumentos são citados o baixo retorno das atividades produtivas e o custo do tratamento e, mesmo, do transporte dos rejeitos para os locais adequados. Paradoxalmente, porém, alega-se que certas atividades poluidoras não podem parar, pois são promotoras do desenvolvimento, geradoras de recursos e supridoras de bens de consumo.

Certamente o desenvolvimento econômico é uma necessidade, mas, não menos necessário é o uso racional dos recursos naturais, de maneira que possam ser renovados. Para que se alcance a sustentabilidade econômica, social e ambiental, conforme consta na política ambiental brasileira, deve-se compreender que, na natureza os seus componentes são dependentes uns dos outros e quando um deles é negativamente afetado, vários outros sofrerão as conseqüências. Lembremo-nos que um desses componentes é o próprio homem, que poderá ter prejudicada não apenas sua qualidade de vida, mas também sua saúde.

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n023.html;ano=2003>

## CONSIDERAR AS DIFERENÇAS PARA RESOLVER OS PROBLEMAS AMBIENTAIS DA SUINOCULTURA

Julio Cesar Pascale Palhares,  
pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, DSc,  
Área de gestão ambiental

A partir do momento em que os problemas ambientais de uma atividade começam a tomar proporções que incomodam à comunidade como um todo, inicia-se um movimento pela busca da solução mágica para a resolução desses problemas. Atualmente, isso é verificado na atividade suinícola que, apesar da importância econômica e social que tem para o país, traz consigo um passivo ambiental muito elevado, fato principalmente observado em regiões de concentração de unidades produtivas, como o Oeste Catarinense.

Sendo notório nessas regiões o comprometimento dos recursos naturais em quantidade e qualidade, os questionamentos mais freqüentes são:

- qual a solução para os problemas ambientais da suinocultura?
- qual o melhor sistema de tratamento de dejetos de suínos?
- quantas matrizes podem ser colocadas por hectare?

Infelizmente, esses questionamentos não têm incluído uma pergunta crucial que precisa ser feita:

- para a realidade da minha suinocultura, qual o melhor programa de gestão ambiental a ser implementado?

Quando se pensa em manejo do meio ambiente - e o manejo dos dejetos de suínos deve ser considerado como parte dele, não existe receita a ser seguida, pois a solução para o problema ambiental de uma determinada propriedade, pode não ser a melhor para a propriedade vizinha, devido a estas possuírem diferentes características de solo, manejo dos animais, mão-de-obra, condições econômicas para citar algumas, dentre outras que precisam ser consideradas na realização de um programa de gestão ambiental.

Vamos ilustrar com alguns exemplos:

1°) a propriedade A é uma suinocultura industrial cuja característica principal é dispor de uma grande área para aplicar os resíduos originados na criação. Nesse caso, poder-se-ia propor um sistema de tratamento por lagoas com posterior fertirrigação e aplicação do lodo do tratamento no solo que, deverá, então, ser usado para o cultivo de culturas vegetais.

2°) a propriedade B também é uma suinocultura de estrutura industrial, mas não dispõe de grandes áreas para a aplicação de resíduos no solo. Nesse caso, uma boa opção de tratamento seria a utilização de biodigestores com posterior utilização do biogás e biofertilizante.

A diferença entre as duas propriedades é a área disponível para o manejo dos resíduos, fator fundamental para a correta escolha do manejo ambiental.

Um outro exemplo seria o número de matrizes por hectare. Esse, obrigatoriamente, dependerá das condições de solo, tipo de cultura vegetal, topografia, entre outros para que se chegue ao número adequado: aquele que não promova impacto ambiental. Essas condições são muito diferentes dentro de uma mesma região e, mais ainda, se considerarmos

municípios e estados. Assim, não se pode afirmar que colocando-se "n matrizes por hectare" não se estará promovendo impacto ambiental em uma área, enquanto outra poderia comportar um número maior. Ou seja, esse número não existe. O que existe são as características de cada propriedade que precisam ser avaliadas para, depois, concluir-se pelo valor adequado.

Cabe ressaltar que o foco do manejo ambiental precisa também considerar a bacia hidrográfica - com suas correspondentes características econômicas, sociais e ambientais - à que pertence a propriedade para uma perfeita gestão do meio ambiente.

Se, hoje, a suinocultura apresenta problemas ambientais que, para muitos, parece não ter solução, um dos motivos é a predominância dessa visão homogênea de meio ambiente, quando, pelo contrário, o meio-ambiente é heterogêneo, principalmente em um país com as dimensões do Brasil. Essa heterogeneidade não deve ser encarada somente do ponto de vista ambiental, mas, também, do social e econômico. Somente assim, soluções duradouras para os problemas ambientais da atividade começarão a surgir.

A suinocultura é vital para a fixação do homem no campo, com conseqüente geração de renda e de receita para o país, mas essas vantagens não devem ter maior peso frente aos seus problemas ambientais. Deve-se buscar o equilíbrio para que a atividade atinja sua sustentabilidade. A busca por esse equilíbrio inicia com a mudança mental sobre este conceito de solução ideal, de receita milagrosa... para um novo conceito que considera a implementação de programas de gestão ambiental ancorados nas características dos sistemas produtivos e bacias hidrográficas.

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n024.html;ano=2003>

# EMISSÃO DE GASES, NA SUINOCULTURA, QUE PROVOCAM O EFEITO ESTUFA

Paulo Armando Victória de Oliveira, DSc,  
Martha Mayumi Higarashi, DSc,  
Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves,  
Áreas de construções rurais, engenharia do meio ambiente-suínos e gestão ambiental  
Maria Luísa Appendino Nunes,  
Zootecnista, Pós-Graduada, Eng<sup>o</sup>. Ambiental – UFSC

A suinocultura é considerada pelos órgãos de fiscalização e proteção ambiental, como atividade de grande potencial poluidor, face ao elevado número de contaminantes contido nos seus efluentes, cuja ação individual ou combinada, representam uma fonte potencial de contaminação e degradação do ar, dos recursos hídricos e do solo.

A estimativa do número de suínos em 2002 no Brasil foi de aproximadamente 32,88 milhões de cabeças, sendo considerado o 3<sup>o</sup> rebanho mundial, gerando emprego e renda para cerca de 2 milhões de propriedades rurais (ANUALPEC, 2002).

A Suinocultura é uma das atividades mais importantes do setor agropecuário brasileiro, chegando a ser a principal fonte de renda em algumas regiões de criação intensiva como por exemplo, o Oeste Catarinense. No entanto, o sistema produtivo atualmente preconizado é altamente poluidor, afetando a qualidade das águas, do ar, do solo e gerando desconforto para a população residente nas regiões de alta concentração de suínos, quer seja pelo forte odor como também pela grande quantidade de insetos causados pelo manejo inadequado dos resíduos da atividade. Atualmente, o grande desafio da suinocultura é encontrar novas tecnologias que substituam ou modifiquem as atualmente empregadas no setor produtivo com o intuito de viabilizar a sustentabilidade da produção de suínos.

Ao longo dos últimos cem anos, a concentração de gases de efeito estufa vem aumentando por causa da maior atividade industrial, agrícola e de transporte, principalmente devido ao uso de combustíveis fósseis. A preocupação com os prováveis impactos destes gases provocou uma série de acordos internacionais e fez com que tal fenômeno se tornasse um dos mais importantes indicativos ambientais, devido aos seus efeitos globais.

## O efeito estufa na atmosfera

A energia solar é responsável pelo aquecimento continental, oceânico e atmosférico. Este fenômeno causa modificações nas características e composições destes, influenciando também na forma como eles interagem com a biosfera. Dentre os fenômenos induzidos pela interação entre o sistema terra e a radiação solar, especial enfoque tem sido dado ao efeito estufa, devido a sua grande relevância ambiental.

O sol envia sobre a terra um fluxo de radiação de ondas curtas (na faixa de 0,55  $\mu\text{m}$ ), parte desta radiação ao atingir a superfície terrestre muda de características físicas e é refletida sob a forma de calor como um fluxo de radiação de onda longa na faixa do infravermelho (cerca de 13  $\mu\text{m}$ ). A radiação solar incidente é pouco absorvida pela atmosfera, por outro lado, parte da radiação refletida pela terra é retida na atmosfera devido a presença de certos componentes gasosos, os "gases estufa". Desta forma, o efeito estufa consiste no aquecimento global causado pelo aprisionamento na atmosfera de parte do calor gerado pela interação da luz solar com a superfície terrestre.

Os gases responsáveis pelo efeito estufa não são os principais componentes da atmosfera, mas sim gases presentes em baixa concentração, são eles: vapor d'água

(concentração de 0 a 0,04 em volume), metano, óxido nítrico, ozônio e traços de CFC's (clorofluorcarbono).

### Balço de Energia Global

Ao contrário do que se poderia supor, a atmosfera não se apresenta como uma camada homogênea com propriedades óticas constantes. Portanto, os fluxos de radiação emitidos do sol em direção a terra e da terra em direção ao espaço não são simétricos, em função de fenômenos complexos de absorção e reemissão, devido aos gases presentes na atmosfera. Os fluxos energéticos mais importantes em nível de superfície terrestre estão na faixa do infravermelho, o que mostra o papel fundamental do efeito estufa na atmosfera.

Este efeito é muito importante para a manutenção da vida na Terra, pois se, ao contrário, toda a radiação solar incidente fosse devolvida ao espaço, a temperatura da Terra seria 30°C inferior a que temos hoje e o planeta estaria coberto por uma camada de gelo (Guyot, 1997).

Uma variação relativamente baixa da composição e concentração dos gases na atmosfera é suficiente para perturbar fortemente o equilíbrio existente.

A Figura 1 mostra a quantidade de energia de diferentes componentes de radiação em um balanço de Energia Total (Harrison, 1999).

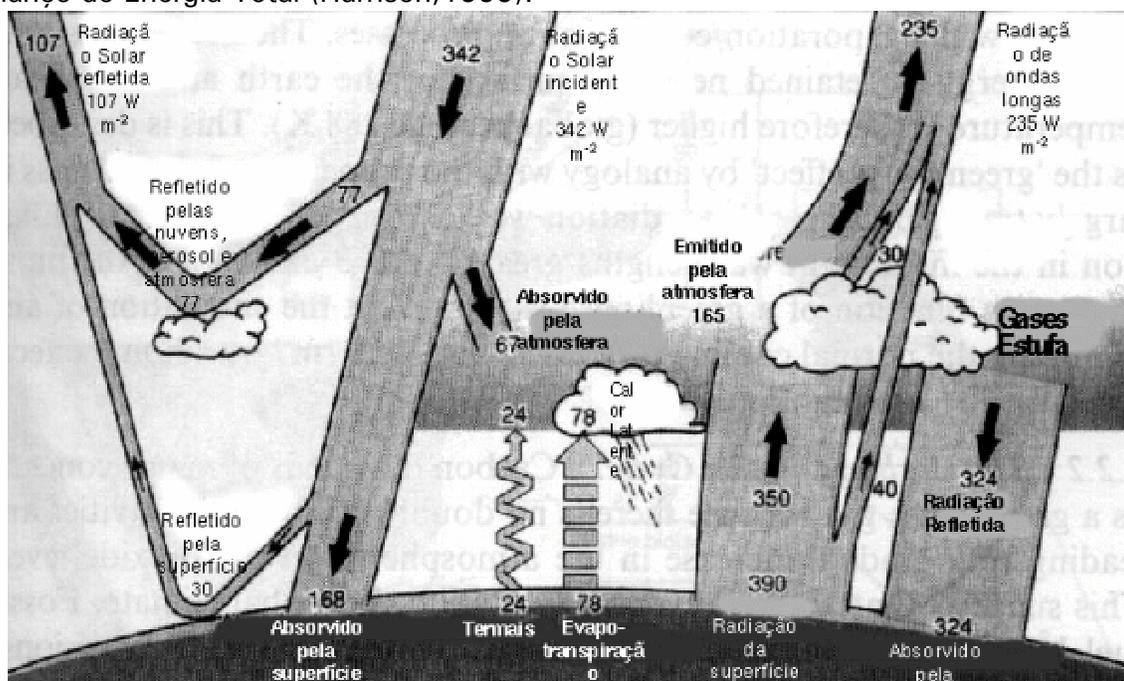


Figura 1 – Balanço Energético Global (Harrison, 1999).

### Os principais gases de efeito estufa

Os principais gases de efeito estufa (GEE) são: dióxido de carbono ( $CO_2$ ), metano ( $CH_4$ ), óxido nítrico ( $N_2O$ ), hidrofluorcarbonetos (HFC), perfluorcarbonetos (PFC) e hexafluoreto de enxofre ( $SF_6$ ).

A tabela 1 mostra a estimativa de especialistas sobre a contribuição relativa dos gases no acréscimo do efeito estufa, a partir de 1990 e as necessidades de redução nas emissões destes gases (Guyot, 1997 e Siqueira et al., 1994).

Para alcançar estes objetivos, a atenção ao manejo do solo e aos processos empregados no manejo de dejetos animais ganham uma grande importância.

**Tabela 1** – Contribuição Relativa dos gases no aumento do Efeito Estufa e conseqüente necessidade de redução de suas emissões.

<b>Gases</b>	<b>Contribuição Relativa (%)<sup>1</sup></b>	<b>Necessidade de redução nas emissões (%)<sup>2</sup></b>
CO <sub>2</sub>	55	50 a 80
CH <sub>4</sub>	15	10 a 20
O <sub>3</sub>	2	-
CFC's	21	75 a 100
N <sub>2</sub> O	4	80 a 85
Outros	3	-

<sup>1</sup>Contribuição relativa para o efeito estufa ou aquecimento da biosfera.

<sup>2</sup>Efeito positivo na redução da camada de ozônio.

Fonte: Guyot, 1997 e Siqueira et al., 1994.

A contribuição dos gases no efeito estufa depende basicamente de dois fatores: sua concentração na atmosfera e seu poder de aquecimento molecular. Este poder de aquecimento das moléculas destes gases varia e pode ser mensurado de acordo com um referencial. O elemento utilizado como referência é o CO<sub>2</sub> por ser o gás de efeito estufa mais abundante na atmosfera e de maior contribuição no aquecimento global (Tabela 2).

**Tabela 2** – Poder de retenção e radiação de calor dos diferentes gases por unidade de volume, comparado ao CO<sub>2</sub>.

<b>Gás de Efeito Estufa</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>CFC11</b>	<b>CFC12</b>
<b>Poder de radiação relativo em comparação ao CO<sub>2</sub></b>	1	32	160	14000	17000

Fonte: Guyot, 1997

Dentre as diferentes atividades antrópicas, o complexo agropecuário, incluindo a Suinocultura, são responsáveis por grande parte da emissão dos gases de efeito estufa no Brasil e no mundo.

Os principais gases emitidos pelos sistemas de criação de suínos (fase produtiva dos animais e de geração, manejo e lançamento de dejetos) são o CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e os gases de N (NH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O e N<sub>2</sub>). Estudos de qualidade do ar têm indicado que as emissões dos sistemas de tratamento de dejetos suínos têm alto potencial de afetar negativamente a qualidade do ar local, regional ou até globalmente. Estas emissões representam uma grande preocupação para a manutenção da qualidade do ar devido aos efeitos prejudiciais destes gases na qualidade ambiental e no desconforto e saúde humana.

Muitas pesquisas realizadas são voltadas para o desenvolvimento de estratégias de redução destas emissões, porém, muitas vezes grande parte destas pesquisas não são aplicáveis na cadeia produtiva suína por restrições econômicas (Zahn, 2001).

Dependendo do tipo de Sistema de criação e do Manejo dos dejetos utilizado, tem-se uma produção e proporção de gases emitido diferenciada. Dentro da perspectiva do desenvolvimento agropecuário sustentável, deve-se salientar a importância de um estudo mais detalhado que determine os verdadeiros impactos da Suinocultura e sua contribuição no efeito estufa, propondo com isso mudanças nos modos de produção, a fim de diminuir os impactos globais desta atividade.

## **A Agropecuária e o Efeito Estufa**

No meio rural, os impactos relacionados ao efeito estufa ganham maior importância a medida que as atividades agrícolas tornam-se mais intensivas. O uso intensivo do solo, por exemplo, através das operações de preparo com arados e grades, cria condições favoráveis para o aumento da atividade microbiana no solo, as quais oxidam a matéria orgânica presente

no meio, formando CO<sub>2</sub> e água. Este CO<sub>2</sub> é liberado para a atmosfera, contribuindo para o aumento do efeito estufa.

As principais atividades agrícolas responsáveis pela geração de gases estufa, em especial o metano são a pecuária, através da fermentação entérica e do manejo de resíduos animais e o cultivo de arroz. O gás metano é muito mais efetivo que o CO<sub>2</sub> na absorção da radiação solar na superfície da terra. A concentração global deste gás tem aumentado a uma taxa de 1% ao ano, sendo de origem biogênica 80% do CH<sub>4</sub> produzido, isto é, em condições de anaerobiose. O CH<sub>4</sub> é produzido por bactérias metanogênicas, que podem ser fermentativas, redutoras ou acetogênicas (Siqueira et al., 1994).

A tabela 3 mostra a emissão de gás metano, em Portugal, estimada pela Universidade Nova de Lisboa. Estes resultados apresentam a problemática da emissão de gás metano. Observa-se na tabela que a suinocultura tem papel importante nesta emissão.

**Tabela 3 – Emissões de CH<sub>4</sub> resultantes da gestão dos dejetos de animais, em Portugal.**

<b>CH<sub>4</sub>(toneladas/ano)</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>
Bovinos	12194	11356
Ovinos	5368	2632
Caprinos	1226	1143
Suínos	144201	131026
Equídeos	571	414
<b>Frangos de corte</b>	<b>775</b>	<b>1043</b>
<b>Total</b>	<b>164336</b>	<b>150460</b>

Fonte: GASA-FCT, 2000.

Segundo a Agência de Proteção Ambiental Americana (USEPA), estima-se que cerca de 14% da emissão global de gás metano tenha origem em atividades relacionadas à produção animal (USEPA, 1994).

Outro gás relacionado ao agravamento do efeito estufa é o N<sub>2</sub>O. Este composto está estritamente ligado à atividade agrícola pois sua produção é resultado da ação dos microorganismos que realizam a denitrificação. Apesar de contribuir com apenas cerca de 4% no efeito estufa, a produção de gases de N durante a nitrificação e desnitrificação é muito importante na poluição atmosférica.

### **Digestão Anaeróbia**

Os principais sistemas de armazenamento e tratamento de dejetos da Suinocultura, maciçamente utilizado em regiões de alta concentração de animais são as esterqueiras e as Lagoas de estabilização. Os dejetos excedentes que não foram utilizados como fertilizante orgânico são geralmente tratados com o intuito de degradar a matéria orgânica.

A digestão anaeróbia é o processo mais empregado nos sistemas de tratamento de dejetos de suínos, sendo utilizado a fim de estabilizar os resíduos gerados nos sistemas de produção de suínos. A quantificação do metano, gás proveniente deste tipo de tratamento, gira em torno de 0,3 a 0,6 L de gás/g de Sólidos Voláteis presente. Desta forma, o valor de sólidos voláteis pode ser usado para estimar a produção de gás do sistema de tratamento. Considerando-se um valor de SV médio de 0,50 Kg/dia/100Kg, teremos uma produção de gás aproximada de 250 litros para cada animal.

Além do metano, os gases de nitrogênio também apresentam alto potencial estufa. Estes gases são oriundos do processo de estabilização dos dejetos. Os microorganismos utilizam o nitrato como aceptor de elétrons em sua cadeia respiratória, transformando-o em formas gasosas de N, como o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) e N<sub>2</sub>.

### **Utilização de Biodigestores**

A utilização de Biodigestores é ainda rara no Brasil. Este equipamento tem merecido importante destaque devido aos aspectos de saneamento e energia, além de estimular a reciclagem orgânica e de nutrientes (Oliveira , 1993 ; Lucas J.R., 1994). A recuperação do biogás (gás gerado pelo processo anaeróbio dos resíduos e composto basicamente de metano) possibilita a geração de energia em substituição a fontes de origem fóssil, que aumentam os níveis de CO<sub>2</sub> na atmosfera.

A composição média do biogás gerado a partir dos dejetos de suínos e aves pode ser observada na tabela 4.

**Tabela 4** - Composição média do biogás.

<b>GASES</b>	<b>PERCENTAGEM (%)</b>
Metano (CH <sub>4</sub> )	55 – 70
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	27 – 45
Nitrogênio (N <sub>2</sub> )	3 – 5
Hidrogênio (H <sub>2</sub> )	1 – 10
Oxigênio (O <sub>2</sub> )	0,1
Gás Sulfídrico (H <sub>2</sub> S)	Traços
Monóxido de Carbono (CO)	0,1

Fonte: National Academy of Sciences, 1977.

Portanto, com o uso de biodigestores, além de se diminuir as emissões de CO<sub>2</sub> pela substituição de outras fontes energéticas de origem fóssil (lenha, carvão), diminui-se também a emissão de gases produzidos na fermentação e estabilização dos dejetos que normalmente seriam lançados pelas esterqueiras e lagoas de estabilização (CH<sub>4</sub>, principalmente).

## **Compostagem**

A compostagem dos dejetos de suínos é uma prática que vem crescendo significativamente nos últimos anos, em vários países da Europa. Esta técnica foi desenvolvida como um método alternativo de manejo dos dejetos oriundos desta atividade e visa modificar as características químicas e físicas dos dejetos, dando origem a um produto final de alto valor agrônômico.

Durante a compostagem, os microorganismos consomem oxigênio, enquanto alimentados por matéria orgânica. Neste processo, libera-se calor, H<sub>2</sub>O e CO<sub>2</sub>. A redução de volume do composto (1/4 a 1/2 do volume inicial) deve-se em parte a perda de CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O que ocorre no processo e em outra pela transformação do material em um composto de textura fina (Rync, 1992). Outro fenômeno observado durante o processo de compostagem é a diminuição da relação C/N conforme o composto se estabiliza, fato este também relacionado a emissão significativa de CO<sub>2</sub>.

No que se refere ao nitrogênio, muito deste elemento é perdido na forma de amônia. Porém, a maior parte dos nutrientes fornecidos pelas matérias primas é retido ao longo do processo de compostagem.

Nos processos de compostagem, as emissões de amônia dependem de vários fatores, entre eles, a temperatura, sendo positivamente correlacionada com a aeração e a umidade do substrato. Sendo assim, é importante para o bom desenvolvimento dos processos de compostagem que os fatores acima relacionados sejam monitorados e quando necessário, modificados através de manejo adequado, como por exemplo revolvimento para aumento da taxa de oxigênio e adição ou retirada de produto para modificação da taxa de umidade.

## **Cama Sobreposta**

A criação intensiva de suínos em cama sobreposta foi desenvolvida como uma alternativa para solucionar o problema da poluição ambiental e dos odores ocasionados pelo manejo líquido do esterco de suínos. Neste sistema, também chamado de "Deep Bedding", os

animais são criados em instalações rústicas compostas por um leito formado por maravalha, casca de arroz, palha, bagaço-de-cana e que se misturando com o esterco produzido pelos animais leva ao desenvolvimento do processo de compostagem. Similarmente ao exposto no item acima, os principais gases produzidos neste sistema de criação e tratamento de dejetos são: vapor de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> e amônia (NH<sub>3</sub>). Os trabalhos desenvolvidos por Oliveira (1999) demonstraram que a compostagem das camas, quando bem conduzida é capaz de evaporar quase a totalidade da água contida nos dejetos.

Pesquisas desenvolvidas pelo INRA na França determinaram a quantidade de gases de nitrogênio e CO<sub>2</sub> emitidas durante a criação de suínos em fase de crescimento – terminação (25 a 100 Kg) em sistemas de cama de maravalha e de piso ripado, durante dois períodos experimentais (Kermarrec et al., 1998 e Kermarrec, 1999). Os resultados estão expressos, na tabela 5, em gramas de Nitrogênio/suíno emitidos por dia por célula experimental de 12 animais cada, criados em uma densidade de 1,20 m<sup>2</sup> por suíno.

**Tabela 5** – Comparação da emissão diária por suíno/célula de NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O e N<sub>2</sub> durante a criação nas fases crescimento – terminação (25 a 100 Kg) em sistema de Cama de maravalha comparado ao piso ripado.

g N/suíno/dia	Piso		Cama	
	T1	T2	T1	T2
<i>Período</i>				
<b>N – entra*</b>	5101	4592	5159	4593
<b>N – NH<sub>3</sub></b>	605	591	271	334
<b>N – N<sub>2</sub>O</b>	55	42	345	282
<b>N – N<sub>2</sub></b>	201	366	2078	1220

\* N – total de nitrogênio que entra via alimentação no sistema.

Fonte: Tabela adaptada de Kermarrec (1999).

Experimentos realizados pelo INRA (França) compararam sistemas de ventilação das camas utilizadas na produção de suínos durante a fase de crescimento (25 a 60 kg) em baias contendo 4 animais (densidade de 0,9 m<sup>2</sup> por suínos). Na tabela 6, pode-se observar o fluxo de N por animal na criação de suínos em sistema de cama sobreposta de maravalha, com diferentes tipos de ventilação das camas (fluxo de ar ascendentes e descendentes), comparado com o sistema natural (Kermarrec et al., 1998).

**Tabela 6** – Comparação da emissão diária por suíno/célula de NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O e N<sub>2</sub> durante a criação de suínos em crescimento (25 a 60 Kg) em sistema de Cama de maravalha utilizando-se ventilação ascendente, descendente e natural das camas.

G N/célula/dia	Ventilação ascendente	Ventilação descendente**	Cama não ventilada
<b>N – entra*</b>	2624	2937	2872
<b>N – NH<sub>3</sub></b>	373	386	293
<b>N – N<sub>2</sub>O</b>	250	244	278
<b>N – N<sub>2</sub></b>	669	637	1362

\* N – total de nitrogênio que entra via alimentação no sistema.

\*\* Na ventilação descendente das camas ocorre perda para o ambiente externo, que foi de 29 para o NH<sub>3</sub> e de 750 para o N<sub>2</sub>O.

Fonte: Tabela adaptada de Kermarrec et al.(1998).

## Balanco de Nitrogênio

A estimativa do balanço do N nas produções de suínos permite determinar situações onde existe excedente deste, o qual é perdido na forma de gás para a atmosfera por volatilização ou como nitrato para as águas superficiais, podendo ainda ficar retido no solo. Estima-se, portanto, com tal balanço os impactos ambientais referentes ao efeito estufa dos citados sistemas de tratamento de dejetos na medida em que quantifica a emissão dos

principais gases com potencial alto de reter a radiação infravermelha e assim levar ao chamado efeito estufa.

Estudos desenvolvidos por Oliveira, durante os anos de 1997 e 1998 compararam o balanço de Nitrogênio obtido em dois sistemas de produção – em cama sobreposta e em piso ripado. Este balanço foi calculado com base no nitrogênio presente na ração, ingerido, retido, excretado pelo animal e o que é perdido na forma de gás.

Os experimentos demonstraram maiores valores de concentração de NH<sub>3</sub> nos sistemas de produção em piso ripado (15,2 +/- 6,4 ppm contra 9,7 +/- 4,2 ppm do sistema de cama sobreposta). Além disso, 20 a 40% do N excretado pelo suíno fica retido na cama, enquanto que no sistema tradicional, cerca de 70% se encontrava no dejetos líquido. Deste nitrogênio retido na cama, cerca de 90% encontrava-se na forma orgânica contra 30 a 40% no caso do sistema de piso ripado, sendo este de 60 a 70% na forma amoniacal.

A principal diferença encontrada entre os dois sistemas estudados foi quanto a emissão significativa de N<sub>2</sub> no sistema de cama (40 a 60%).

Tanto no sistema tradicional de criação, como no sistema de cama sobreposta, cerca de 20% do N contido nos dejetos foi eliminado na forma de gás NH<sub>3</sub> e N<sub>2</sub>O. No sistema de cama sobreposta, as quantidades destes dois gases foi praticamente semelhante, o que não ocorreu no piso ripado, onde as emissões de NH<sub>3</sub> foram dominantes (tabela 7).

**Tabela 7** – Comparação do balanço de nitrogênio nos sistemas de criação de suínos sobre o piso ripado ou sobre cama de maravalha, por 100 unidade de N que entra no sistema.

Resultados Globais	Experimento 1		Experimento 2	
	Ripado	Cama	Ripado	Cama
Retido Suíno	35	36	33	34
Dejetos / composto	48	12	45	26
NH <sub>3</sub>	12	5	13	7
N <sub>2</sub> O	< 1	7	< 1	6
N <sub>2</sub>	4	40	8	27

Fonte: OLIVEIRA (1999)

## Conclusão

Existem muitas incertezas a respeito das emissões dos gases provenientes das atividades agrícolas no Brasil. Este fato impulsiona a realização de estudos sobre a determinação das emissões de gases nestas atividades, com o intuito de se obter parâmetros específicos para as recomendações de alternativas tecnológicas que possam minimizar os impactos ambientais globais destas emissões.

Na Suinocultura, uma análise dos diferentes sistemas de produção, de manejo e de tratamento de dejetos é importante quando da escolha de tecnologias que não agridam os recursos naturais e não contribuam para o agravamento do efeito estufa.

Espera-se que, a curto prazo, a sociedade se conscientize sobre os problemas globais gerados pelo efeito estufa sobre o clima no planeta, substituindo as tecnologias altamente geradoras de gases nocivos para a atmosfera por sistemas de tratamento ambientalmente sustentáveis.

## Bibliografia

- ANUALPEC 2001. **Anuário da Pecuária Brasileira**. Fnp – Consultoria e Comércio. Ed. Argos Comunicação. São Paulo, 2001.
- de LIMA, M.A., LIGO, M.A.V., CABRAL, O.M.R., BOEIRA, R.C. PESSOA, M.C.P.Y., NEVES, M.C. **Emissão de gases de Efeito Estufa provenientes da queima de resíduos Agrícolas no Brasil**. Embrapa Meio Ambiente. 1999.
- GASA-FCT, **Emissão e Controlo de gases com efeito de estufa em Portugal**. Universidade Nova de Lisboa. <http://gasa3.dcea.fct.unl.pt/gee/25feb/documentos.html>. Abril, 2000, 34p.
- GUYOT G. **Climatologie de L'environnement. De la plante aux écosystemes**. Ed. Masson, 1997.
- HELENE E.M.E., BUENO M.A.F., GUIMARÃES M.R.F., PACHECO M.R., NUNES E. **Poluentes Atmosféricos**. Ed. Scipione, 63p., 2000.
- HARRISON, R.M. **Understanding our Environment**. The Royal Society of Chemistry Inc., Third Edition, Cambridge, UK, 13p., 1999.
- KERMARREC C., ROBIN P., BERNET N., TROLARD F., OLIVEIRA P.A.V de, LAPLANCHE A., SOULOUMIAC D. **Influence du mode de ventilation des litières sur les émissions gazeuses d'azote NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub> et sur le bilan d'azote en engraissement porcin**. Ed. INRA/Elsevier. Paris, FR. Agronomie 18 (1998), p. 434 – 488.
- KERMARREC, C. **Bilan et transformations de l'azote en élevage intensif de porcs sur litière**. Thèse de Docteur, N° : 2217, Université de Rennes I, France, 181 p., 1999.
- LUCAS JR., J. **Algumas considerações sobre o uso do estrume de suínos como substrato para três sistemas de biodigestores anaeróbios**. Jaboticabal. 1994. 113p. **Tese (Livre-Docência)** - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. (Washington) **Methane generation from human, animal and agricultura wastes**. Washington, 1977. 131 p.
- OLIVEIRA, P.A.V. **de Comparaison des systèmes d'élevage des porcs sur litière de sciure ou caillebotis intégral**. Thèse de Docteur, N° :2217, Université de Rennes I, Ecole National Supérieure de Chimie de Rennes, France, 183 p., 1999.
- OLIVEIRA, P.A.V. **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 27, 1993. 188 p.
- RYNK, R. **On-Farm composting handbook**. Ithaca – NY: Northeast Regional Agricultural Engineering Service, 188p., 1992.
- SALATI, E. **Problemas Ambientais Brasileiros**. Fundação Salim Farah Maluf. 1990.
- SIQUEIRA J.O., MOREIRA F.M.S, GRISI B.M., HUNGRIA M., ARAUJO R.S.. **Microorganismos e Processos biológicos no solo: Perspectiva Ambiental**. EMBRAPA CNPSo. Brasília, DF. , 142p., 1994.
- USEPA. 1994. **International Anthropogenic Methane Emissions: Estimates for 1990**. Edited by M. J. Adler. United States Environmental Protection Agency, Office of Policy Planning and Evaluation.
- ZAHN, J.A.; HATTFIELD, J.L.; LAIRD, D.A.; HART, T.T.; DO, Y.S.; DISPIRITO, A.A. **Functional Classification of Swine Manure Management Systems Based on Effluent and Gas Emission Characteristics**. In: J. Environment Quality, Vol. 30. 635-647, 2001.

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpso.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n026.html;ano=2003>

# QUALIDADE DE SÊMEN NO PROCESSO DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL

Paulo Roberto Souza da Silveira,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, DSc,  
Área de reprodução de suínos  
Isabel Scheid  
Médica Veterinária, DMV  
Scheid Assessoria Agropecuária

A atenção e o cuidado com os cachaços doadores de sêmen constitui-se num ponto crítico para o sucesso dos programas de inseminação artificial. Em cada coleta desses machos é esperado um ejaculado com grande número de espermatozóides de elevada qualidade. O sêmen produzido deve ter espermatozóides com capacidade de fecundar, ser livre de microorganismos, ter boas características de conservação e, finalmente, deter o valor genético adequado para o rebanho que atenderá. Entretanto, esta situação ideal nem sempre acontece, devido a vários fatores, entre os quais a estacionalidade, ambiente social, nutrição, raça e idade. Em termos gerais, as exigências mínimas para um macho doador de sêmen incluem motilidade espermática (mínima de 70%), morfologia espermática (menos de 20% de formas anormais), volume e número total de espermatozóides do ejaculado (mínimo de 100ml e 30-60 bilhões, respectivamente, dependendo da idade e do ritmo de coletas) e capacidade de conservação (mais de 60% de motilidade progressiva após 48 horas de armazenamento). Na prática, uma taxa de 8 a 23% dos cachaços não preenchem esse critério.

As características do ejaculado ou sêmen *in natura* constituem o passo inicial no controle da qualidade do processo de IA. Em última análise, são estas as características que vão definir a adequação do ejaculado para a produção de doses de sêmen com a qualidade necessária. Neste artigo concentramos a atenção no sêmen *in natura*, discutindo os principais fatores relacionados ao macho e às causas externas que influenciam suas características, e abordando também as anomalias mais frequentemente encontradas na rotina de trabalho das Centrais de IA.

## Fatores inerentes ao cachaço que afetam a qualidade do sêmen

*Idade:* Os ganhos nas taxas de crescimento corporal, obtidos pelo melhoramento genético, permitiram que os animais atinjam peso corporal acima de 100 kg antes dos 5 meses de idade. O desenvolvimento corporal destes animais poderia sugerir seu uso precoce na atividade reprodutiva. Um estudo conduzido com machos jovens de diferentes faixas de ganho de peso diário concluiu, no entanto, que a produção espermática dos animais de alto desempenho de crescimento não difere daquela verificada em animais de médio desempenho. Parece razoável supor que a idade, e não o peso corporal, seja o fator determinante para definir introdução de um macho jovem na atividade reprodutiva.

O treinamento de machos jovens para a coleta inicia normalmente aos 6-7 meses de idade. Nessa idade, no entanto, as características do ejaculado ainda não são adequadas para a produção de doses inseminantes. Volume e concentração de espermatozóides são baixos, e é comum observar-se elevado percentual de espermatozóides alterados. A produção espermática desenvolve-se paulatinamente nos meses seguintes. Assim, em situações onde animais jovens (6-7 meses) apresentarem sêmen de má qualidade, é importante aguardar 2 a 3 meses antes de descartá-los, porque muitos acabarão normalizando sua produção espermática.

Entre os 7 e os 20 meses a produção de sêmen aumenta de forma linear. Entre os 8 e 12 meses de idade ocorre um aumento exponencial da produção espermática, a qual corresponde ao crescimento testicular. O volume e a concentração de sêmen aumentam com a idade, atingindo o máximo por volta dos 25 meses, para decrescer em idade mais avançada. Na prática a maioria dos machos são descartados antes de atingirem a idade na qual declina a produção espermática.

*Genética:* Muitas investigações no âmbito da genética demonstraram claramente as diferenças entre distintas raças, tanto no tamanho do testículo como no desenvolvimento do parênquima testicular. Autores sugeriram que as raças Large White, Landrace e Yorkshire produzem mais sêmen, tanto em quantidade como em qualidade, comparativamente às raças Landrace Belga, Pietrain e Lacombe. Também, de modo geral, em termos de produção de sêmen, os machos cruzados apresentam um melhor desempenho em comparação com raças puras.

*Tamanho testicular:* O tamanho testicular está relacionado com a idade do cachaço, conforme mencionado anteriormente. A correlação positiva que há entre o tamanho dos testículos e a produção de sêmen também tem importância prática. Como a produção espermática depende da quantidade de parênquima testicular, mais especificamente de células de Sertoli, é válido considerar que machos com testículos maiores (dentro da faixa de normalidade) apresentam maior capacidade de produzir espermatozóides. O tamanho dos testículos é, assim, um parâmetro válido para a escolha de machos doadores de sêmen.

*Enfermidades:* Em todas as situações de enfermidades potencialmente capazes de causar febre nos animais, a resposta será similar aos transtornos produzidos no estresse térmico causado por altas temperaturas ambientais, tais como o drástico aumento das formas anormais de espermatozóides. Reações vacinais também podem acarretar febre, e por isso não é recomendável vacinar todo o plantel de machos num mesmo dia.

## **Fatores externos que afetam a qualidade espermática**

### **Efeito Estacional**

A influência da estação do ano sobre a produção de sêmen tem sido extensamente estudada. O efeito estacional se deve essencialmente à influência de dois parâmetros: a temperatura e o fotoperíodo.

*Temperatura ambiental :* A temperatura testicular do cachaço se situa entre 35° e 36,5°C, ou seja, 2,5° a 3,0°C abaixo da temperatura corporal. A temperatura ambiental crítica, ou seja, a temperatura mais elevada em que se mantém intacto o metabolismo dos cachaços, está próxima aos 27°C. Acredita-se que a temperatura ambiente nunca deve exceder os 29°C. O estresse de temperaturas ambientais elevadas é capaz de produzir os piores efeitos sobre a motilidade, morfologia e produção de células espermáticas. A exposição de cachaços a uma temperatura ambiental entre 33,4°C e 37,5°C durante 4 a 6 dias consecutivos dá lugar a variações individuais elevadas na qualidade do sêmen durante 2-5 semanas após esta exposição. Os primeiros sintomas a aparecer são a diminuição do número de espermatozóides ejaculados e de sua motilidade, assim como o aumento da aglutinação e da percentagem de formas anormais de espermatozóides. A temperatura em ambiente controlado no alojamento dos machos é estabelecida na faixa de 18 a 22°C. Temperaturas ambientais constantes, acima da faixa de conforto desses animais, especialmente no verão (ex.: 26-29°C), igualmente podem afetar a qualidade do ejaculado.

*Fotoperíodo:* certos estudos demonstraram que a função reprodutiva dos cachacos se vê estimulada com a diminuição da luz diária (outono-inverno) e se ressentem com um aumento (primavera-verão). Os efeitos detectados dizem respeito à produção de hormônios esteróides, à produção de esperma e ao tempo de reação para saltar sobre o manequim. O mais adequado parece ser a exposição dos cachacos a um período de luz entre 10 e 12 horas diárias. Quanto à intensidade de luz nos alojamentos dos cachacos, são raras as informações e sugere-se que uma intensidade de 300 lux é mais que adequada.

## **Nutrição**

Não é possível uma única recomendação em termos de dieta para todas as situações nos diferentes plantéis, uma vez que a capacidade reprodutiva dos machos varia com a idade, peso, genética, alojamento e frequência de saltos semanais. O mais comum é que seja utilizada uma ração do tipo gestação, suplementada a cada 3 semanas com um complemento de vitaminas e oligoelementos (vitaminas A e E, selênio, zinco e caroteno). Estudos recentes indicam o efeito benéfico da suplementação nutricional com determinados ácidos graxos poli-insaturados, que atuam na composição da membrana espermática aumentando sua resistência frente às situações adversas (ex.: estresse térmico ambiental e o processo de congelamento do sêmen).

É importante assegurar uma percentagem de fibras da ordem de 6-7% visando prevenir problemas com constipação intestinal. A aglutinação espermática após a coleta foi associada ao problema de trânsito intestinal nos cachacos.

Em contraste com as temperaturas ambientais elevadas, os efeitos da nutrição deficiente sobre a qualidade espermática dos cachacos não se refletem inicialmente sobre a concentração e a morfologia dos espermatozoides, podendo levar meses até serem detectados. O mais visível parece ser um comportamento sexual aberrante, incluindo longos prelúdios antes de saltar, freqüentes recusas a saltar no manequim e ejaculações de curta duração.

## **Alojamento**

Os dois tipos de alojamento mais utilizados para os cachacos nas granjas e nas Centrais de Inseminação são a baía individual com uma área mínima de 6m<sup>2</sup> ou as gaiolas tipo gestação, com 2.6mx0.80m para um cachaco adulto. As gaiolas oferecem maior facilidade na manutenção da limpeza, melhorias na sociabilização dos reprodutores e na segurança dos funcionários e fluxo de ar mais eficiente no galpão, sem prejuízo aparente ao bem estar animal, além de menor custo de instalação/animal. Baias individuais, por outro lado, oferecem área de movimentação e, à princípio, propiciam maior conforto aos animais.

Aparentemente não há uma resposta definitiva sobre qual o melhor sistema de alojamento. Quando corretamente planejados e construídos, e devidamente manejados, ambos parecem ser convenientes. Mais do que o tipo de alojamento, é importante que o mesmo permita boas condições de higiene do animal, em especial da região do prepúcio, não afete negativamente os aprumos, atenda requisitos de segurança pessoal dos operadores e possua um ambiente controlado quanto a luz, temperatura e ventilação.

A mudança abrupta do tipo de alojamento pode ser um fator de estresse com reflexos na produção espermática, conforme já vivenciado por Centrais de IA que transferiram machos mantidos em baias para novas instalações com alojamento em gaiolas. Foram necessárias várias semanas para os machos retomarem a produtividade normal, após o período de estresse da mudança.

Nas granjas a experiência técnica recomenda que o macho não seja alojado em contato permanente com as fêmeas, mas sim numa extremidade da mesma área que permita um contato apenas parcial, não permanente.

## **Manejo das coletas**

*Freqüência de coletas:* A qualidade do sêmen pode ser afetada em situações de alta e de baixa freqüência de ejaculações. O aumento do ritmo de coletas (ex.: 1 coleta/dia durante 4-5 dias) esgota as reservas de espermatozóides na cauda do epidídimo, e traz como conseqüência mais notável a redução da concentração espermática e do número total de células do ejaculado. Observa-se, também, queda no volume do ejaculado. Freqüências muito intensivas de coleta, com 2 ejaculações diárias por períodos mais prolongados, levam à alteração qualitativa do ejaculado. Nesse caso, devido possivelmente à redução do tempo de maturação das células no epidídimo, a diminuição do volume e da concentração é acompanhada pelo aumento da percentagem de anomalias como a gota citoplasmática.

A principal diferença de manejo entre reprodutores jovens e adultos deve-se ao fato de que há diferença na capacidade de produção e liberação de espermatozóides entre estes dois grupos etários. O pleno desenvolvimento sexual não completa-se antes dos 12 a 18 meses de idade. Em função disto é unânime a recomendação de regimes de monta ou coleta menos intensivos para machos jovens, aumentando gradualmente até a idade adulta.

A produção espermática aos 8 meses de idade possibilita a utilização dos machos à partir desta idade em regime de uma ejaculação semanal sem que haja comprometimento do número de espermatozóides ejaculados. Em idades mais precoces, a ocorrência de percentual elevado de alterações da morfologia espermática pode comprometer as taxas de fertilização e eficiência reprodutiva, mesmo que os valores de volume de sêmen e de concentração espermática possam ser considerados normais.

Como regra geral indica-se duas ejaculações/semana para machos a partir dos 12 meses de idade. Para Centrais de IA pode ser mais interessante limitar as coletas de animais uma a duas coletas por semana ou 2-3 coletas a cada 15 dias, visando obter maior volume de sêmen e número de células/ejaculado, e com isso maior rendimento de doses/coleta.

É certo, no entanto, que há grande variação entre machos na capacidade de produção espermática. Este fato permite ajustes individuais na freqüência de coleta, e as recomendações acima devem ser tomadas como parâmetro geral de orientação.

*Estímulo sexual antes da coleta:* Quando se permite a um macho observar a outro cachaço sendo coletado parece haver um aumento do número de espermatozóides na fração rica do ejaculado. Entretanto não existe informação se esta estimulação sexual a mais longo prazo (além de 3 semanas) continuaria melhorando a liberação de esperma.

*Higiene na coleta:* Procedimento e local inadequados para a coleta são a fonte mais comum de contaminação do ejaculado. Uma das principais conseqüências da presença e da multiplicação de bactérias no sêmen é a redução do período de viabilidade da dose inseminante. Sêmen contaminado também representa maior risco de infecções uterinas, especialmente nas inseminações tardias. As fontes de contaminação do ejaculado durante a fase de coleta são:

**Ambiente:** todas as situações que levam ao aumento da pressão infectiva do ambiente, em especial instalações sujas (falhas na limpeza diária das baias, gaiolas e corredores, e na lavagem e desinfecção periódica de todas as instalações); sala de coleta e manequim insuficientemente higienizados e desinfetados; presença de poeira no ar (depósito aberto de ração no galpão, área de terra nua ao redor da Central) e umidade excessiva nas instalações.

**Animal:** falhas na higienização pré-coleta do prepúcio e região do ventre; pelos prepúciais não aparados, acúmulo de sujeiras no corpo do animal. As infecções dos órgãos sexuais e das glândulas sexuais acessórias (postite, orquite, vesiculite, epididimite, prostatite etc.) também são fontes de contaminação do sêmen, porém são mais raras e normalmente são acompanhadas pela presença de grande número de células inflamatórias no ejaculado, portanto mais facilmente reconhecidas.

**Coletador e procedimentos de coleta:** falhas no atendimento aos itens de higiene prévios e durante a coleta.

**Material:** falhas na limpeza e esterilização do material de coleta.

### **Principais anomalias do sêmen**

As principais anomalias do sêmen do cachaço podem ser categorizadas da seguinte forma:

- contaminação do sêmen
- vivos - móveis
- aglutinação
- gota citoplasmática
- caudas anormais
- acrossomas anormais

### **Contaminação do sêmen**

As principais fontes de contaminação do ejaculado, acima mencionadas, estão presentes de forma freqüente nas Centrais de Inseminação. Suas conseqüências – a rápida degradação dos espermatozoides e a possível infecção das porcas – têm como resultado comum o aumento do número de retornos ao cio. Os microorganismos mais comuns isolados do sêmen fresco são *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp. e *Pseudomonas* spp.

A coleta é uma das mais importantes fontes de contaminação do ejaculado, a começar pela sala de coleta, a qual necessita de lavagem e desinfecção imediatamente após terminados os trabalhos do dia, além de características de piso e paredes que facilitem a limpeza e o escoamento de líquidos. O manequim além de prover conforto para o cachaço deve permitir lavagem e desinfecção, que serão feitas junto com a higienização da sala. Na coleta, o uso de duas luvas, uma sobre a outra, tornou-se uma prática quase obrigatória, permitindo que com a primeira se processe o esvaziamento do prepúcio e após a retirada desta, a coleta seja realizada com uma luva limpa. O descarte da fração inicial do ejaculado é outra medida recomendada para prevenir a contaminação do sêmen pois esta fração pré-espermática normalmente carrega grande número de bactérias que estão presentes na porção final da uretra.

### **Motilidade - percentagem de espermatozoides vivos**

O exame da motilidade avalia a percentagem de espermatozoides móveis e fornece uma indicação sobre a viabilidade dos espermatozoides num ejaculado. O exame microscópico de motilidade é realizado com a técnica do exame de três gotas de sêmen puro, sobre lâmina, platina e lamínula aquecidas à 37°C. A percentagem de espermatozoides vivos, com movimento progressivo considerada no limite aceitável é de 70%. Isso é importante porque normalmente a motilidade e a viabilidade irão decrescer durante o armazenamento. Existe uma baixa relação entre motilidade e fertilidade, de modo que somente quando a percentagem de espermatozoides móveis for inferior à 60% é que deveremos descartar o ejaculado. Entre as causas de anomalias na motilidade estão a temperatura muito baixa ou muito elevada quando do exame microscópico, e a falta de oxigenação dos espermatozoides na gota de sêmen entre lâmina e lamínula. O emprego da técnica correta no exame de motilidade é, portanto, de grande importância. Cachaços doentes, com febre resultante de reação vacinal, doença infecto-contagiosa (erisipela) ou panarícios, poderão apresentar anomalias de motilidade espermática, assim como os cachaços submetidos a um ritmo de coleta excessivo ou ritmo insuficiente. Também os problemas com carências alimentares e de constipação intestinal podem interferir na motilidade.

### **Aglutinação**

Ejaculados com aglutinação apresentam muitos espermatozóides agrupados, com um lento movimento vibrátil das caudas e da cabeça, com mínima progressão, especialmente quando as cabeças dos espermatozóides estão aderidas a outros restos celulares no ejaculado. Em primeiro lugar é necessário analisar as falhas do próprio processo de coleta para descartar o problema de choque térmico. A coleta deve ser em um copo coletor colocado num recipiente à 37°C. A presença de impurezas que levam à aglutinação dos espermatozóides deve ser prevenida através das camadas de filtro ou gaze estéril sobre a boca do copo coletor. Finalmente os problemas que acarretam deficiência de epidídimo como as doenças, reações vacinais, constipação e carência alimentar necessitam ser investigados.

### **Formas anormais de espermatozóides**

Espermatozóides podem apresentar alterações morfológicas, ou defeitos, em qualquer um de seus segmentos (acrossoma, cabeça, colo, peça intermediária e cauda), ou simultaneamente em mais de um segmento. Estas alterações têm origem na fase da formação dos espermatozóides no testículo (espermatogênese), durante seu trânsito, maturação e armazenamento no epidídimo, ou resultar da ação de fatores deletérios à célula após a ejaculação (choque térmico, choque osmótico, contato com substâncias tóxicas, envelhecimento das células).

As alterações morfológicas interferem nas funções do espermatozóide por alterar sua capacidade de mover-se e/ou de fertilizar. Quando um número expressivo de espermatozóides apresenta defeitos, a capacidade fertilizante do ejaculado fica prejudicada. Ejaculados com mais de 20% do total de espermatozóides com alteração são descartados do uso em inseminação artificial. De acordo com o sítio do defeito, este limite varia entre 5 e 10%.

Para fins práticos podemos resumir as distintas formas anormais ou patológicas de espermatozóides em dois grupos principais : espermatozóides com cabeça anormal e espermatozóides com cauda anormal (incluindo a gota citoplasmática). Anomalias de acrossoma também merecem distinção.

*Gota citoplasmática:* A presença de gotas citoplasmáticas proximais, junto ao colo do espermatozóide, denotam problemas ocorridos durante o estágio de maturação e armazenagem das células espermáticas no epidídimo. As gotas citoplasmáticas distais tem pouco significado clínico e patológico. Entre as causas está o ritmo de coleta muito aproximado, as doenças, febres e a alimentação. As constipações e o estresse calórico também podem estar envolvidos.

*Caudas anormais:* Também estão relacionadas com problemas de febre, doenças e alimentação (deficiência de vitaminas e oligoelementos). Disfunções do epidídimo, cuja natureza e causas não estão completamente esclarecidas, podem estar envolvidas nas patologias de cauda. Choques térmicos durante a coleta ou diluição também originam problemas de cauda, como a cauda em laço.

*Acrossomas anormais:* Caracteriza-se como uma anormalidade morfológica primária, ou seja, decorrente da fase de espermatogênese no testículo. O acrossoma contém enzimas que são liberadas durante a fertilização e contribuem para a penetração do espermatozóide no óvulo. Alterações nessa estrutura resultam em perda da capacidade fecundante da célula. Primariamente, as doenças, as reações vacinais, as constipações e as carências vitamínicas podem deflagrar o problema.

É importante notar que severas flutuações de temperatura, de pH ou de osmolaridade, durante a diluição ou no armazenamento, e o envelhecimento dos espermatozóides durante a conservação das doses, podem danificar ou romper o acrossoma. Essas anomalias são consideradas secundárias pois acontecem após a ejaculação.

### **Procedimento nos casos de sêmen de má qualidade**

É recomendado que, na falta de equipamentos adequados no laboratório próprio, recorra-se aos serviços de um laboratório especializado para fazer as devidas análises dos ejaculados com problema.

Providenciar, se possível, o envio de uma dose pronta para uso (do mesmo dia) devidamente acondicionada térmicamente e acompanhada das informações de data/hora da coleta e diluente utilizado. Pequenos frascos ou tubos com amostras de sêmen em formol-citrato também serão enviados para análise. Solicitar exame bacteriológico e espermograma completo. Para exame bacteriológico recomenda-se enviar também uma amostra de sêmen não diluído, retirada do frasco de coleta e envasada em tubo estéril, e acondicionada em gelo.

Não utilizar o sêmen sob suspeição e coletar o cachaço semanalmente, fazendo nova análise completa do sêmen após 3 semanas. Caso ainda persista o problema de qualidade, prever um novo controle 2 meses após o primeiro. Seguir coletando o macho semanalmente. Pode ser interessante fazer uma suplementação a base de metionina e zinco e assegurar a suplementação de 6-7% de fibra na dieta.

Se após o segundo controle persistirem os problemas com o cachaço, recomenda-se o seu descarte.

### **Conclusão**

Com exceção do estresse calórico agudo de origem ambiental ou febril, a maioria das situações que são prejudiciais a produção espermática ou ao comportamento sexual do cachaço, decorrem de problemas crônicos ou de longo prazo, no próprio ambiente onde são mantidos esses animais. Infelizmente, nosso entendimento sobre a maneira como a nutrição, manejo, instalações e ambiente podem afetar a qualidade seminal e a fertilidade, ainda são limitados.

Por outro lado, a maioria dos exames usados rotineiramente em nossas Centrais de Inseminação, para avaliar a qualidade espermática nos cachaços, são fracos indicadores da fertilidade. Adicionalmente, os resultados de fertilidade à campo podem ser marcadamente influenciados pelo manejo do sêmen no transporte na armazenagem na própria granja. Portanto, não devemos perder de vista, que o melhor parâmetro para avaliar a qualidade do sêmen produzido para a Inseminação Artificial continuará sendo a taxa de prenhez e o tamanho da leitegada obtida.

## Métodos de avaliação da qualidade espermática (I)

### Volume

- Expresso em mililitros (ml)
- Leitura direta em frasco graduado ou pesagem

### Aspecto

- Avaliação visual e classificação:
  - **aquoso:**  
ausência ou número reduzido de espermatozóides
  - **soroso:**  
 $0,050 - 0,200 \times 10^6$  espermatozóides/mm<sup>3</sup>
  - **soro-leitoso:**  
 $0,200 - 0,400 \times 10^6$  espermatozóides/mm<sup>3</sup>
  - **leitoso:**  
 $0,400 - 0,800 \times 10^6$  espermatozóides/mm<sup>3</sup>
  - **leitoso-denso:**  
 $> 0,800 \times 10^6$  espermatozóides/mm<sup>3</sup>
- Colorações anormais (indicam descarte do ejaculado)
  - **escura:**  
contaminação por secreção prepucial ou sangue hemolisado
  - **amarela:**  
urina
  - **rosada:**  
sangue vivo

### Odor

- Ausente

## Métodos de avaliação da qualidade espermática (II)

### Motilidade espermática

- Expressa em % de células móveis
- Avaliada em exame microscópico, em 100, 160 ou 400 aumentos, de gota de sêmen entre lâmina e lamínula pré-aquecidas a 38°C
- Realizar no mínimo 3 exames/ejaculado
- Sêmen diluído e estocado em 15°C-18°C deve ser previamente aquecido por 10min a 38°C

### Aglutinação espermática

- Expressa de acordo com classificação:
  - : ausência de aglutinação
  - + : 1-2 aglutinações/campo
  - ++ : 3 – 5 aglutinações/campo
  - +++ : > 5 aglutinações/campo
- Avaliada em exame microscópico, simultâneo ao exame da motilidade espermática.

### Concentração espermática

- Expressa em n<sup>o</sup> de espermatozoides/mm<sup>3</sup> de sêmen, ou outra unidade de volume
- Determinada através de hemocítmetro (Câmara de Neubauer), Câmara de Bürker ou espectrofotômetro.

### Número total de células (espermatozoides) do ejaculado (NTC)

- Expresso em número (usualmente em bilhões)
- Determinado através da multiplicação do volume do ejaculado pela concentração espermática (NTC = Volume do ejaculado x concentração espermática)  
Ex: Volume = 200ml  
Concentração = 0,400 x 10<sup>6</sup>espermatozoides/mm<sup>3</sup>  
NTC = 80 x 10<sup>9</sup> espermatozoides

## Morfologia espermática

### A morfologia espermática deve ser examinada:

- na seleção de novos doadores para o plantel da CIAS
- rotineiramente em todos os machos do plantel, a cada 2 ou 3 meses
- quando for detectada queda acentuada da motilidade em 2 ou mais ejaculados em seqüência
- quando o reprodutor é afastado temporariamente da coleta

Limites máximos para a ocorrência de alterações morfológicas dos espermatozoides, de acordo com o sítio da alteração:

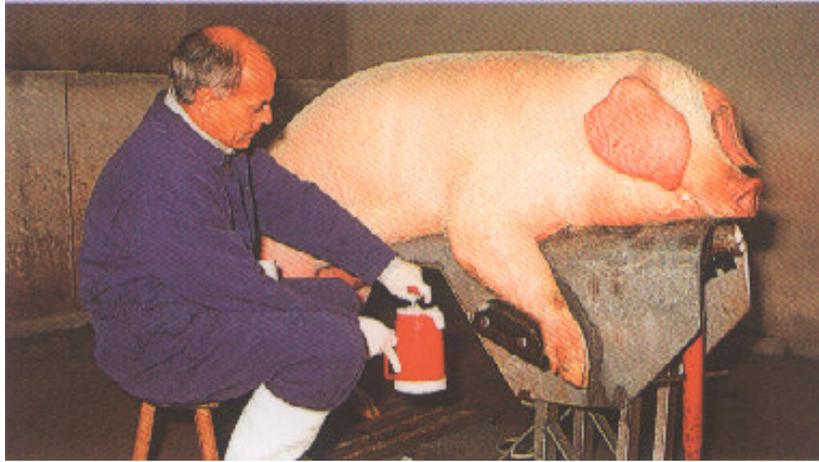
Sítio da alteração	Limite máximo (%)
Acrossoma (alt. primária e secundária)	5
Cabeça	5
Colo	5
Gota protoplasmática prox. (GPP)	10
Peça intermediária	5
Gota protoplasmática distal (GPD)	*
Cauda	10
<b>Total</b>	<b>20</b>

\* GPD: não tem significado patológico, e não é computada no total de células alteradas

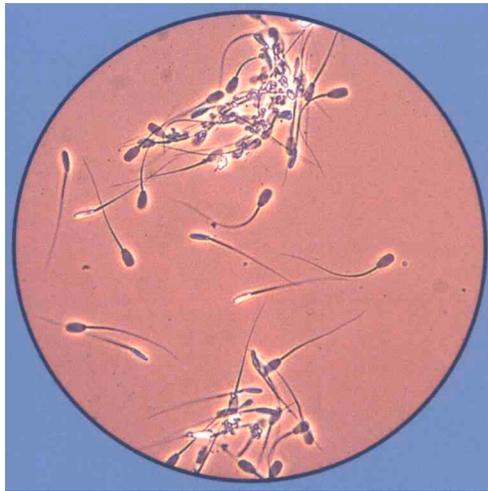
### Higiene na manipulação do sêmen

O sêmen pode contaminar no laboratório com as mesmas conseqüências anteriormente descritas durante a fase de coleta. Ambiente e material, inclusive água, são as principais fontes de contaminação no laboratório. Rigorosos padrões de higiene devem ser mantidos na manipulação do material, e nas instalações, materiais e equipamentos, Os funcionários deverão ser orientados quanto aos hábitos de higiene pessoal.

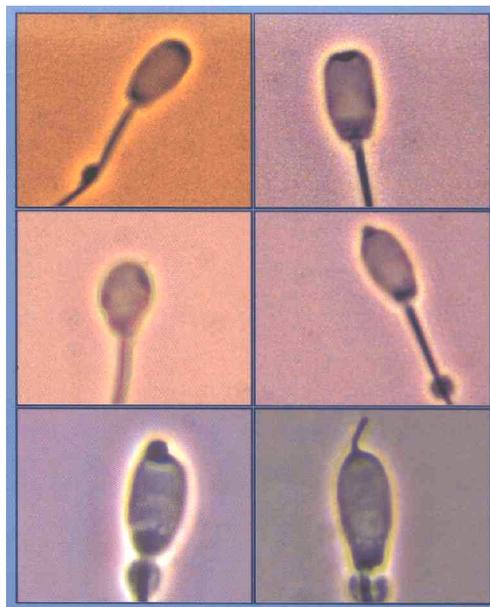
- **Ambiente:** evitar varrer. Limpar chão com pano úmido em solução desinfetante a base de amônia quaternária ou cloro; limpar bancadas e superfícies de trabalho com água e sabão, e desinfetar com álcool. Manter equipamentos livres de poeira e resíduos.
- **Material:** dar preferência a material descartável. Vidraria deve ser cuidadosamente lavada em água corrente e detergente neutro, enxaguada abundantemente (mínimo de 10 passagens de água limpa e molho em água destilada por 3 horas), embalada em folha de alumínio ou papel de embrulho e esterilizada em forno 180°C por 2 horas (calor seco). Componentes de borracha ou silicone devem ser fervidos ou esterilizados em autoclave, de acordo com recomendações do fabricante. O lixo deve ser adequadamente descartado.
- **Água e diluente:** devem ser submetidos a monitoria bacteriológica (exame bacteriológico mensal ou a cada 2 meses).
- **Pessoal:** banho obrigatório na portaria, em Centrais de Programas Abertos. Acesso ao laboratório mediante utilização de vestimenta e calçado específicos para esta área, de cor clara. Funcionários deverão usar protetor de cabelo e realizar lavagem freqüente das mãos e antebraços durante o trabalho com sêmen. A Central deverá dispor de número suficiente de toalhas de mão, limpas e passadas a ferro. Sanitários, vestiários e deverão ser mantidos rigorosamente limpos. Área externa deve ser gramada ou pavimentada.



**Figura 01** - O processo de coleta é crítico para a redução da contaminação do sêmen.



**Figura 02** - Aglutinações de espermatozoides. (Fonte: KUBUS, S.A.)



**Figura 03** - Acrossomas anômalos. (Fonte: KUBUS, S.A.)



**Figura 04** - Problemas de cauda em espermatozoides. (Fonte: KUBUS, S.A.)



**Figura 05** - Espermatozóide normal à esquerda com os demais apresentando gota citoplasmática. (Fonte: KUBUS, S.A.)

**Artigo Publicado na:**  
**Suínocultura Industrial, v.25, n.6, p.33-38, 2003.**

# SAÚDE UTERINA: COMO A PROLIFICIDADE PODE SER AFETADA PELA PARIÇÃO ANTERIOR

Paulo Roberto Souza da Silveira,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, DSc.,  
Área de reprodução de suínos  
Isabel R. Scheid  
Médica Veterinária, DMV  
Scheid Assessoria Agropecuária

**E**m suinocultura, os aspectos ligados à reprodução tem grande significado, pois essa área, através da taxa de concepção, acaba determinando o ritmo de produção do rebanho. Também, a produtividade numérica em nascidos totais continua a ser um dos critérios importantes para avaliação da eficiência produtiva, independentemente dos demais problemas sanitários causados por microorganismos específicos, capazes de reduzir o número de leitões terminados porca/ano. O número total de leitões nascidos por parto é influenciado na fase de fertilização, por diferentes fatores ambientais, nutricionais, sanitários e de manejo, incluindo a qualidade da dose inseminante. Por último, a sobrevivência dos embriões e fetos, também afetada de diferentes formas, irá determinar o tamanho da leitegada ao nascimento.

Afora os fatores próprios do manejo e da qualidade da dose inseminante, a qualidade sanitária do útero é primordial para permitir a recepção e a nidação dos embriões, condicionando dessa forma o resultado da prolificidade. Um dos sinais mais evidentes das perturbações da saúde uterina, é representado pelas descargas vulvares anormais, as quais podem estar presentes em até 25% das fêmeas de um plantel e indicam a presença de infecções bacterianas no trato genitourinário. Desse percentual de fêmeas com descargas vulvares, mais de dois terços poderão apresentar problemas de fertilização ou de falsa gestação após a cobertura.

Entre os fatores predisponentes é citada a estrutura anatômica da porca, onde a distância da vulva até a uretra é relativamente pequena, sendo a uretra bastante curta, o que torna a bexiga da porca mais acessível à ascensão de bactérias da flora intestinal ou da vulva, favorecendo a ocorrência de cistites ou por via ascendente direta, de vaginites e endometrites.

No período pré e pós-parto há um aumento do número de microorganismos apatogênicos e patogênicos facultativos na porção caudal da vagina. Durante o parto ocorre contaminação da vagina em praticamente todas as porcas, também acontecendo a contaminação da cérvix e do útero numa grande maioria. Essas infecções costumam ser superadas e eliminadas 2 ou 3 dias após a parição. Quando, porém, patógenos facultativos sobrepõem-se a flora local apatogênica, estabelece-se uma infecção persistente. Das infecções puerperais podem advir infecções da bexiga, que posteriormente atuam novamente como fonte de infecção do útero.

Outro momento em que a entrada do útero (cérvix) está aberta é durante o período do estro. A introdução de pipeta e a infusão da dose inseminante no trato genital, quando realizada com pouca higiene pode introduzir diretamente agentes microbianos, predispondo os animais à endometrite, cujo sintoma mais evidente é a descarga vulvar.

Naturalmente que o acúmulo de fezes sobre o piso nas instalações higienicamente deficientes, favorece a penetração de microorganismos via vaginal, predispondo à uma maior ocorrência de infecção. Outros fatores associados à infecção genitourinárias, revisados por Sobestiansky (1998), incluem lesões e doenças do aparelho locomotor, idade média do plantel, consumo individual de água, tipo de piso e estado nutricional.

O percentual de descargas vulvares que ocorrem em uma granja está na dependência do tipo de instalação, da higiene e do manejo adotados, de aplicação de medidas específicas preventivas e do grau com que são monitoradas essas ocorrências. Uma taxa de descarga vulvares de 2 e 3% é considerada como aceitável.

Além das falhas de concepção, com retornos ao cio e da falsa prenhez, mais chamativos pelo impacto no cronograma de cobertura e gestação, uma forma mais sutil de prejuízo está também associada às descargas vulvares. São as pequenas leitegadas, que em alguns rebanhos ocorrem além dos limites aceitáveis.

Merece destaque neste contexto, uma pesquisa observacional, enfocando fatores de risco para a ocorrência de leitegadas muito pequenas ( $\leq 8$  leitões nascidos totais (NT)), conduzida durante seis meses em 7 rebanhos da região central francesa, pelo grupo técnico Synthèse Elevage. Foram observadas 1214 porcas desde a cobertura até a parição subsequente. Dessas, 121 (10%) apresentaram leitegada pequena. Todos os eventos, incluindo as anormalidades relativas à passagem anterior de cada fêmea na maternidade, na cobrição e na gestação, foram registrados. Por exemplo, foram coletados dados sobre ocorrência de febre, corrimentos vulvares, auxílio ao parto, infecção urinária, intervalo desmama-cio longo, entre outros.

Neste estudo, relatado por Lebret (1999), entre os 7 rebanhos investigados, os extremos de ocorrência de pequenas leitegadas variaram desde 5% até 16%. Para o autor, um padrão de ocorrência aceitável, na prática, seria de 5 à 7%, conforme observado em três desses rebanhos.

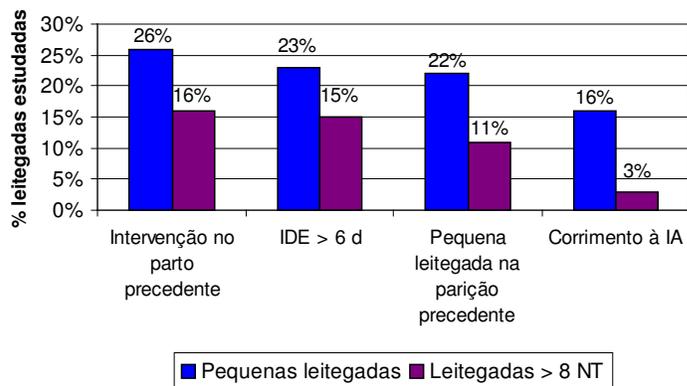
Vários critérios foram selecionados e estudados como possíveis fatores de risco para o aparecimento de pequenas leitegadas na pesquisa observacional:

- Intervenção na parição precedente.
- Corrimentos na maternidade (parição precedente).
- Febre após o parto (parição precedente).
- Pequena leitegada na parição precedente
- Infecções urinárias na chegada a maternidade.
- Número de inseminação (2 ou 3).
- Os corrimentos no momento de IA.
- Os estresses após a IA.
- Os intervalos desmame-cio além de 6 dias.
- Parição precedente longa ( $> 4$  h)
- Espaço restrito

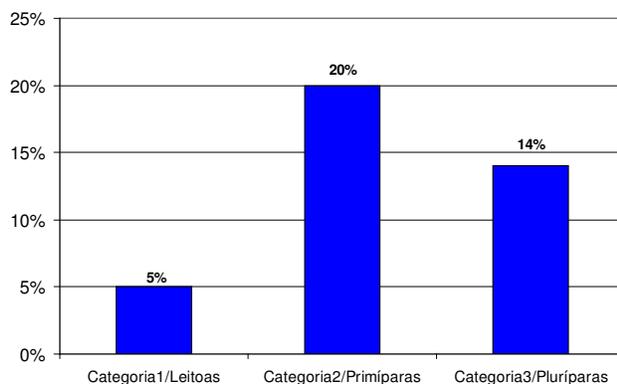
Metodologicamente, para os cálculos estatísticos, cada critério estudado teve sua ocorrência avaliada no grupo de porcas com leitegadas pequenas ( $\leq 8$  NT) versus ocorrência no grupo de porcas com leitegadas normais ( $> 8$  NT).

Somente foram retidos como fatores de risco verdadeiro aqueles que aconteceram em mais de 15% das porcas com pequenas leitegadas e com uma taxa de incidência nitidamente superior a verificada nas porcas com leitegadas normais.

A intervenção manual durante o parto; intervalo desmame estro prolongado; pequena leitegada na parição precedente e ocorrência de corrimentos à inseminação (Figura 1), foram fatores de risco considerados significativos.



**Figura 1** - Fatores de risco para pequenas leitegadas (estudo com 1214 porcas em 7 rebanhos)



**Figura 2** - Distribuição das taxas de pequenas leitegadas por categoria de porcas (estudo com 1214 porcas em 7 rebanhos)

Fonte: Arnaud Lebret, 1999.

Os resultados do estudo da Syntèse Elevage ilustram de maneira muito clara que do ponto de vista reprodutivo, a passagem pela maternidade e os riscos relacionados com a parição se configuram num ponto crítico para a integridade e saúde subsequente da mucosa uterina, a qual poderá não estar perfeita na próxima cobertura ou inseminação. As nulíparas, por não terem parido anteriormente constituem um grupo de risco menor (Figura 2). As pequenas leitegadas na parição precedente correm o risco de se repetirem nos casos em que estiverem associadas com lesões irreversíveis da mucosa uterina. Também é sugerido pelo autor que a mucosa uterina danificada resulta em desarranjos hormonais (com liberação incompleta de  $PGF_{2\alpha}$ ) que impedem a completa lise dos corpos lúteos durante o desencadeamento da parição, o que irá influir negativamente sobre a entrada em cio após o desmame. Por fim não surpreende o fato observado de que a intervenção manual durante o parto costuma ser seguida por infecções uterinas mais ou menos graves. Os corrimentos anormais no momento da IA denotam a precariedade da saúde genitourinária da matriz, definindo-a como de alto risco para a efetividade reprodutiva.

De acordo com o mesmo autor, o fato dos rebanhos estudados já utilizarem com certo rigor medidas preventivas (detecção de cistite e corrimentos) e praticarem os respectivos tratamentos, explicam porque os demais critérios, como corrimentos na maternidade após a parição precedente ou infecções urinárias não puderam ser identificados claramente como fatores de risco. No entanto foi ressaltado que dentre a categoria de porcas com pequenas leitegadas, 15% dos corrimentos detectados à IA já haviam sido observados na maternidade, contra 5% de mesmo critério nas porcas com leitegadas normais. Também 41% das porcas com pequenas leitegadas que apresentaram corrimento na maternidade, haviam apresentado

uma infecção urinária clinicamente diagnosticada à chegada (contra 23% da mesma incidência nas demais porcas).

Os estudos ecopatológicos, realizados à campo onde os fatos ocorrem naturalmente, constituem-se numa importante ferramenta para avaliação, dentro das granjas, das falhas reprodutivas de origem multifatorial. Muitos fatores de risco associados à eficiência reprodutiva já foram identificados (Madec, 1986), mas os mesmos podem variar de uma região para outra (Mores et al., 1995). Estudos realizados no Brasil envolvendo fatores de risco associados ao desempenho reprodutivo de fêmeas suínas, conduzidos através Embrapa Suínos e Aves por Amaral e colaboradores (2000), envolvendo 10 rebanhos, procuraram explicar as variações de produtividade num universo de 271 porcas. Aqui também, entre as variáveis que melhor discriminaram essas matrizes quanto ao número total de leitões nascidos, encontravam-se os antecedentes reprodutivos, as infecções urinárias, a temperatura retal no dia da cobrição e até quatro dias após, que coincidem em grande parte com o trabalho francês antes comentado. Também foram encontradas outras variáveis como o tempo de cobrição, o método de cobrição e a soroconversão para parvovírus.

Após a apresentação desses dados, é necessário discutir a seguinte questão: é possível detectar e prevenir fatores de risco visando reduzir ao máximo a ocorrência de pequenas leitegadas? Qual o retorno econômico para esse esforço? O estudo francês ilustra esse fato através de um rebanho com 200 porcas em ciclo completo com uma produtividade média de 12,5 nascidos totais, onde 10% das porcas pariram menos de 8 nascidos totais. Sendo restabelecida a produtividade dessas "porcas problema" para a prolificidade média do rebanho, será obtido um ganho de 0,5 leitão aumentando a média para 13,04 nascidos totais.

Em cada rebanho a possibilidade de conquistar avanços nessa área se baseia na supervisão acurada das porcas quanto às descargas vulvares desde a maternidade e até a inseminação ou cobertura seguinte, não hesitando, mesmo nos casos discretos, em realizar uma intervenção através do tratamento adequado. O combate aos fatores predisponentes às descargas vulvares, atribuídas principalmente as endometrites e vaginites, confunde-se com o das infecções urinárias indo desde a utilização de acidificantes de urina e/ou utilização de quimioterapias na ração, até a correção dos vários fatores como lesões nos cascos, higiene no piso, consumo de água, desinfecção das instalações e higiene dos cachaços e da inseminação.

Enfim, considerou-se válido repercutir, em especial, esses interessantes estudos, para chamar a atenção sobre os limites de intervenção para a ocorrência de pequenas leitegadas e a sua conexão com a saúde uterina, a qual pode estar comprometida desde a parição anterior.

#### **Literatura Consultada:**

LEBRET, A. 1999. Porc Magazine, n. 328. p. 76-79.

SOBESTIANSKY, J. 1998. In: Seminário Internacional de Suinocultura, 3, São Paulo, SP. p. 60-72.

MADEC, F. 1986. These Doctour, Université de Rennesi, Ploufragan. 112 p.

MORÉS, N.; SOBESTIANSKY, J.; VIEIRA, R. P. 1995. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v. 47, p. 549-559.

AMARAL, A. L.; MORÉS, N.; BARIONI JÚNIOR, W.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. P.; SOBESTIANSKY, J.; DALLA COSTA, O. A. 2000. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v. 52, n. 5 p. 479-486.

#### **Artigo Publicado na:**

**Suinocultura Industrial, v.25, n.3, p.40-42, 2003.**

# EXPORTAÇÃO DO FRANGO BRASILEIRO E O DESAFIO DO MERCADO EUROPEU

Pedro Pereira Guedes,  
Técnico de nível superior da Embrapa Suínos e Aves, MSc,  
Área de sócio-economia,

O projeto internacional para consolidação de um comércio dinâmico e irrestrito entre os países dá mostras evidentes de ser uma das iniciativas mais ambiciosas da história moderna. A cada nova cúpula de encontro da Organização Mundial de Comércio (OMC), manifestações da sociedade civil contra a globalização do comércio constituem-se na faceta escancarada de um fenômeno que também age nos bastidores das resoluções governamentais; momento este em que as representações dos grupos de interesse, nas suas mais variadas dimensões, articulam ações ("lobies") com o propósito de viabilizar as suas reivindicações. E de que tratam tais ações?

Respeitada a diversidade de méritos envolvidos nos embates das negociações internacionais, percebe-se que as disputas são resquícios naturais da transição pela qual passa a ordem econômica mundial, em que a lógica de reserva de mercado, com forte intervenção do estado, cede espaço para uma concepção mais acessível e, portanto, mais disputada do comércio. Os atritos resultantes deste processo revelam, em linhas gerais, a tentativa de setores em se resguardar de eventuais danos gerados pela concorrência de competidores internacionais, seja no mercado interno ou externo. Para fazer frente a tais ameaças, as ações recaem sobre as instituições internacionais que norteiam o comércio mundial, e podem envolver a criação de leis, ajustes de regras, ou procedimentos que reclamem o cumprimento das resoluções vigentes.

A formatação de um protocolo de intenções para liberalização dos mercados envolveu uma série de rodadas de negociações que culminaram, em 1995 (Rodada Uruguai), na criação da OMC e no estabelecimento da prática de converter, no âmbito do comércio agrícola, barreiras não-tarifárias em barreiras tarifárias (equivalente a índices de janeiro de 1986), para então proceder à redução gradual dos níveis tarifários, bem como dos subsídios aplicados aos produtos transacionáveis. A tabela a seguir ilustra o compromisso de controle de subsídios assumido pela União Européia para o setor de aves:

Limite máximo de subsídio permitido pela União Européia (setor aves de corte)

Anos	1986-1990	1991-1992	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Quantidade Subsidiada								
1.000 ton.	368	470	440	410	380	350	320	290
Investimento Orçado								
Euros (milhões)	143	147	138	128	119	110	101	91

Fonte: GATT'

Atendo-se às transformações no comércio agrícola, é lógico que este processo se desenvolve a altos custos, com avanços e retrocessos, decorrentes não exclusivamente das articulações dos interesses econômicos, mas também da interface estabelecida com novos valores que estão evoluindo na sociedade, relativos sobretudo aos conceitos de sustentabilidade e ética nos sistemas de produção e segurança alimentar. A incorporação

destes elementos na retórica utilizada para justificar a implantação de barreiras não-tarifárias tem sido prática comum pela União Européia, gerando frequentes queixas do setor avícola brasileiro juntos aos órgãos consultivos do Itamaraty, quando entendido que tais medidas escondem na verdade um caráter meramente protecionista.

Entretanto, no comércio internacional de carne de frango, permanece o crescimento do Brasil como um exportador de porte; em 2002, foram embarcados 1,625 milhões de toneladas, quantia que solidifica a posição do país como segundo no ranking, estando atrás apenas dos Estados Unidos, e tendo como segundo maior parceiro importador de cortes, a própria União Européia. O perfil da evolução brasileira nas exportações de carne de frango, analisando-se o período 1998/2001, ainda reserva duas constatações de interesse para projetar o perfil do comércio no médio prazo:

O crescimento médio anual de 40% na quantidade exportada de cortes, contrapondo o índice médio de crescimento da remessa de carcaças inteiras ao redor de 17% a.a., tendo como principais destinos a União Européia e países da Ásia.

A incorporação de novos parceiros comerciais, entre eles Japão, Nigéria, Índia e Rússia, amenizando as drásticas baixas registradas no comércio com a Argentina. Ainda assim, 82% da receita gerada pelas exportações é resultado da venda para 10 parceiros comerciais, num espectro de aproximadamente 100 países importadores.

Na eminência de ver o mercado interno afetado pela presença de um produto com custos reconhecidamente mais baixos, a União Européia recorre a barreiras tarifárias sob o frango brasileiro. No caso, é aplicada uma taxa *ad valorem* de 46,25% sob o valor aduaneiro do produto, o que significa que um custo, representando quase a metade do valor colocado no porto, é acrescido no momento de entrada da carga no país. Este regime de tarifação imposto sobre o frango brasileiro inclui ainda a utilização de uma quota de importação, correspondente a um carregamento de 7.500 ton., limite para o qual é aplicada a metade da tarifa *ad valorem*, ou seja, 23,12%. Quota acima deste valor é penalizada pela isenção do "benefício" e, portanto, é taxada na sua totalidade.

Apesar do desconforto de tais medidas, estas ainda possuem o mérito de serem discutidas nos fóruns, e ainda permitem que o setor planeje as suas estratégias de produção e vendas sob tais limites no curto prazo. Percalços maiores decorrem das alterações nas normas que a União Européia julga e implementa num prazo de poucos dias, podendo inclusive cancelar remessas em ponto de embarque. Em outubro de 2002, esta comunidade de países modificou os critérios de classificação da carne de frango para importação, elevando de 1,2% para 2% o teor mínimo de sal para considerar o produto industrializado (conservado por salinização), o que garante uma taxação de 15%; produtos com teor de sal abaixo de 2% passaram a ser enquadrados como *in natura* (conservados por congelamento), sobre quais incide uma taxa de 70%. O produto brasileiro, que, no parecer de Bruxelas, adota o teor mínimo de salinização para se enquadrar como industrializado, mas adota técnicas de conservação para *produtos in natura*, caiu na taxação mais pesada. A indústria nacional anunciou ajustes enquanto prepara mecanismos de questionamento para tais medidas.

No jogo internacional das relações comerciais, ações deste tipo não devem causar tamanha surpresa. Outra prática muito comum neste ambiente de disputas são as retaliações impostas a setores diferentes daqueles sobre os quais um país sofreu medidas protecionistas consideradas "ilegais". Em determinada ocasião, o ex-ministro Pratini de Moraes, ao comentar a decisão da Europa em cessar momentaneamente a importação de determinado produto agrícola brasileiro, após constatar a presença de uma anormalidade sanitária no carregamento - que no entender do ministério foi irrisório - disparou que, se quisesse, *descobriria fungos nas rolhas dos vinhos Europeus*. É importante não descartar, portanto, a eventualidade de o frango "pagar o pato" por disputas em outros setores.

Embora o tom, por várias vezes ameaçador e até folclórico, dos embates entre os representantes governamentais faça parte do jogo de forças do comércio internacional, é preciso que o setor avícola mantenha o devido discernimento para entender as transformações que se anunciam nos sistemas de produção animal, haja vista o grau de exigência do consumidor mundial, com especial ênfase ao comportamento do cidadão

européu. Neste sentido, a “qualidade” percebida pelos consumidores, reforçada constantemente pela questão da segurança alimentar, está adquirindo uma concepção mais ampla, incorporando valores até então não considerados devidamente pelo setor produtivo. Algumas transformações na cadeia produtiva internacional já foram diagnosticadas no ano passado, e servem de indicativos para que o setor produtivo nacional e os órgãos de pesquisa mantenham atenção sobre segurança dos alimentos e bem-estar animal:

As empresas americanas Tyson, Perdue e Gold Kist acataram solicitação do governo para eliminar a utilização de antibióticos à base de fluoroquinolonas; medida esta que encontrou eco na Europa através da resolução que determina a redução gradual e definitiva de um conjunto de quatro antibióticos promotores de crescimento até o ano de 2006. Existem fortes indicativos de que tal medida, ao ser aprovada pelo Parlamento Europeu, se aplicará para as importações.

Em março de 2002, a Alemanha implementou as primeiras medidas da legislação de proteção ao bem-estar das aves poedeiras (<http://worldanimal.net/henlegislation.html#99-74>), proibindo a instalação de novas gaiolas para as poedeiras comerciais, sendo que as existentes devem ser substituídas por gaiolas livres até 1 janeiro de 2007. Em 2004 tem início um sistema de rastreabilidade da produção de ovos comerciais, no qual cada unidade receberá um código de barras, indicando o método de produção, o país de origem e o número de registro do produtor. Também em 2004, os produtores alemães poderão comercializar ovos como “benéficos para os animais”, isto é, obtidos a partir de sistemas de produção com práticas de respeito ao bem-estar animal.

Para o setor avícola e o governo brasileiro, tão importante quanto cercar-se de uma boa estrutura de capital físico e recursos humanos no enfrentamento das discussões comerciais com a União Européia, está a capacidade de perceber as especificidade atuais e potenciais dos consumidores desta região, agregando os conceitos e desenvolvendo tecnologias que atendam às novas exigências que emergirem. Tal capacitação poderá gerar frutos mesmo no mercado interno, onde percebem-se transformações nos hábitos e valores do consumidor brasileiro.

**Artigo Publicado na:**  
**Avicultura Industrial, v.94, n.1, p.16-17, 2003.**

## **PERSPECTIVAS PARA A AVICULTURA DE CORTE EM 2003.**

### **Alojamento de Pintos e Disponibilidade de Matéria-Prima**

Pedro Pereira Guedes,  
Técnico de nível superior da Embrapa Suínos e Aves, MSc.  
Área de sócio-economia

Os principais indicadores da produção avícola brasileira de corte cresceram no ano de 2002. Considerando os dados da União Brasileira de Avicultura (UBA), de janeiro a novembro do ano passado, houve um incremento de 12% na produção de carne de frango, comparativamente a 2001, e 26,17% sobre igual período de 2000. 21,4% da produção de carne em 2002 (não contabilizado Dezembro) foram exportadas, enquanto que, para o mesmo período nos anos de 2000 e 2001, os embarques representaram 15,5% e 18,6%, respectivamente. A demanda interna vem igualmente crescendo e hoje atinge aproximadamente 33,7 Kg/hab./ano.

O setor projeta continuidade nos avanços para 2003, condicionada sobretudo pela previsão de mais um aumento nas exportações, na ordem de 10%. Mas a perspectiva de incremento na produção se defronta com o temor da escassez de milho, um drama recorrente na produção animal brasileira e que não sinaliza um quadro de reversão significativa este ano. Neste momento, o setor deposita maiores expectativas sobre como se comportará a "safrinha", torcendo para que a quantidade colhida, associada a outras medidas governamentais, ajude a manter o preço do insumo em patamares suportáveis para a base produtiva. O governo reconhece a importância do plantio da 2ª safra de milho, que já se inicia na última semana de janeiro, e pretende duplicar o limite de financiamento para o milho de sequeiro e para o milho irrigado, que atualmente correspondem a R\$250 mil e R\$300 mil, respectivamente. Para sustentar o preço ao longo da comercialização, serão lançados contratos de opção de compra de milho com valores seguindo paridade externa, e a estocagem do produto deverá ser estimulada via Empréstimos do Governo Federal (EGF) a preços de mercado.

Apesar das incertezas quanto à disponibilidade da matéria-prima que responde por mais da metade dos custos de produção do frango de corte, o segmento produtor de pintos de corte se considera capaz de responder a um aumento no alojamento já no início de 2003, visto que o número de matrizes alojadas finalizou o terceiro trimestre de 2002 com incremento de 9,5%. Embora a sustentação deste índice ao longo do ano se assemelhe a um eventual aumento nas exportações, desafogando o excesso na oferta, é necessário retomar o papel do milho, que vem se apresentando com um forte condicionador das margens na cadeia, haja vista que o setor de processamento se declara não capaz de absorver aumentos (muito possíveis) no preço da matéria-prima. A transferência dos custos para o consumidor, acostumado a associar o preço do kilo do frango a valores próximos a R\$ 1,00, provavelmente afetará a demanda num mercado onde a cadeia bovina de corte dá mostras de fortalecimento da articulação entre os elos, resultando no aumento da qualidade dos produtos ofertados. É necessário acrescentar que, pelo lado do grande varejo, não recomenda-se esperar por medidas que reduzam as significativas margens de ganho na comercialização por este segmento. Já o escoamento de excedentes para a exportação requer negociações para a obtenção e/ou ampliação dos mercados compradores, o que demanda prazo, tornado-a uma alternativa pouco eficaz.

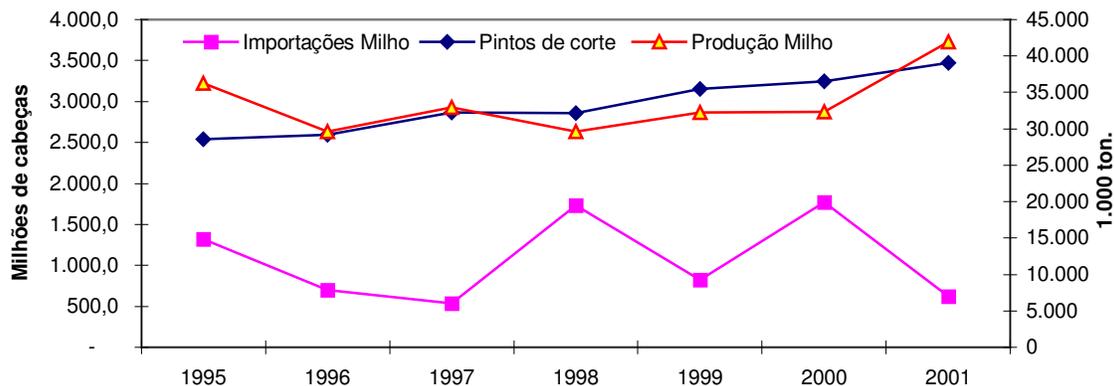
Tais observações relembram a fatídica situação enfrentada pela atividade suinícola, "coirmã" da criação industrial de aves, no ano de 2002, no qual as perdas, sobretudo dos produtores "independentes", atingiu uma dimensão qualificado no meio produtivo como

inigualável na história da atividade. Tão unísono quanto a constatação dos prejuízos foi o diagnóstico de que a cadeia produtiva, na concepção mais fiel do termo, não estabeleceu a devida articulação entre os elos, capaz de planejar ações que, se não evitassem a queda nos preços ou mesmo o aumento dos insumos, ao menos harmonizassem o impacto das perdas entre os principais agentes da cadeia.

Este discurso apresenta encaixes com a lógica de ação do novo ministro da agricultura Roberto Rodrigues. Adepto e divulgador da idéia do fortalecimento de instituições públicas ou privadas que promovam a aproximação entre os segmentos produtivos, o ministro aparenta vislumbrar na concepção de "cadeias produtivas", a diretriz para a obtenção de ações conjugadas no agrusiness brasileiro. A primeira prova que se apresenta diz respeito à reversão das expectativas sombrias do setor de produção animal quanto à disponibilidade de milho no mercado nacional. Medidas emergenciais e de curto prazo parecem ser a tônica do momento; o planejamento de ações orientadas para o médio e longo prazo serão construídas *a posteriori*. Neste estágio, a cadeia do frango de corte certamente aproveitará a já notabilizada capacidade de articulação entre os seus agentes para impulsionar novos avanços.

Fonte: CONAB / SECEX / APINCO

### Alojamento de pintos de corte e o mercado de milho em grão



Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n030.html;ano=2003>

# COORDENAÇÃO E DESEMPENHO DA CADEIA AVÍCOLA

Pedro Pereira Guedes,  
Técnico de nível superior da Embrapa Suínos e Aves, MSc,  
área de sócio-economia

No âmbito do agronegócio brasileiro, a avicultura industrial notabilizou-se por uma trajetória de incremento tecnológico expressivo, condicionado pela destacada articulação entre os diferentes agentes que o compõem. Reconhece-se que tais méritos sejam mais proeminentes no “braço” da avicultura de corte quando comparado com o de postura, e que igualmente a atividade avícola de corte desempenhou (e assim segue) um importante papel de sinalizador de tendências no setor pecuário, tais como a busca de melhores índices de desempenho produtivo e a implementação de medidas institucionais (contratos e acordos informais) com vistas a aproximar os fornecedores de matéria-prima (produtores “integrados”) das agroindústrias de abate e processamento. A suinocultura industrial trilhou o mesmo caminho, estruturando a cadeia produtiva de forma muito similar, e colheu benefícios; num estágio bem mais recente, a bovinocultura de corte vem incorporando conceitos como a importância dos selos de qualidade e rastreabilidade para se ajustar à dinâmica das tendências na demanda interna e externa, o que envolveu aproximação entre os elos da cadeia e melhoria dos índices técnicos para oferta de produtos que atendam a nichos cada vez mais expressivos.

Ao estabelecermos um corte em uma cadeia produtiva agropecuária específica, e nos atermos à dinâmica da comercialização da produção dos estabelecimentos rurais, encontramos diferentes mecanismos de trocas e transações entre os agentes. Esta análise já nos esclarece boa parte da lógica de coordenação da cadeia em questão, na perspectiva mais abrangente.

A Fig.1 busca ilustrar como algumas atividades produtivas agropecuárias se distribuem num espectro de alternativas de comercialização, que varia do extremo do mercado aberto até a incorporação da produção pelo agente “comprador”, isto é, a integração vertical. O arranjo adotado no sistema de parceria da avicultura e suinocultura, e difundido nos sistemas produtivos do Sul, é aqui qualificado como um mecanismo de coordenação via contratos.

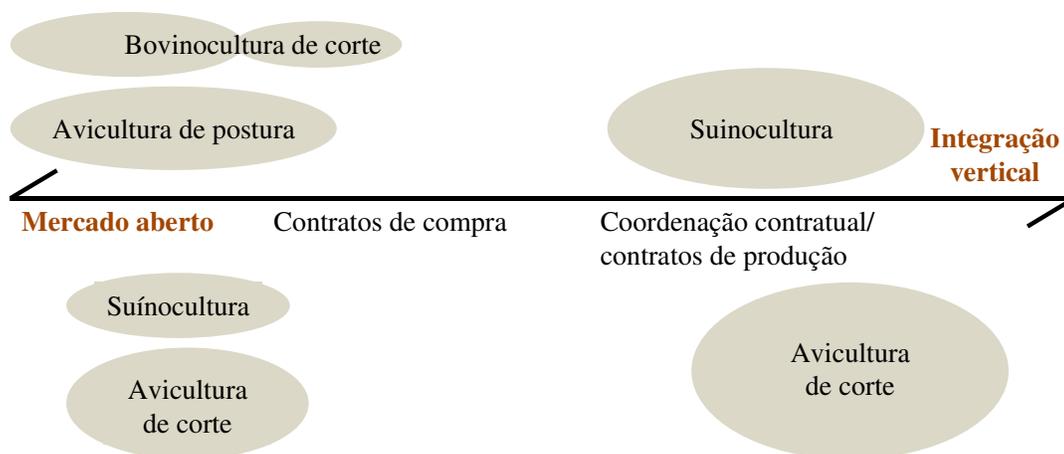


Fig. 1 – Esquema ilustrativo dos principais mecanismos de articulação da base primária de produção com os segmentos de abate/processamento nas cadeias produtivas da avicultura de corte e de postura, gado de corte e suinocultura.

Esta representação não abrange a totalidade dos arranjos adotados no país para cada uma das atividades, mas apresenta um quadro geral. A avicultura de corte e a suinocultura tem uma parcela a ser considerada na produção total sob a forma independente, ainda que a predominância esteja nos arranjos de parceria, o que fica contemplado na ilustração.

O grau de aproximação entre os agentes de uma cadeia produtiva é capaz de potencializar uma série de ajustes produtivos e estratégicos que certamente se refletem no seu desempenho. Sob esta perspectiva, resgata-se a seguir alguns dados gerais do alcance da avicultura de corte e de postura no mercado de consumo nacional e internacional, identificando a partir disto as possibilidades de incremento no desempenho de ambas as cadeias, e estabelecendo um pano de fundo para o entendimento da importância do grau de articulação entre os agentes do setor como viabilizador deste tipo de avanço.

O Quadro 1 ilustra o desempenho comparativo do frango de corte com outros principais setores nacionais de carnes. Ampliando-se os parâmetros para uma perspectiva internacional, constata-se no quadro 2 que a avicultura nacional de corte sustentou uma posição de destaque no cenário mundial, chegando inclusive a avançar em posições no ranking comparativo com outros países, destacando o crescimento nas exportações, haja vista que já é o segundo maior exportador mundial.

**Quadro 1** - Desempenho dos setores de carnes - Brasil (1993-2001) – Média da variação anual no período (%).

	Gado de Corte	Suínos	Frango de corte
Produção	2,32	7,23	11,3
Exportação	-19,38	26,57	13,47
Consumo	1,45	5,65	11,00

Fonte: USDA - Cálculos efetuados pelo autor. A unidade considerada no cálculo dos três parâmetros é 1.000 ton. Métricas.

**Quadro 2** - Desempenho da cadeia produtiva brasileira de frango de corte no cenário internacional. Quantidade e posição no cenário internacional (1993 e 2001).

	Produção		Consumo		Exportação	
	2001	1993	2001	1993	2001	1993
Brasil	6580 (3)	3211 (4)	5288 (4)	2782 (4)	1266 (2)	429 (3)
Estados Unidos	13989 (1)	12396 (1)	11229 (1)	11384 (1)	2806 (1)	1028 (1)
União Européia	6822 (2)	7091 (2)	6473 (2)	6952 (2)	699 (3)	638 (2)
México	1989 (5)	1422 (5)	2224 (5)	1582 (5)	-----	-----
China	5200 (4)	5736 (3)	5611 (3)	5800 (3)	489 (4)	176 (5)

Fonte: USDA - Cálculos efetuados pelo autor. A unidade considerada no cálculo dos três parâmetros é 1.000 ton. Métricas.

**Quadro 3** – Consumo *per capita* de carnes no Brasil e posição brasileira no cenário internacional (1993 e 2001).

Anos	Gado		Suíno		Frango	
	1993	2001	1993	2001	1993	2001
Consumo	38,2 <sup>1</sup> (5) <sup>2</sup>	35,8 (6)	7,7 <sup>3</sup>	10,7	17,2 (10)	29,5 (4)

Fonte: FNP consultoria

<sup>1</sup> Consumo em kg/hab.

<sup>2</sup> Em parênteses, a posição do consumo brasileiro no ranking internacional - ordem decrescente de importância.

<sup>3</sup> Optou-se por não informar a posição do consumo brasileiro de carne suína, pois este é um dos mais baixos do mundo e não alterou esta situação no período considerado.

Estes três quadros permitem visualizar a forma como a cadeia produtiva do frango de corte se impôs nos cenários nacional de consumo de carnes e internacional de produção e exportação. O bom desempenho nestas duas frentes contribuiu para que o setor aprimore as capacidades gerenciais, tecnológicas e de atendimento de demanda, além de se constituir em um elemento estratégico na elaboração de planos de ajustes em decorrência de crises, sobretudo quando se adota a medida de atendimentos a diferentes mercados (interno, países compradores e novos parceiros comerciais) como forma de escoar excesso de produção ou cancelamento de contratos de compra.

Já a avicultura de postura apresenta um diagnóstico diferente. A produção brasileira não está muito distante de países como França e Itália e até supera Espanha, Holanda e Inglaterra. No entanto, estes países são importadores de destaque, ao contrário do Brasil, que não figura nas estatísticas de importação, além de possuírem uma população muito inferior ao nosso país. Ocorre, portanto, que o Brasil detém um dos mais baixos consumos *per capita* de ovos do mundo, com um significativo caminho a ser alcançado neste índice (Quadro 4). No que diz respeito à exportação, o setor nacional tem avançado a partir do ano de 1999, em função principalmente da desvalorização do real, mas as vendas representaram, em 2001, apenas 3% da produção nacional, além do que a perda da paridade do câmbio contribuiu para o encarecimento dos insumos, tanto no que refere importação destes como pela competição que o setor de carnes e ovos nacional passou a enfrentar com importadores internacionais na disputa pelo milho e soja produzido em nosso território.

**Quadro 4** - Desempenho da cadeia de ovos no cenário internacional (1993-2001). Média das variações anuais (%) no período.

	Produção	Consumo	Exportação
Brasil	2,80	2,42	167,84 <sup>1</sup>
Estados Unidos	2,21	2,17	2,60
União Européia	1,48	2,11	30,9

Fonte: USDA - Cálculos efetuados pelo autor. A unidade considerada no cálculo dos três parâmetros é 1.000 ton. Métricas.

<sup>1</sup>Este índice é influenciado pelas exportações no período 1999-2001, em que o desempenho saltou de uma média de 20 milhões para 430 milhões de unidades.

**Quadro 5** – Consumo *per capita* anual de ovos no mundo (2000).

Países	Brasil	E.U.A	França	Colômbia	Inglaterra	Espanha	China
Unid./hab.	84	299	276	214	190	232	301

Fonte: FNP Consultoria / USDA.

O que se pretende construir até aqui nesta discussão é uma visualização genérica dos quadros setoriais da avicultura de corte e de postura como forma de buscar oportunidades de avanço e a sustentabilidade competitiva destes, tanto no cenário nacional como internacional. Levando-se em conta o estágio de desenvolvimento das cadeias avícolas que compõem o setor avícola industrial, percebe-se que a avicultura de postura se configura no caso que oferece possibilidades mais “ricas” de discussão de superação de desafios - muito dos quais tendo como parâmetro a “co-irmã” avicultura de corte - tais como a obtenção de um nível de consumo per capita próximo ao que se verifica na média mundial. A avicultura de corte, por sua vez, é instigada por questões como o avanço sobre o mercado internacional, que hoje é condicionado, sobretudo para o nosso caso, pela superação de barreiras não-tarifárias. Apesar dos enfoques relativamente distintos no trato da sustentabilidade das duas cadeias produtivas mencionadas, existem problemas comuns entre as cadeias, o que não poderia ser diferente, na medida que estas se congregam num mesmo setor produtivo, e, como exemplo, citamos o problema de oferta de milho, que no ano de 2002 ofereceu sérias dificuldades ao setor de carnes nacional.

## Avicultura de Postura

### O paradigma do consumo interno de ovos

A caracterização até aqui feita para a cadeia avícola de ovos indica baixo consumo nacional do produto e um grau de articulação do setor ainda insuficiente para reverter este quadro, sobretudo através da quebra dos paradigmas associados ao consumo de ovos. Valendo-se, num exemplo grosseiro, de um outro “paradigma” da avicultura é possível neste caso estabelecer “quem vem antes: o ovo ou a galinha?”. O fortalecimento da articulação entre os agentes do setor é que deve ser capaz de gerar o aumento da demanda via divulgação maciça do consumo de ovos e oferta de produtos diferenciados.

Para desassociar o consumo de ovos como um hábito prejudicial à saúde, o setor percebeu que mais do que informar o consumidor sobre os benefícios nutricionais do ovo, deveria “educar” aqueles que educam, com mais credibilidade, o consumidor a respeito das práticas mais saudáveis de consumo: a comunidade médica. Através de seminários e comunicados direcionados às entidades de classe da saúde, e subsidiados por pesquisas científicas, o setor tem se municiado de argumentos e comprovações dos benefícios do consumo de ovos.

O projeto de estudo mais recente e de destaque foi elaborado pelo *American Council of Science and Health* (ACSH), cujo relatório foi publicado em julho de 2002 e que avaliou evidências científicas da questão dos ovos na dieta humana, com ênfase na análise da relação do seu consumo com o nível de colesterol no sangue, mas que também reservou espaço para discutir o papel do ovo como alimento funcional e a questão da segurança microbiológica no consumo de ovos.

O documento reconhece que o consumo de ovos é controverso devido ao “fantasma” do colesterol, de tal forma que as vantagens decorrentes da ingestão deste alimento, como gosto, facilidade de preparo, preço acessível, alta capacidade nutritiva e risco praticamente inexistente de intoxicação quando preparado adequadamente, não são capazes de reverter a expectativa negativa associada ao consumo. O ovo, de fato, contém 71% das necessidades diárias de consumo do colesterol, um elevado índice, considerando-se uma unidade. Como entender, portanto, que uma série de estudos científicos, incluindo o supra citado, atestam a falta de fundamento na idéia de que o consumo de ovos causa aumentos significativos da taxa de colesterol e, mais importante, de que estão diretamente associados à incidência de doenças do coração?

Os diversos estudos, resgatados no documento da ASCH, apontam algumas hipóteses:

O nosso organismo é capaz de regular com alguma eficiência os níveis de colesterol, visto que existem duas fontes da substância: em parte podemos sintetizar o colesterol, sendo que a outra parte é obtida via alimentos. Quando são ingeridos níveis elevados o nosso corpo reduz a “produção” do colesterol, contrabalançando o aumento decorrente da dieta. Em números, equivale a dizer que a ingestão de 100mg eleva entre 2,2 a 2,5mg/dl a taxa de colesterol no sangue. Valores iguais a quatro vezes esta taxa seriam reduzidos se fossem diminuídos em 30% a ingestão de gordura saturada, reconhecida entre os especialistas como a grande ameaça ao coração humano.

Os elementos nutritivos do ovo seriam capazes de superar os pequenos efeitos adversos do colesterol, possivelmente os antioxidantes, o ácido fólico e as vitaminas do complexo B, e, ainda, as gorduras não saturada.

O diagnóstico da dieta de consumidores de ovos com problemas cardíacos é incompleto, na medida em que deve-se relevar a prática, até certo ponto comum, de ingestão casada do ovo com outros alimentos ricos em colesterol e gorduras saturadas, como a manteiga e o leite integral.

Estas possibilidades consideram o consumo de um ovo ao dia um valor muito além do verificado hoje no Brasil, que é de aproximadamente um ovo a cada quatro dias para cada habitante. Assim, se fossem mudados os conceitos associados à ingestão de ovos, de tal

forma, que o brasileiro atingisse um valor intermediário de consumo, os reflexos para o setor produtivo seriam significativos.

O documento da ASCH faz menção também ao crescimento da produção de ovos com propriedades específicas que podem ser introduzidas via alteração na alimentação das poedeiras. Através da mudança na composição das rações, a indústria tem tornado possível incrementar a taxa de *ômega 3* e vitamina E nos ovos.

A iniciativa de agregar propriedades benéficas à saúde nos ovos se insere numa mudança gradativa de postura da cadeia produtiva, o que se observa também no Brasil, de tal forma a estimular a percepção do consumidor sobre o conteúdo e a apresentação do produto. No primeiro caso citamos a preocupação em reverter a expectativas ruins em relação ao consumo do ovo e, no segundo caso, cresce o interesse em ofertar produtos com embalagens mais adequadas ao perfil do consumidor, como as caixas transparentes e as embalagens com número de unidades menor que a tradicional dúzia.

### As possibilidades no mercado externo

Conforme comentado anteriormente, a cadeia avícola de postura incrementou os seus embarques para o exterior nos últimos três anos, indicando que o Brasil pode almejar uma posição de mais destaque nos próximos anos, incorporando o mercado externo na dinâmica de comércio que a cadeia venha a estabelecer. Para trilhar este caminho uma série de obstáculos deverão ser superados e, aqui, queremos destacar uma tendência que vem provocando alterações na produção animal na Europa, com reflexos significativos na cadeia avícola de postura: a preocupação com o bem-estar animal. Se o Brasil pretende incluir a União Européia na pauta de futuros importadores de ovos nacionais, esta questão deve ser encarada desde agora.

**Quadro 6** - Valor das Importações Européias de produtos de origem animal provenientes de países terceiros - média 1992/2001 (1.000 euros)

	Carne de Aves	Ovos com casca	Ovos sem casca
Total extra União Européia	493.716	26.216	6.325
Brasil	104.079	161	53
Argentina	1.093	0	68
EUA	194.831	1.577	138
Hungria	2.137	9.403	2.719
Tailândia	53.580	83	105
Polônia	65.292	86	18
Canadá	337	8.623	327
Bulgária	19.279	26	553

Em novembro de 2002, a Comissão das Comunidades Européias divulgou um extenso comunicado sobre a legislação em matéria de bem-estar dos animais de exploração agropecuária nos países que mantêm laços comerciais com a Europa e as implicações econômicas dos diferentes níveis de adoção de práticas produtivas que considerem respeito aos animais.

A legislação européia a respeito do bem-estar dos animais já possui um histórico de pouco mais de 30 anos, quando deu-se início a promulgação pelo Conselho da Europa de uma seqüência de convenções para proteção de animais durante o transporte internacional (1968), nos locais de criação (1972) e durante o abate (1979). Entretanto, a disciplina normativa estabelecida pela Europa não encontrou eco no meio da diversidade de países que hoje se constituem em parceiros comerciais, o que acabou por criar um quadro de desuniformidade de normas e dissonância no entendimento do bem-estar animal, demonstrado no levantamento da Comissão. A maior parte das informações obtidas pela CCE atestam que a definição de

proteção dos animais nas explorações pecuárias varia de país para país, em função do contexto cultural, científico, religioso, econômico e político.

A União Européia tem interesse em diagnosticar o perfil da legislação e da adoção de práticas de bem-estar junto aos parceiros comerciais como forma de criar um quadro comparativo com a situação na comunidade e, a partir deste, propor mecanismos que levem à uniformização das normas e práticas, pois as formas alternativas de produção, transporte e abate acarretam diferenças de custos em favor dos sistemas tradicionais, que ainda constituem o padrão internacional.

Um caso ilustrativo desta preocupação diz respeito ao acordo estabelecido dentro da União Européia, que pretende suprimir progressivamente a produção de ovos em baterias antes de 2012. A Diretiva 1999/74/CE do Conselho Europeu, que estabeleceu as normas mínimas relativas à proteção de galinhas poedeiras, determinou que não mais sejam instaladas novas gaiolas ditas *não-melhoradas* a partir de 1º de Janeiro de 2003. E mesmo as deste tipo, que estejam em funcionamento, devem ter um espaçamento mínimo de 550cm<sup>2</sup>, contrapondo o padrão de 348cm<sup>2</sup>. As gaiolas *melhoradas*, com ninho, cama que permite às galinhas debicar e poleiro, devem ter pelo menos 750cm<sup>2</sup> de superfície de gaiola por galinha.

A conversão para os sistemas de maior bem-estar para as poedeiras ocasionará aumento de custos por unidade, gerando disparidade de condições competitivas entre os países que adotarem manejo diferenciado. O setor avícola europeu de postura projeta um comparativo de custo de produção por dúzia de ovos nos Estados Unidos (99% de criação em gaiolas), União Européia (90% criação em gaiolas) e Suíça (70% criação no solo e 30% a campo), em valores iguais a US\$ 0,42, US\$0,48 e US\$0,99, respectivamente. Já a Comissão Européia calcula que o incremento no espaço das gaiolas para 550cm<sup>2</sup> irá gerar um aumento nos custos em 8%, e que a transição completa para as jaulas *melhoradas* ou para os sistemas de criação no solo aumentará os custos em 16%. Logicamente o setor está recorrendo à instância do Conselho Europeu e clamando uma discussão mais aprofundada sobre as medidas necessárias para que as transformações no padrão não incorram em distorções comerciais desfavoráveis aos produtores.

A discussão certamente abordará a possibilidade de adoção de um mecanismo econômico compensatório, como o aumento na tarifação de produtos importados que estão associados ao sistema convencional, a redução de quotas ou, quem sabe, a redução de taxas para os produtos importados que forem obtidos de sistemas em conformidade com o bem-estar. Associado a isto, outra vertente de ação deve contemplar a tentativa de agregar o conceito de bem-estar animal ao sistema convencional, formatando um novo padrão de produção a ser privilegiado internacionalmente.

O CCE acredita haver dois processos para estabelecer normas comuns sob o bem-estar dos animais: delegar a uma instituição internacional reconhecida ou por meio de resoluções acordadas em negociações bilaterais ou multilaterais. A Organização Internacional de Epizootias (OIE) está sendo reconhecida como a instituição habilitada a assumir a liderança, a nível mundial, em matéria de bem-estar de animais, decorrente da relação que se está estabelecendo entre o bem-estar e a sanidade animal. É, por isso, importante que o setor pecuário nacional perceba que a discussão sobre bem-estar animal nos sistemas produtivos dá sinais de vir a extrapolar as normas e resoluções restritas ao âmbito da comunidade européia, contando para isto com o poder normativo, regulador e decisório da OIE.

Identificados alguns dos espaços para avanços, dentre os quais citamos aqui o aumento do consumo nacional *per capita* e a possibilidade de se tornar um potencial exportador respeitando novas tendências de produção, a avicultura brasileira de postura deve mobilizar-se para aumentar o alcance interno e externo, apostando no aprimoramento da capacidade ainda deficitária de articulação entre os agentes, o que por sua vez dará mais dinâmica ao fluxo de informações ao longo da cadeia produtiva sobre as diretrizes que o mercado aponta como potenciais.

## **Avicultura de corte**

No “braço” da carne da avicultura nacional predomina uma configuração mais ajustada ao conceito de cadeia produtiva, estruturada a partir de um sistema coordenado pelas agroindústrias, através do qual se obtém uma maior eficiência tanto na dinâmica do sistema produtivo quanto no atendimento das especificidades da demanda. Conforme foi discutido no início deste documento, a avicultura de corte detém um posição de destaque no atendimento da demanda interna e externa, impondo-se sobre a preferência do consumidor na competição com outras carnes, bem como ganhando espaço no abastecimento do mercado importador internacional.

Ao discutirmos a sustentabilidade da avicultura de corte devemos nos perguntar: Sustentar o quê? A manutenção da posição atual de destaque ou o crescimento do desempenho? O setor tem demonstrado um tamanho ímpeto empreendedor recente, em meio a novos projetos de expansão e fusões, que não parece difícil visualizar a tendência pela segunda via de sustentabilidade apresentada. O projeto Buriti inaugurado pela Perdigão em Goiás e a aquisição da Frangosul pela Doux são exemplos da confiança do setor no seu potencial. E este comportamento parece, sobretudo, responder à trilha de remessas crescentes de carne de frango nacional para os mercados consumidores.

Logicamente, os produtores internacionais organizados que se sentirem lesados pela escalada de importação do produto brasileiro no seu país buscarão, através das suas representações, o reconhecimento governamental de que a importação deve ter uma dimensão limitada pelo impacto potencial do comércio para os produtores locais. Medidas tarifárias que busquem compensar as vantagens comparativas do produto nacional podem ser implementadas, associadas ou não ao controle da quantidade por meio do estabelecimento de quotas de importação. Mas, as barreiras a serem enfrentadas pela cadeia avícola de corte não estão restritas ao interesse do setor produtivo afetado pelo comércio e nem precisam necessariamente ser caracterizadas por tarifas e quotas, podendo ser resultantes das normas referentes à segurança dos alimentos, sistemas de produção, entre outros. O setor nacional, em meios às discussões e tentativas de reaver as resoluções impostas pelos importadores, tem recorrido ao argumento de que barreiras não-tarifárias são pretexto para manutenção de uma postura protecionista.

Assim, o contexto internacional de abertura dos mercados agrícolas oferece a possibilidade de expansão da capacidade produtiva nacional, ao mesmo tempo em que se constitui em um terreno de intensa demanda por negociações, decorrente sobretudo da forma contraditória com que os países desenvolvidos assumem esta questão, pregando a abertura de mercados, mas sujeitos a um *lobby* eficiente dos produtores para que o processo não resulte em quadro de intensas transformações que os afetem de forma drástica. Por outro lado, o envolvimento do setor nacional na conquista de metas mais amplas de exportação o aproxima da dinâmica de transformações do consumo, reforçando os canais de integração dentro da cadeia produtiva, o que é essencial para aprimorar a capacidade de articulação entre os agentes. O histórico recente de comércio com a União Européia tem sido o terreno mais latente para desenvolver estas questões de forma conjunta, ainda que outros países ofereçam seus desafios. E, em linhas gerais, de que forma tem se apresentado este “embate” comercial com o velho continente e quais as perspectivas futuras de alteração, tomando como pressuposto o atendimento deste mercado como condição imprescindível para a sustentabilidade da avicultura de corte.

## **O Mercado Comum Europeu e o desafio exportador do frango nacional**

A formatação de um protocolo de intenções para liberalização dos mercados envolveu uma série de rodadas de negociações que culminaram, em 1995 (Rodada Uruguai), na criação da OMC e no estabelecimento da prática de converter, no âmbito do comércio agrícola, barreiras não-tarifárias em barreiras tarifárias (equivalente a índices de janeiro de

1986), para então proceder à redução gradual dos níveis tarifários, bem como dos subsídios aplicados aos produtos transacionáveis. O Quadro a seguir ilustra o compromisso de controle de subsídios assumido pela União Européia para o setor de aves:

**Quadro 5** Limite máximo de subsídio permitido pela União Européia (setor aves de corte)

Anos	1986-1990	1991-1992	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Quantidade Subsidiada								
1.000 ton.	368	470	440	410	380	350	320	290
Investimento Orçado								
Euros (milhões)	143	147	138	128	119	110	101	91

Fonte: GATT'

Atendo-se às transformações no comércio agrícola, é lógico que este processo se desenvolve a altos custos, com avanços e retrocessos, decorrentes não exclusivamente das articulações dos interesses econômicos, mas também da interface estabelecida com novos valores que estão evoluindo na sociedade, relativos sobretudo aos conceitos de sustentabilidade e ética nos sistemas de produção e segurança alimentar. A incorporação destes elementos na retórica utilizada para justificar a implantação de barreiras não-tarifárias tem sido prática comum pela União Européia, gerando freqüentes queixas do setor avícola brasileiro juntos aos órgãos consultivos do Itamaraty, quando entendido que tais medidas escondem na verdade um caráter meramente protecionista.

Entretanto, no comércio internacional de carne de frango, permanece o crescimento do Brasil como um exportador de porte. Em 2002, foram embarcados 1,625 milhões de toneladas, quantia que solidifica a posição do país como segundo no ranking, estando atrás apenas dos Estados Unidos, e tendo como segundo maior parceiro importador de cortes a própria União Européia. O perfil da evolução brasileira nas exportações de carne de frango, analisando-se o período 1998/2001, ainda reserva duas constatações de interesse para projetar o perfil do comércio no médio prazo:

O crescimento médio anual de 40% na quantidade exportada de cortes, contrapondo o índice médio de crescimento da remessa de carcaças inteiras ao redor de 17% a.a., tendo como principais destinos a União Européia e países da Ásia.

A incorporação de novos parceiros comerciais, entre eles Japão, Nigéria, Índia e Rússia, amenizando as drásticas baixas registradas no comércio com a Argentina. Ainda assim, 82% da receita gerada pelas exportações é resultado da venda para 10 parceiros comerciais, num espectro de aproximadamente 100 países importadores.

Na eminência de ver o mercado interno afetado pela presença de um produto com custos reconhecidamente mais baixos, a União Européia recorre a barreiras tarifárias sob o frango brasileiro. No caso, é aplicada uma taxa *ad valorem* de 46,25% sob o valor aduaneiro do produto, o que significa que um custo, representando quase a metade do valor colocado no porto, é acrescido no momento de entrada da carga no país. Este regime de tarifação imposto sobre o frango brasileiro inclui ainda a utilização de uma quota de importação, correspondente a um carregamento de 7.500 ton., limite para o qual é aplicada a metade da tarifa *ad valorem*, ou seja, 23,12%. Quota acima deste valor é penalizada pela isenção do "benefício" e, portanto, é taxada na sua totalidade.

Apesar do desconforto de tais medidas, estas ainda possuem o mérito de serem discutidas nos fóruns, e ainda permitem que o setor planeje as suas estratégias de produção e vendas sob tais limites no curto prazo. Percalços maiores decorrem das alterações nas normas que a União Européia julga e implementa num prazo de poucos dias, podendo inclusive cancelar remessas em ponto de embarque. Em outubro de 2002 esta comunidade de países modificou os critérios de classificação da carne de frango para importação, elevando de 1,2% para 2% o teor mínimo de sal para considerar o produto industrializado

(conservado por salinização), o que garante uma taxa de 15%; produtos com teor de sal abaixo de 2% passaram a ser enquadrados como *in natura* (conservados por congelamento), sobre quais incide uma taxa de 70%. O produto brasileiro, que, no parecer de Bruxelas, adota o teor mínimo de salinização para se enquadrar como industrializado, mas adota técnicas de conservação para *produtos in natura*, caiu na taxa de 70%. A indústria nacional anunciou ajustes enquanto prepara mecanismos de questionamento para tais medidas.

No jogo internacional das relações comerciais, ações deste tipo não devem causar tamanha surpresa. Outra prática muito comum neste ambiente de disputas são as retaliações impostas a setores diferentes daqueles sobre os quais um país sofreu medidas protecionistas consideradas "ilegais". Em determinada ocasião, o ex-ministro Pratini de Moraes, ao comentar a decisão da Europa em cessar momentaneamente a importação de determinado produto agrícola brasileiro, após constatar a presença de uma anormalidade sanitária no carregamento - que no entender do ministério foi irrisória - disparou que, se quisesse, *descobriria fungos nas rolhas dos vinhos Europeus*. É importante não descartar, portanto, a eventualidade de o frango "pagar o pato" por disputas em outros setores.

Embora o tom, por várias vezes ameaçador e até folclórico, dos embates entre os representantes governamentais faça parte do jogo de forças do comércio internacional é preciso que o setor avícola mantenha o devido discernimento para entender as transformações que se anunciam nos sistemas de produção animal, haja vista o grau de exigência do consumidor mundial, com especial ênfase ao comportamento do cidadão europeu. Neste sentido, a "qualidade" percebida pelos consumidores, reforçada constantemente pela questão da segurança alimentar, está adquirindo uma concepção mais ampla, incorporando valores até então não considerados devidamente pelo setor produtivo. Algumas transformações na cadeia produtiva internacional já foram diagnosticadas no ano passado e servem de indicativos para que o setor produtivo nacional e os órgãos de pesquisa mantenham atenção sobre segurança dos alimentos e bem-estar animal. Como exemplo, as empresas americanas Tyson, Perdue e Gold Kist acataram solicitação do governo para eliminar a utilização de antibióticos à base de fluoroquinolonas; medida esta que encontrou eco na Europa através da resolução que determina a redução gradual e definitiva de um conjunto de quatro antibióticos promotores de crescimento até o ano de 2006. Existem fortes indicativos de que tal medida, ao ser aprovada pelo Parlamento Europeu, se aplicará para as importações.

Para o setor avícola e o governo brasileiro tão importante quanto cercar-se de uma boa estrutura de capital físico e recursos humanos no enfrentamento das discussões comerciais com a União Européia está a capacidade de perceber as especificidades atuais e potenciais dos consumidores desta região, agregando os conceitos e desenvolvendo tecnologias que atendam às novas exigências que emergirem. Tal capacitação poderá gerar frutos mesmo no mercado interno, onde percebem-se transformações nos hábitos e valores do consumidor brasileiro.

### **Considerações Finais**

Buscou-se demonstrar neste texto que a avicultura nacional tem "sob suas asas" dois exemplos divergentes na configuração de cadeia produtiva, estando a avicultura de corte melhor organizada dentro desta concepção, com reflexos no alto desempenho produtivo e alcance de mercados, enquanto a cadeia de ovos padece da falta de uma maior articulação entre os agentes, o que evitaria sobretudo o acirramento das disputas por margens entre produtores e varejistas, possibilitando também o melhor controle da oferta e viabilização das estratégias de estímulo ao consumo.

Neste sentido, a sustentabilidade das cadeias produtivas consideradas está na dependência dos diferentes estágios organizacionais de cada uma. A cadeia de ovos está fadada a não conseguir se desvencilhar da sina das *commodities* tradicionais, que oscilam períodos sistemáticos de rentabilidade e crise, caso não invista em campanhas de consumo,

novos produtos e embalagens e maior controle de oferta. As pretensões exportadoras da cadeia estarão certamente na dependência do respeito ao bem-estar animal. Já a cadeia do frango de corte, detentora de um *status* mais confortável comparativamente à cadeia de ovos, tem significativa dependência em no mínimo manter, mas preferencialmente expandir o seu potencial exportador, o que envolverá alterações na base produtiva, de tal forma a eliminar alguns insumos produtivos, consorciado com um índice significativo de sucesso nas rodadas de negociações e a obtenção de novos compradores, para que o investimento atual de expansão da base produtiva não se reflita futuramente em excesso de oferta.

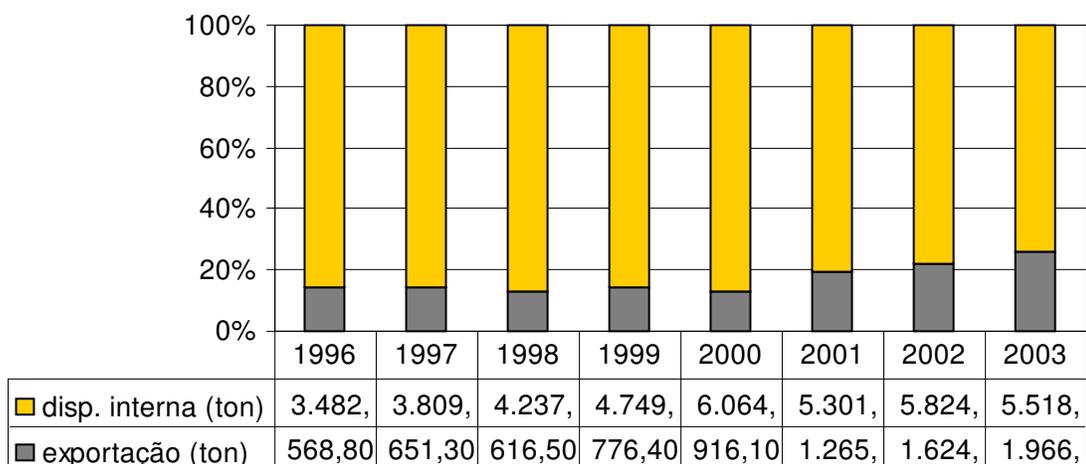
**Artigo Publicado na:**  
**Aveword, v.1, n.2, p.22-30, 2003.**

## PERSPECTIVAS SOBRE 2004 PARA A AVICULTURA DE CORTE

Pedro Pereira Guedes,  
Técnico de nível superior da Embrapa Suínos e Aves, MSc,  
Área de sócio-economia,

As análises prospectivas sobre o desempenho da cadeia avícola que têm sido realizada nos últimos três anos foram seguidamente superadas pelos números obtidos posteriormente por este segmento, sobretudo o de corte para exportação. O próprio USDA projetava para 2003, uma quantidade de carne de frango brasileiro exportado que se mostrou inferior em 400.000 ton ao que provavelmente venha a ser o desempenho do setor até o final do ano. O que, em parte, justifica esta “peça” pregada pelo setor junto aos analistas é a capacidade de diversificação de mercados atendidos pelo frango nacional, que faz com que as muitas vezes imprevistas, porém não-surpreendentes, tentativas de alguns mercados em impor barreiras à importação tenham o impacto amenizado pelo aumento da quantidade em outros mercados, que contribuem para que os compradores do nosso produto já reúnam mais de uma centena de países. Quando tratamos do mercado interno, percebemos que a carne de frango já avançou o suficiente no imaginário do consumidor brasileiro como uma carne de preço acessível, e associada a atributos saudáveis, por ser branca; a questão que se vislumbra no estágio a seguir, passa a ser o dimensionamento do mercado nacional de carne que venha a emergir no médio e longo prazo (1 a 3 anos), o que certamente estará condicionado à retomada do crescimento econômico e ao alcance dos programas de inclusão social que estão na pauta do atual governo.

Nos últimos três anos o desempenho exportador vem trazendo a reboque o incremento na produção de frango de corte, condicionando o desempenho do setor aos avanços comerciais com outros mercados/países. Conforme o gráfico a seguir, o total exportado já está próximo de responder por  $\frac{1}{4}$  da produção total, sendo que para os Estados Unidos o mercado externo é destino de 16% da produção.



Representatividade (%) das exportações sobre a produção brasileira de frango de corte  
Fone: Abef

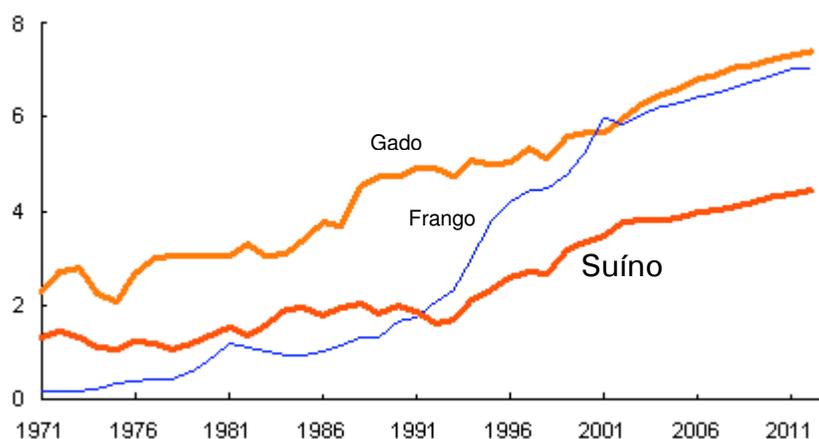
Parece imprescindível que o Brasil mantenha a diversificação de mercados, haja visto que a Rússia optou por retroceder na sua postura de importadora de carne de frango, adotando medidas de estímulo à produção interna, o que para tanto envolveu conjuntamente o estabelecimento de quotas de importação para os meus principais fornecedores, Brasil e

Estados Unidos. O Departamento de Agricultura americano (USDA) projeta um crescimento expressivo da exportação de carne de frango proveniente dos principais exportadores (88 a 90% do volume), dentre os quais inclui-se o Brasil, mas que ainda considera o próprio Estados Unidos, Comunidade Européia e Tailândia.

#### Comércio de carnes, segundo o desempenho projetado do conjunto dos principais exportadores

Milhões de toneladas

Fonte: USDA

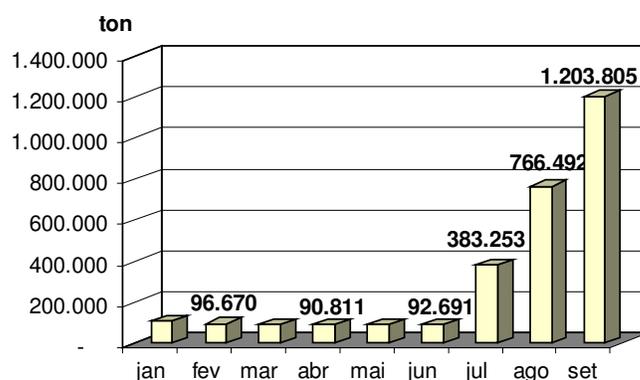


O gráfico do USDA se insere na perspectiva do organismo a respeito do aumento das exportações mundiais de carne de frango no ano que vem, da ordem de 6%. Mas este possível incremento vai depender do comércio junto a mercados que não se inserem no circuito dos grandes importadores. A União Européia prevê uma estabilização da quantia importada em torno de 700 mil ton para o próximo ano, e este valor não ultrapassará as 750 mil ton./ano até 2010. O Oriente Médio tem se constituído em um fiel escudeiro das exportações brasileiras, e a partir da intensificação do processo de intervenção americana na região, o Brasil pode se aproveitar da rejeição ao consumo de produtos provenientes dos Estados Unidos e União Européia e partir para um processo de consolidação da marca do frango nacional.

A expectativa para o próximo ano é a de que as receitas médias (inteiros + cortes) por tonelada exportada ainda estejam valores abaixo dos US\$ 1000, visto que a oferta ainda manterá pressionados os preços. O Brasil deve continuar investido na exportação de cortes, para o qual nossos principais importadores são o mercado asiático, como estratégia de garantia de receitas mais elevada por tonelagem. De janeiro a agosto deste ano, a receita média por tonelada de frango em cortes foi de US\$ 920,00, enquanto a quantia arrecada nas cargas de frangos inteiros foi em média US\$ 739,00.

As perspectivas sobre as condições internas começam a clarear-se à medida que estão sendo contabilizados os números iniciais sobre o plantio do binômio milho/soja para a safra de verão. A estratégia de plantio da soja seguida do cultivo do milho 2º safra dá indicações que a credenciam como fundamental no desempenho do setor de grãos para o próximo ano. Na avaliação imediatista do produtor, baseando-se em preços atuais, a soja mantém-se com preços atrativos e a experiência recente de relativa estabilidade nos patamares de preços pagos saltam aos olhos na tomada de decisão para o início do plantio. A relação R\$/kg soja : R\$/kg milho manteve-se muito favorável para a leguminosa, em torno de 2,44, 2,81, 2,72 nos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, respectivamente, na primeira semana de outubro.

### Estoques de milho em 2003



Fonte: CONAB

O reflexo da relação de preços soja/milho neste período do ano agrícola será o aumento na importância do milho 2º safra 2002/2003 como sustentáculo do preço do milho a preços suportáveis, visto que o Brasil entra o ano de 2004 com estoques reguladores muito acima dos desesperadores 100.000 toneladas de janeiro deste ano.

Alguns analistas prevêem que a safra não atingirá os mesmos patamares deste ano, ao redor de 47 milhões de ton. (segundo o levantamento de agosto do CONAB), no entanto, a produção atingirá índices tranquilizadores, tendo como suporte os estoques governamentais. O que deve despertar a atenção dos atores interessados no desempenho da safra é que a produção ainda deva estar respaldada por uma boa colheita entre fevereiro e maio, visto que a segunda safra corre maiores riscos de quebra devido às intempéries de maio a agosto.

Em um ambiente de falta de coordenação na interface entre os complexos agroindustriais do milho e da produção animal, devemos estar atento às iniciativas que justamente se contrapõem a esta lógica e que buscam aproximação entre oferta e demanda, incorporando ao processo decisório do agricultor as sinalizações do mercado que garantam a colocação do produto a um preço atraente, evitando transações no mercado aberto, suscetíveis à pressão da oferta no período de safra. A Sadia adotou uma estratégia de prevenção contra falta de suprimento de milho para o próximo ano e acenou com garantia de compra de safra a preços que variam entre R\$15,00 e R\$16,00 a saca de 60 kg junto a produtores, neste momento em pesa mais a relação soja/milho na tomada de decisão sobre o plantio. Este é um indicativo que as atitudes predatórias entre os agentes que transacionam no mercado, em determinado momento, podem beneficiar um dos elos, mas a lei da selva irá igualmente prevalecer quando a caça dispuser de armas para se tornar o caçador. Assim que, de nada adianta torcer pelo aviltamento dos preços a valores abaixo de R\$ 10,00 a saca, pois estas condições afastam o produtor da cultura e na próxima safra, o poder de barganha dos que persistiram será de tal forma, que estes estarão ávidos pela possibilidade de rever as margens perdidas na safra anterior.

O ano de 2004 reserva grande expectativa quanto ao aprofundamento da ação do governo federal sobre as questões relativas à inclusão social, cuja chamariz é o encaminhamento de avanços no combate à fome. O ano de 2003 está se constituindo num momento de prioridades para o ajuste da política econômica como forma de dar credibilidade deste governo às instituições internacionais, ao mesmo tempo que se busca implementar as ações sociais dentro da lógica de controle orçamentário, o que as torna ainda tímidas face ao contingenciamento a que estão sendo submetidas em boa parte e ante a expectativa que estava criada sobre esta diretriz de governo.

**Artigo Publicado na:**  
**Avicultura Industrial, v.95, n.11, p.18-20, 2003.**

# UTILIZAÇÃO DE GRÃOS NA PRODUÇÃO DE CARNE SUÍNA DE QUALIDADE <sup>1</sup>

Cláudio Bellaver <sup>2</sup>  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, PhD,  
Área de nutrição animal

A suinocultura, como parte do agronegócio brasileiro, é uma atividade muito bem organizada nas regiões Sul e Sudeste e vem se expandindo para o Centro-Oeste (Tabela 1), onde há novas áreas de produção de grãos, de preços mais baixos em relação ao restante do país. A produção brasileira de suínos vem aumentando ao longo dos últimos anos, registrando um crescimento anual de 6%, o que representa quase o dobro da taxa mundial, fruto principalmente do desempenho das exportações. O país ocupa o quarto lugar na produção mundial e na exportação (476 mil toneladas em 2002), fica atrás apenas da União Européia, Canadá e Estados Unidos. Entretanto, o consumo interno é baixo e, apesar dos esforços, situa-se em torno de 11 kg/habitante/ano, em razão do baixo poder aquisitivo da população, da concorrência da carne de frango e da tradição de consumo da carne bovina, que se mantém em preços competitivos com a carne de suínos (Embrapa, 2003). Segundo a ABCS (2003), o faturamento bruto do setor é equivalente a R\$ 14,6 bilhões, havendo 2,7 milhões de pessoas que dependem do setor. Prevê-se contínuo crescimento da suinocultura brasileira, assim como também uma maior responsabilidade frente às questões de sustentabilidade da produção, com foco nos aspectos sociais, na preservação ambiental, no bem estar animal, na segurança alimentar e na qualidade do produto que chega à mesa do consumidor.

Os suínos e as aves são grandes consumidores de milho e soja, que são ingredientes complementares e permitem a formulação de dietas de excelente qualidade. Por isso, esse trabalho se concentra nesses dois grãos (Tabela 2), não deixando de considerar a possibilidade de uso de cereais de verão como o sorgo e mileto e os de inverno como trigo, cevada, triticale e aveia, os quais têm boas características nutricionais, mas que para serem usados devem ter preços competitivos com o milho. Outro ponto, é que o melhoramento genético vegetal (exemplo o trigo) tem sido dirigido para o consumo humano, mas isso exige grãos de alta qualidade (panificação no caso do trigo) e de maior custo de produção agrícola. Variedades de trigo e outros cereais de aplicação na alimentação animal têm menor custo de produção e poderiam vir a ser mais competitivas com o milho, permitindo a redução do custo de produção animal e maior oferta de cereais ao longo do ano.

A soja não é consumida in natura pelos suínos e aves devido à presença de fatores antinutricionais (inibidores de proteases, lectinas, glicinina,  $\beta$ -conglucina, lipase, lipoxigenase e polissacarídeos não-amídicos) em sua composição. Entretanto, o processamento pelo calor permite a destruição da maioria das moléculas inibidoras da digestão, permitindo assim o seu uso. Os principais processamentos para beneficiamento são a extração de óleo da soja com solvente, a tostagem, a micronização e a extrusão da soja. No processamento da soja são produzidos vários ingredientes com aplicação em nutrição animal, entre os quais: farelos de soja, óleo, lecitina, borra, casca e concentrado protéico de soja. A qualidade dos ingredientes é medida na indústria pela composição bromatológica, pela atividade ureática e solubilidade da proteína (Bellaver e Snizek, 1999). Entre os ingredientes, a soja extrusada é a que apresenta melhores características nutricionais seguindo-se do farelo de soja de alta proteína (Hipro); porém, a utilização de ingredientes com melhor processamento depende dos preços de mercado dos insumos e dos suínos.

O milho ainda é considerado uma commodity, comercializada em grandes lotes; entretanto, as inovações na área da biotecnologia tendem a transformá-lo em insumo especializado com valor agregado, por exemplo: milhos de alto óleo, de alta proteína, com

genes da resistência a coccidiose das aves, etc. O milho é consumido principalmente in natura nas rações animais ou, como subproduto do beneficiamento industrial, tais como: canjica de milho (milho degerminado), farelos de glúten 21 e 60. Também poderá ser extrusado o que aumentará o seu valor nutricional, mas também o preço. O milho é o insumo de maior uso e valor na fabricação de rações e, dependendo da época do ano, responsável por cerca de 40% do custo de produção de suínos. O mercado de milho em geral não valoriza a qualidade, pois o pagamento diferenciado da qualidade é pouco significativo, caracterizando que o comércio é por quantidade de milho e não por maior valor agregado à qualidade. Por outro lado, valorizar com maior preço o milho de alta qualidade nutritiva, implica em diminuir a vantagem competitiva desse milho em relação ao milho comum. Por isso, quando se atribuir maior preço ao milho de alta qualidade nutricional, o programa de minimização de custos de rações, diminuirá a vantagem que esse milho tem em relação ao milho comum, podendo até a desaparecer a vantagem e, conseqüentemente, usar qualquer milho. Portanto, é preciso que os produtores de grãos não se enganem com esse enfoque, ou seja: 1) é desejável maior qualidade nutricional e com apelo de mercado, mas a preços baixos, competitivos com milhos comuns e 2) é indesejável a diminuição da qualidade organoléptica do grão que ocorre devido às falhas no pré-processamento do grão para rações (colheita, limpeza, secagem, armazenagem e transporte), devendo ser penalizada em preços em relação ao milho comum.

Segundo Biaggi et al. (1996), o comércio internacional de grãos procura orientar a qualidade por variáveis como umidade, grãos quebrados e materiais estranhos. Na realidade a qualidade está também associada a outros indicadores como: densidade, descoloração por danos térmicos, grãos imperfeitos, susceptibilidade à quebra, proteína, óleo, presença de insetos e/ou fungos e histórico do grão. O conteúdo de umidade é uma variável importante na qualidade do milho e é inversamente proporcional ao teor da matéria seca e densidade, o que possibilita estimar o tempo máximo de armazenagem. A colheita tardia com objetivo de reduzir a umidade do grão traz como conseqüência o aumento do ataque de insetos nos grãos e também a possibilidade de maior contaminação com micotoxinas. Milhos com densidade variável entre 60 e 72 kg/hl foram investigados por Baidoo et al. (1991), que concluiu que há relações lineares positivas e significativas entre a densidade e energia metabolizável verdadeira apresentando coeficiente de correlação de 0,85. A melhoria da qualidade do milho para alimentação animal pode ser alcançada através do controle dos pontos críticos na fase de pré-processamento.

As disponibilidades internas de milho e farelo de soja, reforçam entre outros fatores a vantagem competitiva da suinocultura brasileira. Isso pode ser confirmado com o tamanho e crescimento do mercado de rações que existe no Brasil e que pode ser visto nas estimativas da Tabela 3.

#### Literatura consultada

- ABCS. 2003. Palestra por J.Braum na Câmara Setorial MSAS. <http://www.cnpsa.embrapa.br/setorial/>
- BAIDOO, S. K. et al. 1991. Effect of kernel density on the apparent and true metabolizable energy value of corn for chickens. *Poultry Sci.* 70:2102-7.
- BELLAVER C. 2001. Qualidade dos ingredientes para rações. *Revista Brasileira de Agropecuária*, São Paulo, p.56-59.
- BELLAVER, C. & SNIZEK, P. N. JR. 1999. Processamento da soja e suas implicações na alimentação de suínos e aves. In: Congresso Brasileiro da Soja. Londrina. ANAIS. p.183-199.
- BIAGI, J. D. et al. 1996. Importância da qualidade dos grãos na alimentação animal. In: Simpósio latino-americano de nutrição animal. Anais... Nov. p 21-45.
- EMBRAPA. 2003. NT Melhoria da Produção.
- GILL, C. E MIGONE, N. 2003. Panorama Latino Americano. Los mayores costos de producción ponen a prueba la expansión. *Alimentos Balanceados para Animales*. Sep-Oct:6-11.
- SINDIRAÇÕES. 2003. Perfil da Indústria Brasileira de Alimentação Animal 2003. ANFAL/SINDIRAÇÕES. Folder. São Paulo. SP.

**Tabela 1 . Produção de carne suína por região geográfica do Brasil - 2002 - 2003\***

REGIÕES	Cabeças - milhões		Toneladas de carne - mil		Var %
	2002	2003 (%)	2002	2003	
Sul	20,65	20,14 (57)	1646,9	1606,9	-2,4
Sudeste	7,73	6,37 (18)	561,7	500,0	-11,0
Centro Oeste	5,21	5,45 (15)	385,6	428,9	11,2
Nordeste	3,35	2,90 (8)	230,9	03,7	-11,8
Norte	0,72	0,72 (2)	46,8	46,8	0,0
Brasil	37,66	35,57 (100)	2872,0	2786,3	-3,0

Fonte: Abipecs, ABCS. Elaboração: Instituto CEPA. (\*) - Estimativa em 27/03/2003.  
In: ABCS 2003 - J.Braum

**Tabela 2 - Produção total em 2002/2003 - mil toneladas**

Região	Milho e Sorgo	Soja	Carne de aves e suínos
Norte	979	369	287
Nordeste	3.646	2.653	1.080
Centro Oeste	10.128	23.987	896
Sudeste	10.343	3.994	2.361
Sul	22.068	21.019	5.252
Total	47.164	52.022	9.876

Fonte CONAB

**Tabela 3 - Produção de rações nas Américas e no mundo – Milhões de toneladas**

Países	2002 <sup>1</sup>	2003 <sup>2</sup>
Brasil	38.8	43.9 <sup>3</sup>
Canada	21.5	21.9
Mexico	21.4	21.8
Argentina	5.5	5.6
Chile	3.5	3.6
Venezuela	2.8	2.9
Outros	10.3	10.5
Total America Latina	103.8	110.2
EUA	143.4	146.3
Total Americas	247	256
Total Mundo	590 <sup>4</sup>	602

<sup>1</sup> Gill and Migone (2003); <sup>2</sup> Estimativas baseadas em crescimento anual de 2%; <sup>3</sup> De acordo com Sindirações (2003); <sup>4</sup> Produção em 1995.

<sup>1</sup> Escrito para o Forum Virtual.

<sup>2</sup> Pesquisador , PhD - Embrapa Suínos e Aves / Brasil - email: bellaver@cnpisa.embrapa.br

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpisa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n004.html;ano=2003>

# COBERTURA VEGETAL E IMPLANTAÇÃO DE FORRAGENS E GRÃOS PARA PRODUÇÃO DE AVES, EM SISTEMAS AGROECOLÓGICOS

Elsio A. P. Figueiredo  
Zootec., Ph.D., Embrapa Suínos e Aves, Caixa Postal 21,  
CEP 89700-000, Concórdia, SC. E-mail:elsio@cnpisa.embrapa.br

## Introdução

A adoção de sistemas agroecológicos de produção de aves (SAPA), pelas pequenas propriedades, se constitui num avanço em tecnologia e qualidade. Esses sistemas devem, preferencialmente, ser exercidos ao ar livre, necessitando, portanto de mais área do que no sistema confinado industrial. A quantidade de área disponível na propriedade é que vai limitar o tamanho do sistema. No sistema agroecológico não se recomenda adquirir mais do que 20% dos ingredientes necessários para a fabricação de ração, portanto, todos os ingredientes energéticos (milho, sorgo, trigo, triticale, mandioca) a serem utilizados deverão ser produzidos na propriedade. Diante disso, a área de permanência das aves compete diretamente com a área de cultivo. Por exemplo, se a propriedade cultiva apenas 10 hectares com milho (como ingrediente energético) e obtém cerca de 1000 sacas anuais do cereal, nessa propriedade o tamanho do sistema a ser implantado poderá ser de 1500 poedeiras ou de seis lotes de 2100 frangos de corte cada, ou ainda de 12 lotes de 1050 frangos cada.

Numa situação, em que parte da propriedade se destina ao cultivo do milho e a outra à permanência das aves, a escolha do local para manter as aves deve ser por terrenos com topografia levemente inclinada. Não se deve instalar o sistema em solos com declividade superior a 20%. Dá-se preferência a solos com boa capacidade de drenagem, evitando-se o uso dos solos úmidos e pedregosos. Outros fatores tais como: o tamanho da criação, a densidade de aves, o regime de chuvas e a direção predominante dos ventos também devem ser considerados na escolha do local destinado à avicultura.

Se necessário, deve-se implantar práticas de cobertura e conservação do solo, a fim de evitar o escoamento das águas. Uma pequena inclinação no terreno facilita o escoamento das águas pluviais.

Esta apresentação orienta, do ponto de vista zootécnico, a implantação de forragens e cultivos destinados à criação de galinhas nos sistemas semi-confinados e agroecológicos e apresenta os principais pontos da normatização agroecológica para os cultivos. Há de se ter em mente que trata-se de um trabalho pioneiro, sem a pretensão de ser conclusivo, e, portanto, seu aprimoramento é muito necessário e interessante para a sociedade.

## **Sugestões baseadas na normatização (portaria nº. 505 de 16 de outubro de 1998) para produção orgânica de alimentos para ração**

A normatização brasileira sobre cultivos na propriedade agroecológica de produtos de origem vegetal e os recursos naturais (plantas, solo e água), recomenda que a fertilidade, a atividade biológica do solo e a qualidade das águas, deverão ser mantidas e incrementadas mediante, entre outras, as seguintes condutas:

- \* Proteção ambiental;
- \* Manutenção e preservação de nascentes e mananciais hídricos;
- \* Respeito e proteção à biodiversidade;
- \* Sucessão animal-vegetal;
- \* Rotação e(ou) associação de culturas;

- \* Cultivo mínimo;
- \* Sustentabilidade e incremento da matéria orgânica no solo;
- \* Manejo de matéria orgânica;
- \* Utilização de quebra-ventos;
- \* Sistemas agroflorestais; e
- \* Manejo ecológico das pastagens.

A instalação dessas práticas de manejo/conduitas deve ser efetuado sob a orientação de um profissional do sistema de Assistência Técnica e Extensão rural, para minimização dos custos e maximização dos benefícios.

O período de conversão, na produção vegetal de culturas anuais, deverá ser no mínimo de 12 meses no manejo orgânico, para que a produção do ciclo subsequente seja considerada orgânica. Na produção vegetal de culturas perenes esse período passa a ser de no mínimo 18 meses de manejo orgânico, para que a colheita subsequente seja certificada. No caso das pastagens perenes o período de conversão mínimo é 12 meses de manejo orgânico ou de pousio. Existe a possibilidade da ampliação dos períodos acima pela certificadora, em função do uso anterior e da situação ecológica da unidade de produção, desde que seja julgada a conveniência.

A seguir são apresentadas recomendações para cada atividade a ser executada dentro da propriedade, no sentido de se converter o sistema convencional para um sistema agroecológico e também para melhorar e manter a agroecologia dos sistemas já convertidos.

#### *Manejo de pragas, doenças e de plantas invasoras*

O manejo de pragas, doenças e de plantas invasoras deverá se realizar mediante a adoção de uma ou várias condutas, de acordo com as recomendações de adubação de condicionadores do solo e das recomendações para a produção vegetal futura, que possibilitem:

- \* Incremento da biodiversidade no sistema produtivo;
- \* Seleção de espécies, variedades e cultivares resistentes;
- \* Emprego de cobertura vegetal, viva ou morta, no solo;
- \* Meios mecânicos de controle;
- \* Rotação de culturas;
- \* Alelopatia;
- \* Controle biológico (excetuando-se OGM/transgênicos);
- \* Integração animal-vegetal; e
- \* Outras medidas mencionadas no decorrer desta explanação.

É vedado o uso de agrotóxico sintético, seja para combate ou prevenção, inclusive na armazenagem. A utilização de medida não orgânica para garantir a produção ou a armazenagem, desqualifica o produto para efeito de certificação.

#### *Sementes e mudas*

As sementes e as mudas deverão ser oriundas de sistemas orgânicos.

Não existindo no mercado sementes oriundas de sistemas orgânicos, adequados à determinada situação ecológica específica, o produtor poderá lançar mão de produtos existentes no mercado, desde que avaliadas pela instituição certificadora, excluindo-se todos os organismos geneticamente modificados (OGM-transgênicos).

Para culturas perenes, não havendo disponibilidade de mudas orgânicas, estas poderão ser oriundas de sistemas convencionais, desde que avaliadas pela instituição certificadora, excluindo-se todos os organismos geneticamente modificados (transgênicos e de cultura de tecido vegetal, quando as técnicas empregadas conduzam à modificações genéticas ou induzam à variantes soma-clonais.

### *Atividades extrativistas*

Os produtos oriundos de atividades extrativistas só poderão ser certificados como orgânicos, caso o processo de extração não comprometa o ecossistema e a sustentabilidade do recurso explorado.

### *Adubos e condicionadores de solos permitidos*

1. Da própria unidade de produção (desde que livres de contaminantes):

- \* Composto orgânico;
- \* Vermicomposto;
- \* Restos orgânicos;
- \* Estercos: sólido ou líquido;
- \* Restos de culturas;
- \* Adubação verde;
- \* Biofertilizantes;
- \* Fezes humanas, somente quando compostadas na unidade de produção e não empregadas no cultivo de olerícolas.

Microorganismos benéficos ou enzimas, desde que não sejam OGM/transgênicos; e Outros resíduos orgânicos.

2. Obtidos fora da unidade de produção

1. Somente se autorizados pela certificadora:

- \* Vermicomposto;
- \* Esterco composto ou esterco líquido;
- \* Biomassa vegetal;
- \* Resíduos industriais, chifres, sangue, pó de osso, pêlos, e penas, tortas, vinhaça e semelhantes, como complementos da adubação;
- \* Algas e derivados, e outros produtos de origem marinha;
- \* Peixes e derivados;
- \* Pó de serra, cascas e derivados, sem contaminação com conservantes;
- \* Microorganismos, aminoácidos e enzimas, desde que não sejam OGM/transgênicos;
- \* Cinzas e carvões vegetais;
- \* Pó de rocha;
- \* Biofertilizantes;
- \* Argilas ou ainda vermiculita;
- \* Compostagem urbana, quando oriunda de coleta seletiva e comprovadamente livre de substâncias tóxicas.

b) Somente se constatado a necessidade de utilização do adubo e do condicionador, através de análise, e se os mesmos estiverem livres de substâncias tóxicas:

- \* Termofosfato;
- \* Adubos potássicos - sulfato de potássio, sulfato duplo de potássio e magnésio, este de origem mineral natural;
- \* Micronutrientes;
- \* Sulfato de magnésio;
- \* Ácido bórico, quando não usado diretamente nas plantas e solo;
- \* Carbonato, como fonte de micronutrientes; e
- \* Guano.

### *Meios contra doenças fúngicas*

- \* Enxofre simples e suas preparações, a critério da certificadora;

- \* Pó de serra;
- \* Um terço de sulfato de alumínio e dois terços de argila (caulim ou bentonita) em solução a 1%;
- \* Sais de cobre, na fruticultura;
- \* Própolis;
- \* Cal hidratado, somente como fungicida;
- \* Iodo;
- \* Extrato de plantas;
- \* Extratos de compostos de plantas;
- \* Vermicomposto;
- \* Calda bordaleza e calda sulfocálcica, a critério da certificadora; e
- \* Homeopatia.

#### *Meios contra pragas*

- \* Preparados viróticos, fúngicos e bacteriológicos, que não sejam OGM/transgênicos, e somente com permissão específica da certificadora;
- \* Extratos de insetos;
- \* Extrato de plantas;
- \* Emulsões oleosas (sem inseticidas químico-sintéticos);
- \* Sabão de origem natural;
- \* Pó de café;
- \* Gelatina;
- \* Pó de rocha;
- \* Álcool etílico;
- \* Terras diatomáceas, ceras naturais, própolis e óleos essenciais, a critério da certificadora,
- \* Como solventes: álcool, acetona, óleos vegetais e minerais;
- \* Como emulsionante: Lecitina de soja, não transgênica;
- \* Homeopatia.

#### *Meios de captura; meios de proteção e outras medidas biológicas*

- \* Controle biológico;
- \* Ferormônios, desde que utilizados em armadilhas;
- \* Armadilhas de insetos com inseticidas permitidos;
- \* Armadilhas anti-coagulantes para roedores;
- \* Meios repelentes mecânicos (armadilhas e outros similares);
- \* Repelentes naturais (materiais repelentes e expulsantes);
- \* Métodos vegetativos, quebra ventos, plantas companheiras e repelentes;
- \* Preparados que estimulem a resistência das plantas e que inibam certas pragas e doenças tais como: plantas medicinais, própolis, calcário e extratos de algas, bentonita, pó de pedra e similares;
- \* Cloreto de cálcio;
- \* Leite e derivados; e
- \* Extratos de produtos de origem animal.

#### *Manejo de plantas invasoras*

- \* Sementes e mudas isentas de plantas invasoras;
- \* Técnicas mecânicas;
- \* Alelopatia;
- \* Cobertura morta e viva;

- \* Cobertura inerte, que não cause contaminação e poluição, a critério da instituição certificadora;
- \* Solarização;
- \* Controle biológico como manejo de plantas invasoras.

### *Armazenagem e transporte*

Os produtos orgânicos devem ser mantidos separados de produtos não orgânicos;  
Todos os produtos deverão ser adequadamente identificados durante todo o processo de armazenagem e transporte;

O Órgão Colegiado Nacional deverá estabelecer padrões para a prevenção e controle de poluentes e contaminantes;

Produtos orgânicos e não orgânicos não poderão ser armazenados ou transportados juntos, exceto, quando claramente identificados, embalados e fisicamente separados;

A certificadora deverá regular as formas e os padrões permitidos para a descontaminação, limpeza e desinfecção de todas as máquinas e equipamentos, onde os produtos orgânicos são mantidos, manuseados ou processados;

As condições ideais do local de armazenagem e do transporte de produtos, são fatores necessários para a certificação de sua qualidade orgânica.

### *Rotulagem*

A pessoa física ou jurídica legalmente responsável pela produção ou processamento do produto deverá ser claramente identificada no rótulo, conforme segue:

1. Produtos de um só ingrediente poderão ser rotulados como 'produto orgânico', desde que certificado;

2. Produtos compostos de mais de um ingrediente, incluindo aditivos, em que nem todos os ingredientes sejam de origem certificada orgânica deverão ser rotulados da seguinte forma:

a) Os produtos compostos que apresentarem um mínimo de 95% de ingredientes de origem orgânica certificada, serão rotulados como orgânicos;

b) Os produtos orgânicos que apresentarem 70% de ingredientes de origem orgânica certificada, serão rotulados como produtos com ingredientes orgânicos, devendo constar nos rótulos as proporções dos ingredientes orgânicos e não orgânicos;

c) Os produtos compostos que não atenderem as exigências contidas nas alíneas 'a e b' anteriormente mencionadas, não serão rotulados como orgânicos;

4. Água e sal adicionados não poderão ser incluídos no cálculo do percentual de ingredientes orgânicos;

5. Todas as matérias-primas deverão estar listadas no rótulo do produto, em ordem de peso percentual, de forma a ficar claro quais os materiais de origem certificada orgânica e quais os que não o são; e

6. Todos os aditivos deverão estar listados com o seu nome completo. Quando o percentual de ervas e condimentos for inferior a 2%, esses poderão ser listados como 'temperos'.

### **Cultivo de alimentos para ração de aves**

Os principais alimentos cultivados na propriedade, que podem servir de ingredientes para as rações orgânicas são os grãos/oleginosas (milho, sorgo, trigo, triticale, aveia, girassol,

ervilha, soja, feijões) e seus subprodutos; os tubérculos (mandioca, batatas, beterraba, cenoura); as hortaliças (repolho, couve, alface, rúcula, agrião, tomate, abóboras, morangas), as frutas (pêssegos, pêras, maçãs, ameixas, mamão, melancia, manga, pitanga, cereja). Obviamente que no caso de produção de frutas, hortaliças e verduras as sobras não comercializadas é que deverão ser destinadas à alimentação das aves.

Os sistemas para produção destes alimentos devem ser orgânicos e produzidos conforme a normatização e obedecendo as boas práticas de produção agrícola e as recomendações do Engenheiro Agrônomo responsável, para cada cultura. Os sistemas de assistência técnica da Extensão rural dos Estados e Municípios dispõem de recomendações específicas para cada cultura, por isso não será efetuada aqui recomendação específica para elas.

### **Sugestões para o cultivo de forragem como cobertura vegetal**

A Cobertura vegetal desempenha importante papel no equilíbrio do meio ambiente, por proteger o solo do impacto das gotas da chuva, dos raios solares e do pisoteio e ciscar das aves, entre outros fatores. Por isso, deve-se manter a área sempre com boa cobertura vegetal durante todo o ano. No sistema de criação semiconfinado as áreas próximas dos bebedouros, cabanas, sombras e cercas são as que mais se degradam, em função do pisoteio e ciscadas contínuas das galinhas. Nesse sistema, sugere-se o uso de forrageiras menos exigentes em fertilidade e que proporcionem boa cobertura do solo e produzam boa massa verde. Essas podem variar dentro de cada região, dependendo de sua adaptação às condições locais.

#### *Manutenção da cobertura vegetal*

- \* Colocar as aves nos piquetes somente quando a pastagem estiver totalmente formada;
- \* Distribuir bem os equipamentos nos piquetes, o que permite melhor utilização destes pelas aves;
- \* Instalar, sempre que possível, os bebedouros na parte mais baixa dos piquetes;
- \* Usar equipamentos leves e móveis como cabanas, comedouros e sombreadores;
- \* Trocar os equipamentos (cabanas, comedouros e sombreadores) de lugar dentro dos piquetes, sempre que for observado o início da degradação da cobertura vegetal;
- \* Utilizar os piquetes de maneira rotacionada para permitir o rebrote e descontaminação da área;
- \* Utilizar a área recomendada por ave (10 m<sup>2</sup>/galinha e 5m<sup>2</sup>/frango de corte);
- \* Isolar as áreas de pastagens degradadas e providenciar o replante de novas mudas.

#### *Conceitos de sistemas de pastoreio*

O desenvolvimento de um sistema de pastoreio requer que o responsável pela propriedade tome certas decisões tais como:

Defina o tipo de sistema que melhor combine com as práticas de manejo; área de terra a ser incluída dentro do sistema; período de utilização do piquete; número; forma e arranjo dos piquetes; pontos de água; número de aves; número de lotes e esquema de pastoreio ou de ocupação do piquete.

As gramíneas utilizadas nas pastagens cultivadas têm sido selecionadas para características específicas. Um dos critérios inclui alto potencial de produção, habilidade de responder à adubação, resistência ao pastoreio e aceitabilidade pelos animais. As aves exibem forte preferência por folhas verdes sobre os talos e sobre a forragem senescente. Estes critérios acabam favorecendo a implantação de pastagens de uma única espécie. No caso de se utilizar duas espécies na mesma pastagem, elas devem ter palatabilidade e requerimentos de manejo comparáveis para evitar o fenômeno da sucessão, isto é, uma espécie substituir a outra.

Gramíneas nativas, por outro lado, foram selecionadas pela natureza e representam uma grande diversidade de material genético. O critério de seleção, neste caso, tem sido a habilidade de sobreviver à extremos do ambiente e a competição com outras espécies de plantas. Na produção agroecológica não se planeja manter a estabilidade do sistema com ingressos culturais regulares, tais como fertilização e controle de invasoras, mas sim com o entendimento do relacionamento ecológico entre o solo, a planta, o animal e os componentes ambientais do ecossistema.

### **Forragem como alimento para aves**

Os principais constituintes das pastagens são:

1. Água
2. Compostos nitrogenados

#### *Proteína*

Compostos não proteicos: peptídeos, amino ácidos, amidas, purinas, pirimidinas, nitratos e glicosídeos cianogênicos.

3. Carbohidratos e pectinas

Não estrutural: hexoses, oligossacarídeos, fructose

Estrutural: celulose, hemicelulose, pectina

4. Lignina
5. Lipídeos: gorduras, ceras, fosfatídeos, esteróis
6. Ácidos orgânicos
7. Pigmentos: clorofila e carotenóides
8. Vitaminas
9. Minerais

Freqüentemente quando se pensa no uso de forragens para alimentação de aves, se procura identificar a composição nutricional das forrageiras. Existem algumas forrageiras cujo conteúdo proteico supera em até três vezes o conteúdo de outras. Não se sabe se para aves essa grande diferença em composição proteica faz diferença no desempenho ou na substituição da ração, uma vez que o conteúdo fibroso da forragem poderá comprometer a absorção, não só da proteína como de outros nutrientes essenciais, bem como, se existe a possibilidade de possuírem fatores antinutritivos para as aves. A espécie não é ruminante e por isso apresenta capacidade limitada para digestão de fibras. Dependendo do tipo de forrageira e conforme o seu estágio de desenvolvimento, a proteína bruta decresce rapidamente com a idade da forragem chegando a perder até dois terços da qualidade da forragem. Os minerais estão mais presentes nas leguminosas do que nas gramíneas.

### **Espécies de pastagens e métodos de implantação e uso**

Entre os principais tipos de pastagens que interessam na produção de aves estão as gramíneas e as leguminosas. As diferenças em exigências de fertilidade do solo são marcantes entre os dois tipos. As leguminosas apresentam necessidades de pH neutro, ao passo que algumas gramíneas vegetam bem inclusive em solos ácidos. Os métodos de implantação para os sistemas agroecológicos de produção de aves devem ser planejados para permitir a obtenção de certificação.

#### *Anatomia das plantas*

As principais diferenças entre gramíneas e leguminosas são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Diferenças na anatomia das gramíneas e leguminosas

Espécie	Raiz	Folha	Caule	Inflorescência	Fruto
Gramínea	Fasciculada	Lanceolada	Colmo	Espiga/Panícula	Cariopse
Leguminosa	Pivotante/Nódulo	Composta	Haste	Capítulo	Vagem/Legume

**Raiz:** Nas gramíneas a raiz é fasciculada ou em cabeleira, não possuindo eixo principal, ao passo que nas leguminosas é pivotante, isto é existe uma raiz principal, da qual partem as ramificações. Neste caso, a raiz principal é geotrópica, axial ou pivotante. Nos trevos a raiz pode ser um pouco diferente. As raízes das leguminosas possuem nódulos e as das gramíneas não, mas as vezes estas podem apresentar galhas, as quais são patogênicas, causadas por nematóides. A diferença da galha para o nódulo é que a galha é um tumor de cor branca produzido dentro da própria raiz, ao passo que o nódulo é de coloração rosa intenso, superficial e facilmente se desprende da raiz.

**Folha:** As gramíneas apresentam folhas lanceoladas simples, como a do milho e outros capins em geral. Apresentam limbo estreito e comprido, nervura central, são mais desenvolvidas e em geral têm forma de canaleta e as demais nervuras são menores e paralelas. As leguminosas, por outro lado, apresentam folhas compostas de folíolos em número variado. Por exemplo as trifoliadas como os trevos, as tetrafoliadas como o amendoim, as pentafoliadas como o cornichão. O cornichão possui três folíolos na ponta da folha e mais dois na base, o que o diferencia da alfafa que só possui os três folíolos da ponta. Também existem as polifoliadas como a ervilhaca e a serradela, podendo ser ainda paripenada e imparipenada.

**Caule:** As gramíneas possuem caule do tipo colmo que pode ser erecto ou não, ôco ou fistulado. A principal característica desse tipo de caule é que o mesmo possui nós. Nas gramíneas o colmo apresenta grande variedade conforme a forma e maneira que se desenvolve, conferindo resistência à forrageira, suportando bem ao pisoteio. Os tipos de caules das gramíneas são:

**Rizomas:** São caules subterrâneos e com nós bem próximos;

**Estoloníferos:** São caules rastejantes, têm como característica especial emitir guias ou estolões e possuem grande resistência ao pisoteio, porque se enraizam em todos os nós. Por ex. a grama missioneira, pangola;

**Cespitoso:** São caules que formam touceiras como por exemplo o Capim de Rhodes, forma uma touceira, emite um estolão e forma outra touceira.

Nas leguminosas o caule é uma haste, especialmente nas papilionóides que possuem caules herbáceos, umas são trepadoras outras são rasteiras e outras são erectas.

**Inflorescência:** Nas gramíneas em geral apresentam-se em forma de espigas ou panículas. Na espiga as flores são sésseis, isto é, ligadas diretamente ao caule, enquanto que na panícula as flores são pedunculadas, isto é não diretamente ligadas ao caule. Nas leguminosas existe o capítulo, que nos trevos assume uma forma globulosa chamada de glomérulo. Muitas vezes as flores são individuais inseridas na haste.

**Fruto:** Nas gramíneas é um cariopse, que é um fruto normal apenas não possuindo o mesocarpo, isto é, possui uma semente coberta por uma membrana, como exemplo típico é o grão. Nas leguminosas o nome do fruto é legume ou vagem, possui dois septos e tem como característica especial se abrir de um só lado. Nos trevos existe uma vagem chamada utrículo, que é uma bolsa com a semente dentro. No trevo carretilha existe uma vagem espiralada igual a da alfafa.

As leguminosas apresentam nódulos nas suas raízes, os quais são produzidos pela ação das bactérias nitrificadoras, isto é, são bactérias não patogênicas que vivem no solo e que se associam a planta e esta, por uma condição natural, produz uma hipertrofia dos tecidos englobando as bactérias, perfazendo assim uma relação de simbiose. As bactérias fixam o nitrogênio do ar para formar aminoácidos e proteínas, que a planta utiliza em troca de glicídios. Nos nódulos existem milhões de bactérias que vão se reproduzindo e se

decompondo liberando o nitrogênio para utilização pela planta. As bactérias pertencem ao gênero *Rizobium*, formado por estirpes pobres e ricas, estas porém são mais eficientes na absorção do nitrogênio e, por isso, foram classificadas em grupos:

Grupo dos trevos: São bactérias que naturalmente se fixam nas raízes dos trevos verdadeiros. Ex. *Rizobium trifolii*.

Grupo das alfafas: É um grupo de bactérias que se fixam nas raízes de todas as alfafas e mais o trevo doce. Ex. *Rizobium melilotii*.

Grupo dos feijões: são bactérias que inoculam todos os feijões (todos os phaseolos) Ex. *Rizobium leguminosarum*, biovar *phaseolii*.

Grupo da soja: São bactérias que inoculam a soja. Ex. *Rizobium japonicum*

Grupo das ervilhacas: São bactérias que inoculam todas as ervilhacas (vícias) lentilhas e favas.

Grupo do caupi: são bactérias que inoculam o feijão miúdo, as lepedezas, as crotalárias, Kudzú, *Desmodium*.

### *Métodos de inoculação*

Inoculação simples: Consiste em espalhar sobre as sementes previamente umedecidas com água açucarada (para nutrir as bactérias) contendo também adesivo, uma quantidade de inoculante (mistura de turfa contendo as bactérias). Nota. Os saquinhos de inoculantes devem ser conservados em geladeira sem congelar.

2. Peletização: Consiste em efetuar uma inoculação utilizando-se adesivo, goma arábica e calcáreo ( $\text{CaCO}_3$ ). A peletização consiste na formação de uma pílula com a semente, camada inoculante, camada de calcáreo para evitar ou neutralizar a acidez do solo e o fornecimento de cálcio inicial para a planta.

Quando se efetua a inoculação se deve ter uma série de cuidados como por exemplo, utilizar o inoculante apropriado; na dose recomendada pelo fabricante; cobrir a semente com inoculante; secar a semente à sombra para evitar os raios solares; não deixar a semente descoberta; não utilizar produtos fungicidas ou bactericidas junto com o inoculante; não se efetuar adubação nitrogenada em sementes que foram inoculadas, para não interferir na função da bactéria. Realizar o plantio logo após a inoculação.

### Implantação de forragens

As aves possuem um comportamento de pastoreio diferente dos bovinos, são altamente seletivas, apresentam o hábito de ciscar e de revolver a terra.

Quando da implantação de granjas avícolas em áreas de campo nativo ou com outro tipo de pastagem, já estabelecida, deve-se procurar manter essa vegetação para deixar o solo coberto. Além disso, a substituição dessas forragens poderá favorecer a erosão do solo pelo hábito de ciscar. Com o passar do tempo e o aumento da fertilidade do solo, pode-se enriquecer esta cobertura com espécies mais nobres, como as leguminosas.

Nas áreas sem pastagens, o sistema deve ser implantado sobre gramíneas agressivas, resistentes ao pisoteio, de baixa exigência em insumos, estolonífera, e que permitem uma rápida cobertura do solo.

Quando a rotação com lavouras/hortas estiver prevista, deve-se evitar usar forrageiras como: o capim quicuío, a grama estrela roxa e outras do gênero *Cynodon*, de difícil erradicação da área, que podem acabar tornando-se invasoras. Neste caso espécies como grama missioneira, grama jesuíta e *hermathria* poderão ser usadas.

Existem métodos variados de implantação de forragem:

1. Convencional ou Clássico: Requer o preparo do solo nas seguintes fases:

Amostragem: Faz-se a amostragem do solo que servirá para análise da composição do mesmo e então se obter a informação sobre o pH, condições dos nutrientes que interessam à planta, recomendações de calagem e adubação. As adubações de correção visam recolocar no solo os nutrientes carentes; a de manutenção visa colocar os minerais que a planta irá utilizar; e as de cobertura visam elevar a produção acima do que é esperado apenas das demais adubações. No caso da produção agroecológica, não se deve aplicar adubos químicos rapidamente solúveis.

2. Lavra ou Aração: Deve ser efetuada sempre com antecedência programada da época na qual se pretende implantar a forrageira. Dependendo do tipo de solo e da cultura, apenas uma aração não é suficiente. A calagem deve ser efetuada sempre com antecedência da lavra para haver bom revolvimento do solo. Pode-se também efetuar a distribuição do calcário entre a aração e a discagem. Quanto maior a incorporação no solo melhor, pois o calcário apresenta pouca mobilidade vertical neste. A discagem efetua o trabalho de destorroamento, uniformização e nivelamento do solo. A adubação de correção se efetua entre as operações de discagens que normalmente são em número de duas, uma perpendicular a outra. Observar que na produção agroecológica as práticas de cultivo mínimo e de plantio direto são as recomendadas.

3. Plantio: Depende da espécie. Se for por meio de sementes e se as mesmas forem pequenas devem ser colocadas muito próximas da superfície do solo, para que as plantas se desenvolvam rapidamente e promovam a fotossíntese, uma vez que não possuem muitas reservas. Não aprofundar mais do que 2 cm. Para pequenas áreas pode ser efetuada semeadura à lanço, na superfície do solo bem preparado com o revolvimento do solo com galhos de árvores ou com correntes para a cobertura das sementes. No caso dos cereais, existe maior substância de reserva e portanto, as sementes podem ser implantadas mais profundamente. No caso da multiplicação por mudas se utilizam várias técnicas domésticas. Em geral prepara-se o solo da mesma maneira descrita para sementes e passa-se com o carroto distribuindo as mudas na superfície do solo. Após se ter espalhado todas as mudas promove-se outra gradagem para enterrá-las. É um sistema utilizado com bermudas, pangolas, quicuío, missioneira, etc. Pode-se evidentemente implantá-las por sulcos abertos com o arado de tração animal, ou com a enxada.

Existem várias maneiras de implantação que não revolvem o solo, usando-se outras espécies de animais para auxiliar na implantação; entre elas pode-se citar a semeadura a lanço com pisoteio de animais, semeadura por semente colocada na ração dos bovinos, como por exemplo a pensacola e os trevos. Neste caso é melhor efetuar-se uma parcagem da área isto é, colocar lotação excessiva de bovinos para consumir toda a forragem e adubar a área. Esses métodos que não revolvem o solo são os preferidos no sistema agroecológico.

### *Melhorias de pastagens*

Esta tecnologia pode ser utilizada com relativa facilidade em pastoreio que utiliza o sistema rotativo. Já no sistema de uso contínuo é mais difícil a sobre-semeadura em função das dificuldades de implantação das sementes ou mudas e do pisoteio e hábito de ciscar das aves.

Das forrageiras que apresentam alta qualidade pode-se citar as leguminosas e as gramíneas de inverno. No entanto essas forrageiras são em geral exigentes em fertilidade do solo e isto pode aumentar os custos de produção, quando da implantação em solos deficientes. Em função disso, deve-se procurar ter uma pastagem básica constituída por espécies rústicas, pouco exigentes e persistentes, e enriquecê-las pela introdução de novas espécies, à medida que as condições do solo melhorarem.

Pode ser efetuada a introdução de espécies perenes que, em condições corretas de manejo, não necessitarão mais serem semeadas ou reduzam a semeadura de espécies anuais.

As forrageiras de inverno devem ser semeadas em solos férteis e com bom pH. Caso haja necessidade de aplicação de calcário; esse deve ser colocado em cobertura e sua quantidade deve ser de no máximo um quarto da recomendação padrão. O fósforo e outros nutrientes podem ser aplicados junto com a semeadura ou até 15 a 20 dias após a germinação.

A semeadura das leguminosas perenes poderá ser efetuada nos meses de junho/julho, enquanto que as gramíneas e as leguminosas anuais são semeadas a partir de fevereiro.

Uma das principais práticas recomendadas no sistema é o pastoreio rotativo, que adensa e recupera a forragem, provoca enraizamento profundo, favorece a distribuição dos dejetos e combate a verminose.

A grande maioria das granjas avícolas semi-confinadas usam o pastoreio contínuo, pela maior facilidade de manejo e menor custo das instalações. Nesse sistema, ao longo do tempo, é muito difícil manter o solo com uma cobertura vegetal adequada, em função do hábito de ingerir brotos e ciscar das galinhas.

### *Manejo das áreas degradadas*

Esses locais devem ser isolados por quatro fios eletrificados e realizado o replantio das forragens. Essa área somente deve ser liberada quando o solo estiver totalmente coberto.

Escolha das espécies forrageiras com possibilidade de uso na avicultura para várias regiões do Brasil.

As forrageiras mais indicadas para a utilização na produção avícola, devem possuir as seguintes características: boa adaptação; ser perene, estolonífera e rizomatosa; ter facilidade em se estabelecer e dominar; apresentar bom crescimento durante o ano todo e ser resistente ao pisoteio. No entanto, devido à dificuldade de se conseguir uma forrageira que atenda todas estas características, sugere-se a consorciação de duas ou mais espécies, que juntas atendam as condições desejadas.

#### 1. Gramíneas anuais de inverno

Aveia Preta (*Avena strigosa*): Gramínea anual de inverno, de porte erecto, cespitosa, reproduzida por sementes. Sua forragem é muito tenra e nutritiva. Pode ser utilizada tanto para pastoreio como para cortes. Quando consorciada com azevém aumenta seu período de pastoreio em cerca de trinta dias, se não houver períodos de estiagem. A aveia branca também apresenta condições de uso e principalmente para a produção e colheita dos grãos para a ração, da mesma forma que o trigo e o triticale.

Azevém (*Lolium multiflorum*): Gramínea anual de inverno-primavera, cespitosa, reproduzida por sementes, pode perenizar-se por ressemeadura natural. Prefere solos pouco úmidos e bem drenados. É mais utilizado para pastoreio do que para corte. Tem alto valor forrageiro e sua palatibilidade é boa. Pode ser consorciada com aveia e ervilhaca. Pode produzir até 25 ton/ano/ha e permite até quatro cortes anuais.

#### 2. Leguminosas anuais de inverno

Ervilhaca (*Vicia sativa*): Leguminosa anual de inverno, largamente utilizada como adubação verde e também para corte. Desenvolve-se bem em solos profundos e resiste bem ao frio, porém umidade excessiva e pH são limitantes no cultivo.

#### 3. Gramíneas perenes de inverno

Cevadilha (*Bromus catharticus*): Gramínea anual, bienal e em alguns casos perene. Cespitosa, erecta, reproduzida por sementes (30-40 kg/ha), produz até 27 ton/ha em um único corte. Ótima para pastagens permanentes, feno e para consorciação com trevo branco.

Festuca (*Festuca arundinacea*): Gramínea permanente, originária da Europa. Possui rizomas que não se espalham muito, cresce em touceiras. Utilizada para consorciação com trevos, resiste as temperaturas abaixo de zero.

#### 4. Gramíneas anuais de verão

Capim Italiano ou milheto (*Penisetum tiphoides*): Gramínea anual de verão, erecta e cespitosa, com colmos grossos e suculentos. Reproduzida por sementes. Apresenta altas produções de massa verde por hectare, constitui-se numa alternativa para pastoreio e para cortes. Substitui o sorgo como forragem. O grão pode ser utilizado na ração.

Sorgo (*Sorghum vulgare*): Gramínea anual de verão, erecta e cespitosa, com colmos grossos e suculentos. Reproduzida por sementes. Apresenta altas produções de massa verde por hectare, (rende de 40 a 70 ton/ha) podendo ser utilizado para corte e pastoreio com até três rebrotes. O grão pode ser utilizado na ração.

Milho (*Zea mays*): Gramínea anual de verão, colmos erectos e grossos e suculentos. Reproduzida por sementes. Apresenta altas produções de massa verde por hectare. Apresenta em média 7% de PB. O grão pode ser utilizado na ração.

#### 5. Gramíneas perenes de verão

Capim Andropogon (*Andropogon gayanus*): É um capim tropical, originário da Nigéria, resistente à seca e ao frio, com porte alto, apresenta ao redor de 11% de PB e, produz, em média, 12 ton/ha/ano de matéria seca em seis cortes. No caso de uso para pastoreio, deve se manter a pastagem sempre baixa, inclusive com o uso frequente de cortes e roçadas, para que as aves possam aproveitar as folhas novas e brotos.

Capim Colonião (*Panicum maximum*): É um capim cespitoso de porte médio, com folhas finas e colmos finos. Produz, em média, 12 ton/MS/ha/ano com cerca de 5,5% de PB. As recomendações de cortes e roçadas também se aplicam à esta espécie para favorecer o uso pelas aves.

Capim quicuio (*Pennisetum clandestinum*): Espécie agressiva, estolonífera e rizomatosa, adapta-se bem ao Alto Vale do Itajaí, Planalto e ao Oeste Catarinense. Muito exigente em fertilidade do solo, tem boa qualidade e é resistente ao frio. Produz semente com alto vigor, porém a implantação é por mudas em função da dificuldade de colheita e da não disponibilidade da mesma no mercado. O seu estabelecimento é normalmente mais lento que o da estrela africana. Tem afinidade com o trevo branco e o azevém. Apresenta, em média, 10,8% de PB. É considerada a gramínea mais rica em proteína. Excelente para a implantação em piquetes de galinhas.

Capim Elefante (*Penisetum purpureum*): É um capim de touceiras com colmos erectos, próprio para o corte, mas também serve para pastejo. Apresenta cerca de 12% de PB no pico de crescimento e rende, em média, 50 ton/ha/ano em 3-5 cortes. No caso de pastejo direto há de se fazer o manejo correto da brotação para evitar que as aves destruam a capineira. A brotação é muito apreciada e suculenta.

Capim de Rhodes (*Chloris gayana*): Gramínea erecta que forma touceiras, natural da África do Sul e Tanzânia, reproduzida por sementes (2-4 kg de sementes/ha), produz, em média, 15 ton de MS/ha em quatro a cinco cortes anuais para fenação. Apresenta cerca de 7,9% de PB.

Capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*): Gramínea de colmos erectos e firmes. Constitui densas e vigorosas touceiras com inúmeros perfílios basais. Originária da África Tropical. Produz 10 ton de MS/ano/ha para feno.

Capim Pangola (*Digitaria decumbens*): Gramínea tropical para altitudes de 600 a 800m, perene, rasteira, com estolões superficiais que cobrem todo o terreno. Produz até 10 ton de feno/ha/ano com cerca de 4,8% de PB.

Capim Gordura (*Melinis minutiflora*): Gramínea cespitosa com colmos erectos. Apresenta cerca de 7,5% de PB e rende de 4 a 4,5 ton/ha/ano de matéria seca em quatro cortes. Muito utilizado nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Grama Bermuda (*Cynodon dactylon*): Gramínea de clima subtropical temperado, perene e rizomatosa, de fácil adaptação a vários ambientes. A espécie possui vários híbridos de importância forrageira. Entre eles destacam-se: as cultivares Coast Cross, Tifton 85 e 68, e Florakirk. É sensível ao sombreamento, tolera um pouco a geada e é relativamente exigente em fertilidade do solo. Apresenta cerca de 7,9% de PB.

*Brachiaria humidicola* (*Brachiaria humidicola*): Gramínea erecta, estolonífera e rizomatosa, muito agressiva. Não é tolerante ao frio. Adapta-se à regiões secas e à solos pobres e úmidos. Sua qualidade é considerada baixa. A implantação se dá rapidamente por mudas e lentamente por sementes. Conhecida também como capim agulha em função do ápice foliar pontiagudo. Porém o manejo pode corrigir este defeito, não deixando a pastagem envelhecer muito. Tem potencial para o Litoral em função de sua grande rusticidade, boa cobertura do solo e por ser possível a implantação por sementes. Apresenta 11,9% de PB.

*Brachiaria* (*Brachiaria decumbens*): Gramínea prostrada, que emite grandes quantidades de estolões, dificultando a consorciação com leguminosas pela agressividade. Muito rústica, resistente à seca e tolerante à deficiências minerais do solo. Não é adaptada à solos úmidos. Apresenta baixa qualidade e não tolera o frio. Tem potencial para o litoral, principalmente em função de sua rusticidade e grande facilidade de implantação por sementes.

Grama Estrela Africana (*Cynodon plectostachyus*): Gramínea muito agressiva, estolonífera e rizomatosa, adaptada em quase todo o estado de Santa Catarina, com exceção das áreas mais frias. Tem qualidade média, suporta solos pobres, úmidos e de pH baixo. Quando bem manejada proporciona boa cobertura vegetal. Sua reprodução é exclusivamente vegetativa.

*Hermathria* (*Hermathria altissima*): Gramínea agressiva, rizomatosa e estolonífera. Tem boa tolerância ao frio e a solos pobres e úmidos. Apresenta qualidade média a superior. Sua implantação é exclusivamente por mudas.

Grama Missioneira (*Axonopus x araujo*): Gramínea pouco exigente em fertilidade do solo, esta. adaptada às condições do Planalto e Oeste Catarinense. Sua implantação é feita através de mudas. É tolerante ao frio e tem qualidade considerada baixa. Excelente para cobertura do solo em piquetes de galinhas.

Grama Jesuíta (*Axonopus jesuiticus*): Gramínea muito semelhante a grama missioneira, porém tem as folhas mais estreitas, é menos produtiva e de menor qualidade. Produz sementes pouco férteis, por isso é propagada através de mudas. Espécie muito utilizada na recuperação de áreas degradadas devido a sua notável resistência ao pisoteio e recuperação após o pastoreio.

Tifton 85 (*Cynodon sp.*): Gramínea híbrida resultante de cruzamentos dentro do gênero *Cynodon*. Recentemente introduzida em Santa Catarina, está em observação nas estações experimentais. Estolonífera e rizomatosa, relativamente agressiva, com tolerância média ao frio. A implantação só é possível por mudas. Muito exigente em fertilidade do solo. Apresenta potencial, principalmente em função da alta qualidade para uma forrageira subtropical.

*Pensacola* (*Paspalum sauriae*): Gramínea rizomatosa, suporta bem períodos de estiagem, possui tolerância ao encharcamento. Pouco exigente em fertilidade do solo. Tem crescimento lento e suas sementes necessitam serem escarificadas para quebra de dormência.

*Setária* (*Setaria sphacelata*): Gramínea cespitosa, apresenta cerca de 9% de PB e rende de 10-15 ton/ha de feno. Implanta-se por sementes.

Como regra geral todas as gramíneas perenes de verão se prestam para a produção de feno e palhas, que podem ser utilizadas como cama de galinheiro e na forração dos ninhos. Este uso se torna mais recomendável quando existe sobra de forragem e inclusive quando as mesmas já ultrapassaram o pico da qualidade nutricional e se tornam mais fibrosas.

## 6. Leguminosas perenes de inverno

Trevo Branco (*Trifolium repens*): Leguminosa estolonífera, adaptada ao pastoreio intensivo. Exigente em fertilidade do solo e luminosidade. Excelente para a consorciação com gramíneas e para o enriquecimento das pastagens nativas e perenes. Prefere solos mais úmidos.

Trevo Vermelho ou Roxo (*Trifolium pratense*): Leguminosa não muito persistente porém se implanta rapidamente e com facilidade. Exigente em fertilidade e não tolera acidez

do solo. Boa produtora de sementes. Não suporta pastoreio contínuo. A forragem verde é tenra, de alta palatibilidade. Excelente para consorciação com gramíneas perenes e nativas e prefere solos mais altos.

Trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*): Leguminosa anual, pode perenizar-se por ressemeadura natural.

Cornichão (*Lotus corniculatus*): Leguminosa cespitosa, nutritiva, exigente em manejo, no entanto é relativamente pouco exigente em solo e muito tolerante à seca. Não suporta pastoreio prolongado, prefere o rotativo.

#### 7. Leguminosas perenes de verão

Alfafa (*Medicago sativa*): Leguminosa de elevado valor nutritivo. Em função da exigência em solo fica restrita aquelas áreas com alta fertilidade natural. É indicada como pasto verde porque é uma forrageira de período de crescimento mais longo, proporcionando maior número de cortes. Tem boa resistência à seca.

Maku (*Lotus uliginosus* cv. Maku): Leguminosa que embora não tenha semente disponível no mercado, permite reprodução por mudas.

As leguminosas, em geral, formam a base da melhoria da fertilidade dos solos nos sistemas agroecológicos. A característica de fixação do nitrogênio do ar permite a substituição da aplicação da uréia em cobertura e da adubação nitrogenada em geral. Muitas das leguminosas podem ser utilizadas para adubação verde.

#### Literatura consultada

DALTON, P. D. *Production & management of cultivated forages*. Reston Publishing Co. Reston, Virginia. 336p. 1983.

MITIDIARI, J. *Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais*. Ed. Nobel. São Paulo. 198p. 1983.

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n008.html;ano=2003>

# ANÁLISE DO MERCADO SUINÍCOLA

Ademir Francisco Giroto  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, MS.  
Área de sócio-economia

## Mercado Interno

Os bons resultados econômicos obtidos na atividade suinícola a partir do 3º trimestre de 2003, mostram que finalmente os suinocultores sobreviventes viram chegar o final da pior crise da história da suinocultura brasileira. Falamos em sobreviventes, porque muitos foram os que ficaram pelo caminho em 2002 e 2003. Dos abnegados que optaram em continuar na atividade, boa parte deles encontram-se descapitalizados e alguns, para complicar a situação, com dívidas junto aos bancos e também sem crédito na praça.

A intensidade desta crise deixa claro que das ocorrências anteriores pouco ou nada se aprendeu, ou foi feito, no sentido de prevenir novas crises. O prejuízo dos produtores independentes chamados aqui de 'terceiros' e produtores de ciclo completo, vinculados às agroindústrias de Santa Catarina, Tabelas 1 e 2 a seguir que, no fundo, reflete o nível de empobrecimento das pessoas ligadas à atividade, nos mostra definitivamente que algo precisa ser feito para proteger a classe de crises deste tipo, sob pena de termos graves problemas sociais no futuro.

**Tabela 1** - Santa Catarina - Resultados dos produtores de Ciclo Completo e Terceiros - 2002.

Ano	2002				
	Abates (*) Kg	Preço (+) R\$ / kg	Custo (+) R\$ / kg	Saldo R\$ / kg	Resultado R\$ / kg
Janeiro	23.574.400	1,404	1,308	0,096	2.263.142,36
Fevereiro	22.279.86	1,350	1,311	0,039	868.914,55
Março	20.846.566	1,296	1,291	0,005	104.232,83
Abril	24.772.216	1,210	1,284	-0,074	-1.843.052,89
Maio	23.808.147	1,210	1,295	-0,085	-2.033.21,77
Junho	23.326.970	1,210	1,324	-0,114	-2.668.605,37
Julho	22.466.904	1,210	1,379	-0,169	-3.805.893,45
Agosto	22.768.879	1,210	1,464	-0,254	-5.792.402,88
Setembro	22.403.180	1,210	1,615	-0,405	-9.082.249,33
Outubro	20.069.773	1,328	1,805	-0,477	-9.565.253,88
Novembro	17.116.749	1,544	1,942	-0,398	-6.805.619,43
Dezembro	16.553.774	1,566	1,986	-0,420	-6.952.585,08
<b>Total</b>	<b>259.987.418</b>				<b>-45.312.588,36</b>

Fonte : (\*) Sindicarne - SC. (+) Embrapa Suínos e Aves.

**Tabela 2 - Santa Catarina - Resultados dos produtores de Ciclo Completo e Terceiros - 2003.**

Ano	2003				
	Mês	Abates (*) Kg	Preço (+) R\$ / kg	Custo (+) R\$ / kg	Saldo R\$ / kg
Janeiro	17.269.942	1,566	1,925	-0,359	-6.199.909,00
Fevereiro	12.223.710	1,566	1,891	-0,325	-3.972.705,90
Março	11.927.853	1,566	1,843	-0,277	-3.304.015,41
Abril	13.412.914	1,566	1,758	-0,192	-2.575.279,43
Mai	11.979.774	1,480	1,680	-0,200	-2.400.746,64
Junho	11.255.336	1,480	1,615	-0,135	-1.523.972,54
Julho	14.196.774	1,512	1,576	-0,064	-908.593,53
Agosto	13.263.335	1,598	1,601	-0,003	-34.484,67
Setembro	13.911.894	1,814	1,658	0,156	2.175.820,23
Outubro	13.637.341	2,030	1,718	0,312	4.254.850,53
<b>Total</b>	<b>133.078.874</b>				<b>-14.489.036,35</b>

Fonte : (\*) Sindicarne - SC. (+) Embrapa Suínos e Aves

A análise da situação atual da suinocultura não pode ser feita sem considerar fatos ocorridos no mínimo a partir de 2001. Os bons resultados obtidos naquele ano e início de 2002, somados às perspectivas de crescimento das exportações, geraram um clima de euforia que levaram muitos produtores a aumentar o plantel e outros a darem seus primeiros passos na suinocultura ainda em 2001 e mais intensamente em 2002. Esses, dado ao longo período com excesso de oferta de animais para o abate e acentuada alta nos preços dos insumos básicos (milho, soja e premix), não poderiam ter escolhido época menos propícia.

A região Centro-Oeste, especialmente os estados de Mato Grosso e Goiás, continua sendo alvo de novos investimentos de empresas nacionais e multinacionais. Tais aplicações na atividade suinícola deverão elevar o rebanho da região estimado em torno de 3,2 milhões de cabeças em 2002, para cerca de 3,5 milhões de cabeças em 2003, Tabela 3 a seguir. Na Região Sul de 2000 para 2002 a expansão do rebanho foi de 7,58%. No mesmo período a região Centro-Oeste cresceu 9,96% e a região Sudeste 6,02%. Já as regiões Nordeste e Norte apresentaram contração no rebanho, 3,24% e 4,16% respectivamente.

**Tabela 3 - Rebanho suíno brasileiro por região - em mil cabeças.**

Região \ Ano	1980		1990		2000		2002(*)	
	Cab	%	Cab	%	Cab	%	Cab	%
Norte	1.910	5,59	3.813	11,32	1.802	5,76	1.727	5,25
Nordeste	7.994	23,39	9.691	28,77	5.269	16,83	5.098	15,5
Sudeste	6.141	17,96	6.085	18,06	5.662	18,08	6.003	18,26
Centro-Oeste	2.874	8,41	3.459	10,27	2.933	9,37	3.225	9,81
Sul	15.264	44,65	10.636	31,58	15.642	49,96	16.827	51,18
<b>Brasil</b>	<b>34.183</b>	<b>100</b>	<b>33.684</b>	<b>100</b>	<b>31.310</b>	<b>100</b>	<b>32.882</b>	<b>100</b>

Fonte : FNP / ABCS / ABIPECS / IBGE (\*) Estimativa.

Com relação ao número de matrizes instaladas, pode-se, a partir da análise dos dados de Santa Catarina, imaginar o que aconteceu principalmente nos demais estados da região Sul e alguns estados das regiões Sudeste e Centro-Oeste. Observou-se a partir no 4º Trimestre de 2001 forte crescimento no número de matrizes instaladas em Santa Catarina, Gráfico 1 a seguir. Tal atitude dos produtores coincidiu com a veiculação de notícias relativas às possibilidades de ampliação do mercado externo.

Primeiramente motivados pelos bons resultados obtidos em 2001 e início de 2002 (janeiro a março), e posteriormente incentivados pelas possibilidades anunciadas de aumento nas exportações os produtores seguiram aumentando o número de fêmeas instaladas até agosto/02, apesar de já em abril/02 a atividade começar a apresentar resultados negativos. O crescimento no plantel correspondeu no período de jan/01 a ago/02 a cerca de 70.000

matrizes. Estas fêmeas colocaram no mercado perto de 1,5 milhões de cabeças a mais. Tal volume de animais convertidos em carne (carcaça) representam 116 mil toneladas. Ou seja, cerca de 24% do total exportado pelo Brasil em 2.002. Não se pode esquecer, que nos demais estados da região Sul o procedimento dos produtores foi semelhante.

A partir de setembro/02 os produtores catarinenses começaram a intensificar o descarte de matrizes buscando desta forma reduzir seus prejuízos. O processo é lento, pois a partir da decisão de cobrir uma fêmea são mais dez meses para que o resultado desta decisão chegue ao mercado. Interromper o processo no meio do caminho significa prejuízo ainda maior. Em 2.002 isto só se acentuou no final do ano. Descartes mais fortes se verificaram em 2003. Em abril de 2.003 o número de fêmeas instaladas já era inferior ao do início de 2.001 (335.121 fêmeas). A tendência de queda perdurou até outubro/03. Segundo o Sindicarne de Santa Catarina o plantel naquele mês era de 305.766 fêmeas.

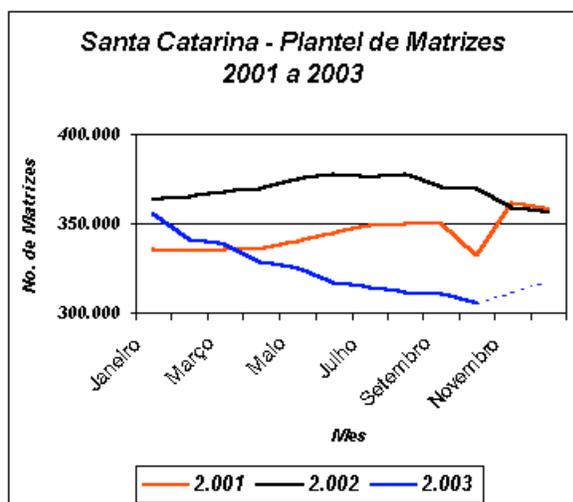


Gráfico 1 - SC - Plantel de matrizes suínas - 2001 a 2003.

Com os resultados positivos de setembro e outubro/03, observou-se no mercado, a partir de novembro/03, uma procura acentuada por leitões para reposição de plantel. Estima-se que até o final do ano o plantel esteja ao redor de 320.000 fêmeas e com tendência de crescimento.

A produção brasileira em equivalentes carcaças cresceu nos anos 90 em níveis superiores aos verificados em nível mundial. No período de 2000 a 2002 o crescimento do volume de animais abatidos foi de 41,27%. As regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste foram as que apresentaram crescimento, resultado já esperado uma vez que foi nestas regiões que aconteceram os incrementos no número de matrizes instaladas. As regiões Norte e Nordeste, também dentro daquilo que se esperava, tiveram suas participações no total abatido no país reduzidas.

Já para 2003 os totais já abatidos apontam crescimento apenas para as regiões Sul e Centro-Oeste, mesmo assim com tendência de queda, em função do elevado número de descartes de fêmeas ocorrido a partir de setembro/02.

**Tabela 4 - Abate brasileiro de suínos - 2000 a 2003 - em cabeças.**

Região \ Ano	2000		2001		2002		2003 (*)	
	Cab.	%	Cab.	%	Cab.	%	Cab.	%
Norte	1.362.646	5,08	1.364.333	4,77	795.891	2,10	720.000	1,90
Nordeste	3.989.905	14,87	4.023.632	14,08	3.031.966	8,00	2.900.000	7,66
Sudeste	4.822.989	17,98	5.115.478	17,90	7.352.519	19,40	6.370.000	16,83
Centro-Oeste	2.510.186	9,36	2.716.215	9,51	5.040.644	13,30	5.450.000	14,40
Sul	14.141.690	52,71	15.356.300	53,74	21.678.560	57,20	22.400.000	59,20
<b>Brasil</b>	<b>26.827.416</b>	<b>100</b>	<b>28.575.958</b>	<b>100</b>	<b>37.899.580</b>	<b>100</b>	<b>37.840.000</b>	<b>100</b>

Fonte : FNP / ABCS / ABIPECS / IBGE (\*) Estimativa.

De acordo com a Abipecs, o consumo 'per capita' brasileiro, cresceu 18,20% nos últimos cinco anos, em parte devido a queda nos preços em nível de consumidor e também pelas campanhas promovidas pela ABCS e filiais destacando as qualidades da carne suína. Em 2001, o consumo no país chegou a 14,3 kg por habitante, estima-se que em 2002 tenha ocorrido uma redução chegando aos 13,81 kg/habitante, atribuída principalmente ao nível de desemprego no país e ao achatamento salarial. Para 2003 espera-se uma nova queda em função dos mesmos problemas de 2002 acrescidos da elevação dos preços de derivados de carne suína no mercado. Observe a Tabela 5 a seguir.

**Tabela 5** - Brasil - Consumo 'per capita' de carne suína - em kg/habitante

Região / Anos	2001	2002(*)	2003(*)
Norte	4,6	4,5	4,3
Nordeste	5,5	5,3	5,1
Sudeste	15,37	15	14,5
Centro-Oeste	12,0	11,5	11
Sul	18,0	21	22
Brasil	14,3	13,81	12,9

Fonte : ABIPECS e Instituto Ceba / SC. - (\*) Estimativa

Os preços médios recebidos pelo suinocultor catarinense quando convertidos em US\$, Tabela 6 a seguir, mostram um certo equilíbrio nos dois primeiros quinquênios analisados. O problema enfrentado pelos produtores começou em 2002 e continuou em 2003, apesar de no último trimestre do ano haver uma tendência de reversão do quadro. Deve-se salientar que, embora com um preço baixo quando comparado aos praticados em nível mundial, 2001 por exemplo, foi um ano positivo. Isto deve-se basicamente ao baixo custo de produção interno.

**Tabela 6** - Santa Catarina - Preços por quilo de suíno - 1990 a 2003 - em US\$/kg.

Ano	US\$/kg	Ano	US\$/kg	Ano	US\$/kg
1991	0,68	0,80	0,80	2001	0,60
1992	0,72	0,82	0,82	2002	0,38
1993	0,73	0,83	0,83	2003	0,52
1994	0,82	0,66	0,66		
1995	0,75	0,67	0,67		
Média	0,74	0,76	0,76	Média	0,50

Fonte : Embrapa Suínos e Aves

Analisando o Gráfico 2 a seguir, observa-se que, em Santa Catarina a partir de 1995, o comportamento do desempenho da atividade seguiu o que, historicamente vem acontecendo, ou seja um período (breve) de resultados positivos e um bem mais longo de resultados negativos e que se repetem periodicamente com intensidade e durabilidade variada.



Gráfico 2 - Santa Catarina - Custo de produção de suínos para o abate (100 kg de peso vivo).

É importante ressaltar que, no período analisado, mesmo incluindo no preço pago por quilo de suíno vivo, uma bonificação de 8%, os resultados foram negativos ao produtor em 55 meses ou, 52,88% do período.

Como se sabe, a participação da alimentação nos custos de produção varia de 70 a 80% do custo total, assim, qualquer variação nos preços destes insumos têm peso significativo na determinação do resultado econômico da atividade.

Os aumentos observados no milho e soja, Gráfico 3 a seguir contribuíram para criar dificuldades ainda maiores aos produtores. Os chamados ' parceiros das agroindústrias ' que recebem toda a alimentação dos animais e produtos veterinários e não estão tão sujeitos às variações nos preços desses produtos, viveram uma situação um pouco melhor. Hoje em Santa Catarina cerca de 64% dos animais abatidos têm sua origem nessa forma de ' contrato de produção '.

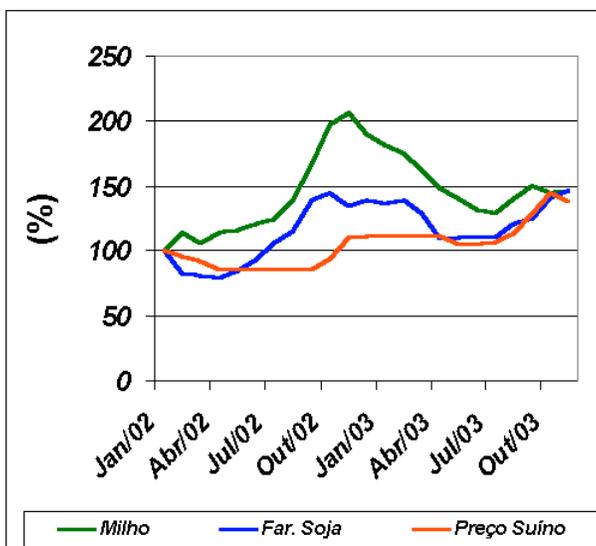


Gráfico 3 - Santa Catarina - Variação percentual nos preços do milho, soja e suínos - Jan/02 a Nov/03.

## Mercado Mundial

A China, maior produtora mundial da carne suína, depois de pequeno período de estagnação (1999 e 2000), a partir de 2001 passou a apresentar índices positivos de crescimento. As estimativas indicam que entre 2001 e 2002 o crescimento foi de 2,76%, superando a previsão inicial que era de 1,89%. Para o período 2002 - 2003 calcula-se que o país deverá produzir 1,1 milhão de toneladas de carne suína a mais que 2002. O que indica um crescimento de 13,55% (5.263 mil t) no período de 1998 a 2003, ou seja quase o dobro do que se estima como produção brasileira neste ano, Tabela 7 a seguir.

Com relação aos demais países, em grau de importância, (União Européia e Estados Unidos), a posição no ranking não deve ser alterada pelo menos no curto e médio prazos, pelo fato de que a diferença entre eles, no volume produzido, é significativa. Já o Canadá (5º colocado) em 2002 deverá ter sua posição no ranking mais ameaçada quando comparada à situação de 2002, pois a diferença entre os canadenses e os poloneses em 2002 era de apenas 245 mil toneladas e os poloneses vêm apresentando índices de crescimento superiores aos dos canadenses.

**Tabela 7 - Suínos - Principais países produtores. (1998 a 2003) - em mil t.**

Países	1998	1999	2000	2001	2002(*)	2003(#)
China	38.837	40.056	40.314	41.845	43.000	44.100
União Européia	17.392	18.059	17.585	17.419	17.800	17.820
Estados Unidos	8.623	8.758	8.597	8.691	8.973	8.819
Brasil	1.690	1.835	2.556	2.730	2.892	2.968
Canadá	1.337	1.550	1.638	1.729	1.830	1.865
Polônia	1.650	1.675	1.620	1.547	1.585	1.640
Rússia	1.510	1.490	1.500	1.560	1.600	1.700
Outros	8.623	8.684	8.510	7.971	8.716	8.400
<b>Total</b>	<b>79.662</b>	<b>82.107</b>	<b>81.932</b>	<b>83.655</b>	<b>86.001</b>	<b>87.312</b>

Fonte: FNP - Anualpec (1998-1999) Abipecs (2000-2003) - (\*) Preliminar; (#) Estimativa.

No que diz respeito às exportações, a União Européia depois da queda acentuada (250 mil t) em 2001 com relação a 2000, voltou a apresentar índices positivos de crescimento no volume de exportações de carcaças suínas, Tabela 8.

Analisando os países individualmente, o Canadá continua sendo o maior exportador de carne suína. Aquele país apresentou um crescimento acentuado a partir de 1.998, passando de 432 mil t naquele ano para a estimativa de cerca de 815 mil t em 2.003. O principal destino da produção suína canadense continua sendo o mercado americano (cerca de 54% do total exportado).

**Tabela 8 - Suínos - Principais exportadores (1998 a 2003) - em mil t.**

Países	1998	1999	2000	2001	2002(*)	2003(#)
União Européia	1.002	1.388	1.470	1.235	1.300	1.325
Canadá	432	631	658	727	800	815
Estados Unidos	558	580	584	708	709	726
Brasil	103	112	127	265	476	550
China	143	75	73	139	225	200
Polônia	232	241	160	100	80	85
Hungria	104	114	143	118	120	110
Outros Países	267	274	160	188	191	230
<b>TOTAL</b>	<b>2.841</b>	<b>3.415</b>	<b>3.375</b>	<b>3.480</b>	<b>3.901</b>	<b>4.041</b>

Fonte : USDA - ABIPECS - (\*) Preliminar; (#) Previsão

Já o volume das exportações brasileiras no período de 1999 a 2002, cresceu significativamente, especialmente a partir de 2.001, Tabela 9 a seguir. O índice de crescimento naquele ano foi de 107% em relação à 2000. O salto começou a acontecer em 2000 e a grande responsável é a Rússia, para quem exportamos em 2002 cerca de 79% das carcaças comercializadas no exterior. Hoje, pode-se dizer que uma eventual queda nas quantidades comercializadas com aquele país, poderá nos trazer problemas de super-oferta interna do produto. Fica claro também, que a Argentina, Hong Kong e Uruguai são os nossos parceiros mais estáveis no comércio da carne suína.

**Pelo volume já exportado, espera-se em 2003 pelo menos repetir os embarques de 2002.**

**Tabela 9 - Brasil - Destino da carne suína exportada.**

País \ Ano	1999		2000		2001		2002	
	T	%	T	%	T	%		%
Argentina	33.665	38,57	36.596	28,62	38.665	14,58	13.424	2,82
Hong Kong	40.199	46,05	49.505	38,71	47.436	17,89	49.876	10,49
Rússia		0	23.273	18,20	151.856	57,27	377.099	79,31
Uruguai	7.496	8,59	5.626	4,40	8.614	3,25	6.606	1,39
Cingapura			-	0,00	1.787	0,67	6.739	1,34
Outros	5.926	6,79	12.880	10,07	16.807	6,34	22.119	4,65
<b>Total</b>	<b>87.286</b>	<b>100</b>	<b>127.880</b>	<b>100</b>	<b>265.165</b>	<b>100</b>	<b>475.863</b>	<b>100</b>

Fonte: ABIPECS

Além das incertezas do mercado internacional, uma vez que a qualquer momento barreiras sanitárias podem ser levantadas, o valor obtido em US\$ por tonelada de carne suína vem apresentando queda desde junho/01, chegando a menos de US\$ 900,00 por tonelada, Gráfico 4 a seguir. Convertido este valor em reais pode-se dizer que estamos colocando no mercado internacional carne suína a menos de R\$ 3,00.

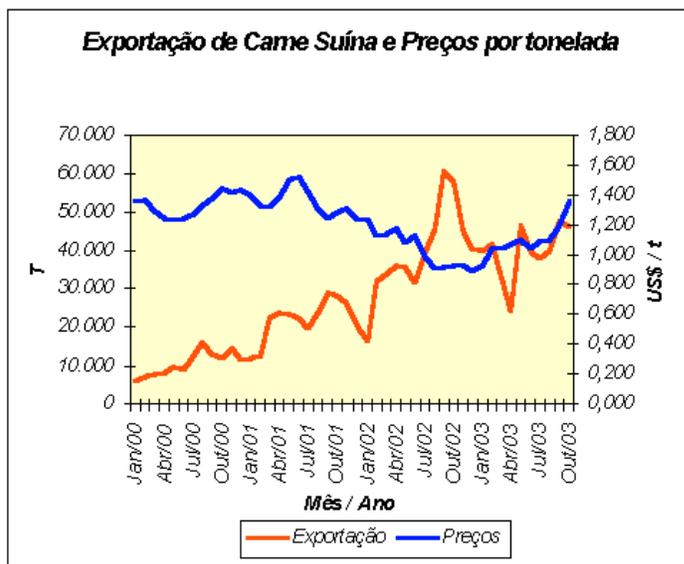


Gráfico 4 - Brasil - Exportações de carne suína - Preços p/tonelada. Jan/00 a Out/03.

O mercado japonês continua a ser o sonho de todo exportador de carne suína. O país continua liderando o ranking dos importadores, em 2002 superou o volume importado em 1996 (933 mil t), Tabela 10. A Federação Russa, que vem apresentando franca recuperação desde 2001, supera os EUA em mais de 200 mil t.

Tabela 10 - Suínos - Principais importadores (1998 a 2003) - em mil t.

Países	1998	1999	2000	2001	2002(*)	2003(#)
Japão	777	919	995	920	945	1.150
Federação Russa	725	800	470	600	630	710
Estados Unidos	319	375	439	415	435	490
Hong Kong	252	260	300	335	360	300
México	144	190	276	300	310	310
Coréia do Sul	66	156	173	120	140	150
Canadá	64	65	68	75	85	105
União Européia	39	52	54	60	65	60
Polônia	72	54	48	33	45	50
Taiwan	22	86	54	30	40	40
Romênia	29	20	20	30	30	55
Brasil	1	1	1	1	0	0
Outros Países	139	191	322	248	235	162
<b>TOTAL</b>	<b>2.649</b>	<b>3.169</b>	<b>3.220</b>	<b>3.167</b>	<b>3.320</b>	<b>3.320</b>

Fonte : ABIPECS (\*) Preliminares (#) Previsão.

A China, o maior produtor e consumidor mundial de carne suína, vem apresentando índices crescentes tanto em produção como em consumo. Apesar do anunciado contingente cada vez maior de pessoas que estão deixando a linha da miséria naquele país, em 2002, o país produziu cerca de 165 mil toneladas a mais do que a demanda interna.

**Tabela 11 - Suínos - Principais consumidores (1998 a 2003) - em mil t.**

Países	1998	1999	2000	2001	2002(*)	2003(#)
China	38.718	40.057	40.291	41.764	42.835	43.970
União Européia	15.603	16.060	16.169	16.239	16.560	16.555
Estados Unidos	8.304	8.596	8.457	8.388	8.725	8.572
Japão	2.146	2.212	2.228	2.269	2.335	2.368
Federação Russa	2.234	2.289	2.019	2.119	2.299	2.409
Brasil	1.583	1.724	2.430	2.466	2.417	2.419
Polônia	1.448	1.490	1.544	1.476	1.550	1.607
México	1.045	1.131	1.252	1.298	1.325	1.350
Coréia do Sul	940	984	1.059	1.158	1.286	1.325
Canadá	955	997	1.047	1.087	1.129	1.155
Filipinas	940	993	1.032	1.073	1.105	1.130
Taiwan	971	948	975	940	930	930
Hungria	355	401	375	380	380	380
Romênia	341	340	309	307	305	305
Outros Países	2.457	2.441	2.434	2.361	2.462	2.514
<b>TOTAL</b>	<b>78.040</b>	<b>80.663</b>	<b>81.621</b>	<b>83.325</b>	<b>85.643</b>	<b>86.989</b>

Fonte : USDA - ABIPECS (2000-2003) (\*) Preliminares (#) Previsão

## Conclusões

No período de abril de 2001 a agosto de 2003, mesmo buscando sistematicamente a melhoria de seus índices de eficiência técnica e econômica, com a incorporação constante de tecnologia, o produtor não conseguiu obter resultados positivos na atividade.

Se a situação foi complicada para o produtor, que teve que pagar caro pela alimentação dos animais e justamente nesta época, às vezes, foi forçado a manter os animais já prontos para o abate nas propriedades, o que levou muitos produtores a uma situação de insolvência ou muito próxima dela. Do lado da agroindústria, pelo menos aparentemente, já que não se tem informações precisas, o desempenho da atividade não encontrou grandes problemas, uma vez que, para deleite dos acionistas, balanços têm sido publicados com resultados positivos.

Os mercadistas que só compram aquilo que têm certeza da venda e com uma margem de lucro pouco conhecida pelo resto da cadeia, estima-se que seja de, no mínimo, 40% e em muitos casos passando dos 100%, continuaram a obter lucros com a venda de derivados suínos, e pouco contribuíram para amenizar a crise.

Com os resultados positivos de setembro e outubro/03 os produtores, novamente empolgados, começaram a ampliar/recompor o plantel de matrizes. Nos parece que os produtores individual ou, preferencialmente, através de suas associações, precisam discutir melhor os incrementos de matrizes com todos os segmentos envolvidos, buscando identificar a real necessidade de se buscar aumentos na produção e oferta de carne suína, não só para o mercado interno como, também, com relação às expectativas de exportação.

Entendemos que, pelo menos até que se definam ações conjuntas que envolvam todos os segmentos da cadeia suinícola, a atividade estará sujeita à oscilações, o que trará dificuldades especialmente ao produtor de suínos.

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n018.html;ano=2003>

## PAÍS DO FUTEBOL E DO MEIO AMBIENTE

Júlio Palhares  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, DSc.  
Área de gestão ambiental

**M**ais um final de ano chega, e com ele vários motivos para que a população brasileira tenha alegrias. A economia dá sinais de recuperação, as exportações produzem continuamente um saldo positivo na balança comercial, indica-se que um menor número de pessoas estão passando fome em nosso país e já sabemos quem é o Campeão Brasileiro de Futebol de 2003. Aliás, este ano não se pode afirmar com certeza o que provocou maior curiosidade aos 170 milhões de torcedores, a primeira ou a segunda divisão.

A primeira verdade nacional, os sabedores do assunto e mesmo os não-sabedores sempre se referem aos torcedores como se estes fossem toda a população. Mas será que somos, realmente, 170 milhões de torcedores, será que não existem homens que odeiam futebol, e as nossas mulheres, quantas delas brigam com seu parceiro por causa do futebol na TV e do joguinho no meio da semana. Tenho a certeza que não somos todos torcedores, mas por uma questão cultural, todos são rotulados como sendo e aqueles que na verdade não o são, sentem vergonha, muitas vezes, de afirmar isso devido ao que terá que escutar depois. Coisas como: você não é brasileiro! É semelhante àquela outra estatística do bumbum como preferência nacional, apesar que depois do silicone.

Agora que os dois grandes campeões estão definidos. Cruzeiro, campeão da primeira divisão e Palmeiras, campeão da SEGUNDONA, antes nem segundinha era, agora devido à presença do Palmeiras e Botafogo do Rio virou Segundona.

Não será difícil achar entre os milhares de técnicos brasileiros as seguintes afirmações: 'Eu já sabia que o Cruzeiro seria o campeão, também com Luxemburgo, Alex e companhia até eu ganhava' ou 'O Cruzeiro só é campeão por causa de sua organização e estrutura'. No caso da Segundona, as afirmações são: 'É claro que Palmeiras e Botafogo iam subir, são dois clubes grandes, de tradição' ou 'O Palmeiras mesclou um elenco de jogadores experientes e jovens por isso foi campeão'.

A segunda verdade nacional, somos todos técnicos, capazes de ganhar qualquer campeonato, até a Copa do Mundo, é uma simples questão de termos uma oportunidade. Será que se fosse escolhido, aleatoriamente, um destes iluminados brasileiros e lhe dessem o atual time do Cruzeiro, mas no início do campeonato, hoje ele estaria comemorando o título, ou chorando o rebaixamento para Segundona?

Aqui começa a grande semelhança entre futebol e meio ambiente. Somos os únicos Penta Campeões, temos a melhor seleção do mundo, assim como o melhor jogador de todos os tempos, somos os maiores exportadores de mão de obra talentosa para os campeonatos italiano, espanhol e alemão. Mas também temos uma das maiores riquezas em água doce do mundo, a maior floresta tropical, uma infinita biodiversidade, milhares de quilômetros de costa exuberante e terra para se plantar e ser o celeiro do mundo. Todas estas características nos confere o título de profundos sabedores destes dois assuntos: Futebol e Meio Ambiente.

E por esse motivo, de nos considerarmos profundos sabedores, é que talvez estas duas riquezas nacionais estão tão mal das pernas.

No futebol, é comum os casos de cartolas processados pelos mais diversos motivos entre eles: lavagem de dinheiro, falsificação de documentos, utilização de laranjas, etc. De tempos em tempos, é divulgada uma lista dos maiores devedores à previdência, dentre estes estão diversos times considerados como verdadeiras paixões nacionais. Vários clubes estão falidos devido às péssimas administrações e ao uso do patrimônio em causa própria. Não é

estranho, somos tão sabedores que nos damos ao luxo de viver na mais perfeita bagunça, por sabermos que num 'passe de placa', iremos resolver tudo.

Na área ambiental a linha de pensamento é a mesma, possuímos um dos mais baixos níveis de saneamento do mundo, grande parte das doenças que acometem nossa população têm origem na degradação ambiental e poluição das águas; as grandes cidades se tornaram lugares insalubres para se viver, não só pela violência, mas também pela poluição atmosférica e sonora, falta de água para o abastecimento, problemas de enchentes, disposição incorreta do lixo e ausência de áreas verdes; no meio rural as preocupações também estão em torno da aplicação indiscriminada de agrotóxicos, a poluição causada pelos dejetos animais, as perdas contínuas de solos e a derrubada de florestas para o plantio e pastejo.

E frente a toda esta realidade ambiental, não é difícil encontrar um cidadão brasileiro que tenha na ponta da língua o que deve ser feito para que a Floresta Amazônica seja preservada, dar um parecer sobre os impactos ambientais dos transgênicos, como deve ser combatida a biopirataria em nossas fronteiras e como fazer para que nossos rios voltem a ser ambientes de lazer.

Talvez, tenhamos todos esses problemas, no futebol e no ambiente, justamente devido a esta cultura coletiva de 'Grandes Sabedores' que é diferente da denominação de 'Grandes Conhecedores'. Os 'Grandes Sabedores' costumam 'chutar' muito. Um 'Grande Conhecedor' estuda, analisa, planeja, organiza as idéias e por fim, dá uma conclusão, que pode estar errada, mas, com certeza, a chance de isso acontecer é muito menor do que no chute do 'Grande Sabedor'. Não é comum ouvirmos, quando dois grandes times se enfrentam, os técnicos dizerem: a vitória irá acontecer no erro do adversário. Para você saber quais são, e quando ocorrem os erros dos adversários, você tem que conhecê-lo, estudá-lo...

Os problemas ambientais do país são solucionáveis, a história nos mostra isso. Vários países tiveram seus rios totalmente comprometidos e conseguiram despoluí-los, com muito dinheiro, mas, também, conhecendo o problema e dando soluções duradouras e não imediatistas. Podemos preservar e conservar a Floresta Amazônica, implementando ações sustentáveis.

Por falar em sustentável, este é outro grande conceito que está na 'boca do povo' mas que este não tem a mínima idéia do que significa. Em resumo, conceber um ambiente sustentável é algo muito difícil, que demora anos, pois a sustentabilidade está baseada no tripé ambiente, economia e sociedade. Ainda o grande desafio para sustentabilidade é o embate entre o capital e o sócio-ambiental.

Se tivéssemos menos sabedores e mais conhecedores talvez já fôssemos hepta campeões e teríamos não um Ronaldinho, mas um punhado deles, não teríamos a limitante ambiental em nossas cidades, pois estas seriam planejadas e desenvolvidas, visando a qualidade de vida de seus habitantes, nossos rios poderiam ser fonte de água, produção, transporte e lazer, nossas florestas seriam preservadas, pois existe muito mais riqueza nelas do que em qualquer cultura vegetal.

Daqui a alguns dias iniciamos um novo ano, vamos fazer algo diferente. Vamos deixar que os conhecedores façam seu trabalho, o carpinteiro trabalhe a madeira, a pedreiro levante a parede, o vendedor conquiste o cliente, o artista encante o público, o técnico escale o time, o profissional em meio ambiente proponha a gestão deste e o povo apoie os conhecedores para que a nação cresça.

Caso contrário, vamos ter que continuar contando com os Fenômenos. A diferença é que um jogador fenômeno aparece de tempos em tempos, mas um fenômeno ambiental, como este país, não vai aparecer novamente. Por isso devemos preservá-lo e conservá-lo, utilizando o conhecimento.

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n025.html;ano=2003>

# MANEJO INICIAL E SEUS REFLEXOS NO DESEMPENHO DO FRANGO

Valéria Maria Nascimento Abreu,  
Pesquisadora Embrapa Suínos e Aves, DSc  
Sistema de Produção de Aves

O manejo inicial dos frangos de corte é o determinante da viabilidade dos lotes, do bom desempenho final e a fase mais importante de todo o ciclo de vida da ave. Nos primeiros 7 dias de vida da ave deve-se conseguir o máximo de crescimento, pois grandes perdas nessa fase não são redimidas com o crescimento compensatório até o final do ciclo.

Na tabela 1 é apresentado o desenvolvimento com relação ao peso até os 21 dias de idade da ave, justificando porque os cuidados com a fase inicial da ave são fundamentais para o bom desempenho final.

**Tabela 1** - Desenvolvimento dos pintos nos primeiros 21 dias de idade.

Idade (dias)	Peso	Peso em relação ao original (42 gramas)	Crescimento em relação à fase anterior (%)
1	42	-	-
7	168	4.0	300
14	404	9.6	140
21	726	17.2	79

Fonte: CASTRO, 1998

Os primeiros 21 dias são marcados pelo rápido desenvolvimento da ave e também por mudanças fisiológicas importantes, tais como: desenvolvimento do sistema termorregulador; início do desenvolvimento de imunocompetência, além do desenvolvimento de músculos, sistema ósseo e gordura; portanto, o comprometimento dessa fase de desenvolvimento afeta negativamente o desempenho final do lote.

Para proporcionar bom manejo inicial cuidados imprescindíveis devem ser adotados quando da preparação dos galpões e a recepção dos pintos. É comum até hoje a prática de soltar os pintos na granja e oferecer água durante 2 a 3 horas, para somente depois fornecer ração. Essa prática deve ser abolida definitivamente de nosso sistema de criação visto que a literatura tem mostrado que os pintos com fome apresentam relutância em beber água e que após o alojamento o consumo de ração estimula o consumo de água.

Os bebedouros tipo nipple são os mais recomendados, tanto por sua funcionalidade como pela higiene da água. Caso outro tipo de bebedouro esteja sendo usado, atenção especial deve ser dada a limpeza do mesmo e a necessidade de acrescentar mais bebedouros para evitar a competitividade nas épocas de maior consumo (verão). A preocupação com o fornecimento de água é baseada no fato de que a quantidade de água consumida corresponde a pelo menos o dobro da quantidade de ração. Desta maneira, baixo consumo de água corresponde a um consumo de ração comprometido. Por isso atentar para a temperatura da água é fundamental. A água para consumo dos pintos deve estar entre 15° a 20°C.

Para o arraçoamento, as bandejas, mesmo em sistemas de produção totalmente automatizados, não devem ser descartadas, pois apesar de suas desvantagens (maior mão de obra e o fato dos pintos entrarem em seu interior para se alimentar), estimulam o apetite das aves pela visão e olfato, aumentando o consumo, por disporem de uma grande área de exposição de ração.

**Ração pré-inicial:** tem sido preconizada uma dieta pré-inicial para os pintos. Essa recomendação se baseia nestas principais razões:

1. os pintos têm a anatomia e a fisiologia do aparelho digestivo diferenciada das aves mais velhas;
2. apresentam algumas limitações quanto à digestão e absorção de certos nutrientes;
3. apresentam rápido desenvolvimento nesses primeiros dias de vida;
4. apresentam dificuldade de garantir a sobrevivência em ambientes frios.

No entanto, não se deve manter essa dieta por mais de 7 dias de vida dos pintos, o que poderia comprometer os benefícios preconizados para o seu uso, pois, por exemplo, a baixa energia metabolizável poderá interferir no desempenho dos frangos.

**Aquecimento:** um dos pontos mais importantes do manejo inicial dos pintos e que tem sido muitas vezes negligenciado é o aquecimento do ambiente. A ave, por ser um animal homeotérmico, tem habilidade para manter constante a temperatura dos órgãos internos. Entretanto, o mecanismo de homeostase é eficiente somente quando a temperatura ambiente está dentro de certos limites, pois as aves não se ajustam bem aos extremos.

Sabe-se também que o mecanismo termorregulador da ave é pouco desenvolvido para suportar temperaturas elevadas e que em condições de temperatura baixa, o organismo animal reprime sua dissipação de calor para o ambiente e aumenta sua taxa metabólica, comandadas pelo sistema termorregulatório. Aves mais novas requerem mais calor, sendo que a temperatura de conforto da ave na primeira semana de vida é aproximadamente 32° a 35°C. Isso porque, na fase de eclosão os ovos são mantidos à temperatura próxima de 35°C, fazendo com que nos primeiros dias de idade dos pintos a temperatura ambiente esteja próxima deste valor.

À medida que a ave cresce, o sistema termorregulador se desenvolve, reduzindo a temperatura de conforto em 3°C por semana. É indiscutível o fato de que baixas temperaturas aumentam o consumo de alimento. A ave necessita de alimento adicional para produção de calor, mas além disso, tem que manter a taxa de crescimento e, em alguns casos, melhorá-la. Se a temperatura ambiente não se encontra próxima das exigências térmicas de conforto das aves, grande parte da energia ingerida na ração que poderia ser utilizada para produção é desviada para manutenção do sistema termorregulador.

Para evitar que grande parte da energia ingerida seja desviada, deve ser fornecido ambiente ideal para a ave expressar seu potencial genético para produção. Baixas temperaturas e oscilações acentuadas estão fortemente correlacionadas com surtos de síndrome ascítica e de morte súbita, sendo apontados como fatores que aumentam a taxa metabólica e a demanda de oxigênio pelo organismo da ave, responsáveis pelo aparecimento desses surtos.

Na figura 1, considerando os primeiros dias de vida dos pintos, observa-se que a zona de conforto térmico (35°C) é limitada pelas temperaturas efetivas ambientais dos pontos A e A'; a zona de moderado conforto ou de variação nula na produção de calor corporal, pelas temperaturas efetivas ambientais dos pontos B e B'; a zona de homeotermia, pelas temperaturas efetivas ambientais dos pontos C e C'; e a zona de sobrevivência, pelas temperaturas efetivas ambientais dos pontos D e D'. Nas temperaturas efetivas ambientais situadas na faixa limitada pelos pontos A e D, a ave está estressada por frio e nas A' e D' por calor.

A temperatura efetiva ambiental do ponto B é a temperatura crítica inferior (32°C) e abaixo desta o animal aciona seus mecanismos termorregulatórios para incrementar a produção e a retenção de calor corporal, compensando a perda de calor para o ambiente, que se encontra frio. Nessa faixa, a capacidade do animal de aumentar a taxa metabólica torna-se relevante para a manutenção do equilíbrio homeotérmico. A temperatura efetiva ambiental do

ponto B' é denominada temperatura crítica superior (39°C). Acima dessa temperatura o animal aciona seus mecanismos termorregulatórios para auxiliar a dissipação do calor corporal para o ambiente.

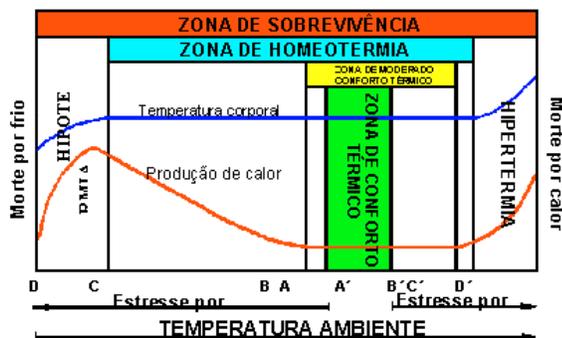


Figura 1 - Representação esquemática simplificada das temperaturas efetivas

Fonte: BAÊTA & SOUZA, 1997

Para temperaturas efetivas ambientais abaixo daquela definida no ponto C, a ave não consegue mais balancear a sua perda de calor para o ambiente e a temperatura corporal começa a declinar rapidamente, acelerando o processo de resfriamento. Se o processo continua por muito tempo ou se nenhuma providência é tomada, o nível letal, D, é atingido ocorrendo morte por hipotermia.

Os pintos quando criados em temperaturas muito abaixo da zona de conforto apresentam menor consumo de ração e água, por permanecerem agregados, objetivando reduzir a perda de calor para o meio e manter a homeostase térmica. Devido a esse comportamento eles diminuem a ida ao comedouro e bebedouro. Na tabela 2 são apresentados alguns resultados que demonstram a influência da temperatura no desempenho dos frangos.

**Tabela 2** - Valores médios de consumo de ração e água, ganho de peso diário (GPD) de acordo com a temperatura e idades

Temperatura (° C)	Idade (dias)	Mortalidade	Consumo de ração(g)/ave	Consumo de água(ml)/ave)	GPD
35	1	-	1,51	16,25	0,70
35	2	1	6,94	18,06	8,48
35	3	1	8,68	28,57	21,30
35	4	-	16,16	40,82	29,15
35	5	-	18,20	46,34	53,74
35	6	-	23,89	57,14	71,13
35	7	-	28,15	65,00	102,01
25	1	-	1,47	18,75	-0,72
25	2	-	6,94	18,33	11,16
25	3	5	9,98	23,44	21,03
25	4	-	17,39	34,78	36,63
25	5	-	18,42	38,16	51,19
25	6	-	29,56	60,00	78,88
25	7	-	32,41	55,88	101,68
20	1	-	0,64	8,13	0,33
20	2	3	6,07	13,33	4,99
20	3	1	8,64	19,67	19,50
20	4	-	15,02	31,91	31,25
20	5	-	16,03	33,33	46,11
20	6	-	22,31	42,31	56,01
20	7	-	24,06	41,67	79,16

Fonte: MACARI et al., 1998.

Esses resultados demonstram que os pintos criados em temperaturas muito abaixo da zona de conforto diminuem o consumo alimentar, e conseqüentemente o ganho de peso, e

que pintos criados à temperatura próxima da de conforto são capazes de ganhar peso e manter a homeotermia. Mas isso tem custo energético mais elevado para esses animais, pois o consumo de ração é muito superior aquele observado para os pintos criados na zona de conforto.

No inverno o aquecimento deve ter atenção redobrada, pois além da necessidade de suprir a diferença existente entre a temperatura ideal para os pintos e a temperatura ambiente, é necessário estar atento para controlar a temperatura dentro do aviário nas horas em que a temperatura externa se eleva, principalmente em regiões de amplitudes térmicas elevadas.

Além da temperatura, a umidade do ar e a ventilação são responsáveis pelo bom desenvolvimento dos frangos. O objetivo da ventilação nos primeiros dias de vida dos pintos é a manutenção da temperatura em níveis corretos, além de permitir suficiente movimentação do ar para evitar qualquer aumento potencial prejudicial de dióxido de carbono, de monóxido de carbono ou de amônia. Na época fria a ventilação se deve somente a razões higiênicas. Por isso, a quantidade de ar a renovar é pequena, sendo necessárias apenas superfícies reduzidas de entrada e saída de ar. O importante é que o fluxo de ar não incida diretamente sobre os pintos. O uso de ventiladores ou sistema de circulação interna auxiliará na otimização da qualidade do ar à altura dos pintos.

Durante os primeiros 10 dias de criação, a umidade relativa deve permanecer em torno de 65% a 70% o que ajudará a prevenir a desidratação das membranas das mucosas dos pintos, bem como, reduzir os riscos de doença cardíaca e pulmonar no futuro.

**Cama:** a cama deve ser espalhada de modo homogêneo pelo aviário com altura ideal de 10 cm. Vários materiais podem ser usados e por um período que varia em função de seu poder de absorção, biodegradabilidade, conforto, limpeza, quantidade de poeira e disponibilidade. Qualquer que seja o material de cama escolhido cuidados devem ser observados para certificar-se de que o material não esteja contaminado por produtos químicos ou micotoxinas. Se a cama estiver emplastada ou muito molhada (umidade superior a 50%) poderá acarretar depreciação das carcaças.

**Cortinas:** elas devem ser instaladas nas laterais, pelo lado de fora, para evitar penetração de sol, chuva e controlar a ventilação no interior do aviário. Poderão ser de plástico especial trançado, lona ou PVC. Confeccionadas em fibras diversas, porosas, permitem a troca gasosa com o exterior, podendo funcionar apenas como quebra-vento, sem capacidade de isolamento térmico. Nos primeiros dias de vida das aves, é comum o uso de sobrecortinas em regiões frias, para auxiliar a cortina propriamente dita. A sobrecortina deve ser fixada na parte interna do aviário, de tal forma que sobreponha a tela, evitando a entrada de correntes de ar e dificultando a perda de calor durante esse período. Também o uso de estufa, que consiste de cortinas instaladas nas laterais e na parte superior da área destinada ao alojamento dos pintos, nos primeiros 21 dias de idade, tem se mostrado econômico, permitindo a retenção de calor emitido pelos sistemas de aquecimento e redução da mortalidade por ascite.

**Linhagem:** deve-se ter cuidado de não misturar linhagens tradicionais com linhagens de conformação em um mesmo aviário. Aves de conformação tendem a pesar menos na primeira fase que as tradicionais, exigindo do criador maior atenção e maiores cuidados, compensados pela tendência dessas aves a apresentarem menor mortalidade final e maior rendimento no abate. A mistura das linhagens implica em diferença no porte físico, com prejuízo da ave de conformação até aos 28 dias.

**Iluminação:** por último, e não menos importante, destaca-se a iluminação. Os programas de luz têm sido propostos para melhorar o ganho de peso, a eficiência alimentar, as características de carcaça e o estado sanitário do plantel. Dados de literatura têm mostrado que através do manejo de luz pode-se reduzir problemas ósseos e algumas causas de mortalidade associadas ao crescimento. A intensidade de luz deve ser de 20 lux nos primeiros 7 dias de vida e de 5 lux posteriormente.

Nos primeiros 3 a 4 dias os pintos devem receber iluminação contínua com apenas 1 hora de escuro para se acostumarem a escuridão, caso haja falta de energia. À partir daí, a

definição do programa de luz deve ser um processo criterioso. O conhecimento das condições locais deve ser usado para escolha do programa de luz e o monitoramento sistemático dos lotes fornecerá as informações necessárias para ajustes posteriores.

Alguns cuidados, no entanto, devem ser tomados antes da implantação do programa, tais como: cálculo da área do galpão para fornecimento de intensidade de luz adequada, distribuição uniforme das lâmpadas, manutenção e durabilidade das lâmpadas, bem como a análise de custo.. É necessário ter cuidado para evitar iluminação excessiva, uma vez que esta pode induzir ao canibalismo e ao aumento de atividade física. Por outro lado, iluminação deficiente inibe o consumo de ração, comprometendo o desempenho do lote.

Finalmente é correto o ditado que diz "lote que começa bem termina bem". Portanto, é necessário que cada vez mais se invista no manejo, principalmente, na primeira semana de vida das aves.

### **Bibliografia Citada**

BAÊTA, F.C; SOUZA, C.F. Ambiência em edificações rurais. Viçosa, UFV, 1997. 246p.

CASTRO, A. G.M. Importância do manejo na primeira semana. CONFERÊNCIA APINCO '98 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Campinas, 1998. p. 141-150.

MACARI, M.; MALHEIROS, R.D.; MORAES, V.M.B; BRUNO, L.D.G. Controle do ambiente objetivando a produtividade e sanidade. CONFERÊNCIA APINCO '98 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Campinas, 1998. p. 161-181.

**Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves**

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2003/artigo-2003-n033.html;ano = 2003>