



**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 96***

**Coletânea de Artigos  
do Ano 2004  
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:** *Airton Kunz, Ademir Francisco Giroto, Adso A. dos Passos, Alessandra Schmidt, Andrea Dedin Jacob, Carlos Cláudio Perdomo, Cláudio Bellaver, Dirceu João Duarte Talamini, Doralice Pedroso-de- Paiva, Elísio Contini Elsio Antônio Pereira de Figueiredo, Fátima Regina Ferreira Jaenisch, Fernando A. Osório, Gilberto Silber Schmidt, Giovani R. Bertani, Gustavo J. M.M. de Lima, Jalusa Deon Kich, Janice Reis Ciacci Zanella, Jorge Victor Ludke, Julio Cesar Pascale Palhares, Luiz Carlos Bordin, Marcelo Miele, Marisa Cardoso, Milton Antonio Seganfredo, Mônica Corrêa Ledur, Patrícia de Sousa, Paulo Armando Victoria de Oliveira, Paulo Giovanni de Abreu, Pedro Pereira Guedes, Regis Regina, Rejane Schaefer, Saren Pedersen, Simone Sangoi, Teresinha Marisa Bertol, Valdir Silveira de Avila, Valéria Maria Nascimento Abreu, Walter Albuquerque.*

**Projeto e Produção Gráfica:**

**Fotos:** Arquivo Embrapa Suínos e Aves

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

Coletânea de artigos do ano 2004 da Embrapa Suínos e Aves/editado por Tânia Maria Giacomelli Scolari. -- Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2005. 189p.; 29cm. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos; 96, 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>Biodigestores: avanços e retrocessos</b> Airton Kunz, Carlos Cláudio Perdomo, Paulo Armando de Oliveira.....	07
<b>Créditos de carbono e suas conseqüências ambientais</b> Airton Kunz, Julio Cesar Pascale Palhares.....	11
<b>A produção animal e os mitos contrários à melhoria da eficácia</b> Claudio Bellaver.....	14
<b>Adequação das fábricas de farinhas animais (graxarias) à instrução normativa (in) 15/2003 aditada pela in 29/2004 do mapa</b> Claudio Bellaver.....	16
<b>O papel da assistência técnica nos programas de biossegurança na suinocultura</b> Luiz Carlos Bordin.....	18
<b>Compostagem de resíduos de suinocultura carcaças e restos de parição</b> Doralice Pedroso-de-Paiva.....	22
<b>Como melhorar a raça das galinhas em pequenas criações</b> Elsio Antonio Pereira de Figueiredo, Gilberto Silber Schmidt.....	24
<b>Critérios para a captação e aproveitamento da água da chuva na avicultura de corte</b> Carlos Cláudio Perdomo, Elsio Antônio Pereira de Figueiredo.....	32
<b>Raças e linhagens de galinhas para criações comerciais e alternativas no Brasil</b> Elsio Antonio Pereira de Figueiredo, Gilberto Silber Schmidt, Mônica Corrêa Ledur, Valdir Silveira de Ávila.....	36
<b>Relação entre iniciativa privada e instituições de pesquisa na avicultura</b> Gilberto Silber Schmidt.....	43
<b>Produção alternativa de frango de corte</b> Gilberto Silber Schmidt, Elsio Antônio Pereira de Figueiredo.....	46
<b>A utilização da genômica na investigação da resistência genética à doenças do suíno</b> Giovani R. Bertani, Mônica C. Ledur, Fernando A. Osório.....	50
<b>Situação atual e tendências para a avicultura de corte nos próximos anos</b> Ademir Francisco Giroto, Marcelo Miele.....	60
<b>Situação atual e tendências para a suinocultura brasileira nos próximos anos</b> Ademir Francisco Giroto, Marcelo Miele.....	71
<b>Lignosulfonato como aglutinante para a peletização de dietas para animais</b> Alessandra Schmidt, Gustavo J. M. M. de Lima, Simone Sangoi, Walter Albuquerque.....	83
<b>Milho alto óleo melhora a eficiência de moagem dos grãos</b> Alessandra Schmidt, Gustavo J. M. M. de Lima, Regis Regina, Adso A. dos Passos, Simone Sangoi.....	85
<b>Salmonela em suínos: segurança alimentar e situação no Sul do Brasil</b> Jalusa Deon Kich, Marisa Cardoso.....	87
<b>PRRS – síndrome reprodutiva e respiratória dos suínos – atualização e medidas de controle</b> Janice Reis Ciacci Zanella.....	96
<b>Estresse pré-abate: conseqüências para a sobrevivência e a qualidade da carne em suínos</b> Teresinha Marisa Bertol.....	103
<b>Dejetos animais - a dupla face benefício e prejuízo</b> Milton Antonio Seganfredo.....	107

Comportamento de aves em relação à regulação das campânulas Paulo Giovani de Abreu, Valéria Maria Nascimento Abreu.....	111
Material isolante alternativo e reciclável em cobertura de abrigos de aves coloniais Paulo Giovani de Abreu, Valéria Maria Nascimento Abreu, Alessandra de Souza Dias.....	114
Impacto ambiental da suinocultura nos recursos hídricos Julio Cesar Pascale Palhares, Andrea Dedini Jacob.....	117
Cama de aviário: possibilidades de utilização Julio Cesar Pascale Palhares.....	121
Preservação ou conservação? Julio Cesar Pascale Palhares.....	124
Água e avicultura Julio Cesar Pascale Palhares.....	126
No equilíbrio pode estar a solução Julio Cesar Pascale Palhares.....	130
Bem-estar animal Patrícia de Sousa.....	132
Emissão de amônia, em instalações para suínos em crescimento-terminação, em relação à atividade animal Patrícia de Sousa, Saren Pedersen.....	135
O frio e sua influência no comportamento do suíno Patrícia de Souza.....	138
Projeto suinocultura Santa Catarina – PNMA II Paulo Armando Victoria de Oliveira.....	142
Impactos de um surto de <i>influenza aviária</i> na cadeia avícola brasileira Pedro Pereira Guedes.....	145
Perspectivas sobre 2004 para a avicultura de corte Pedro Pereira Guedes.....	152
Fontes de crescimento das exportações brasileiras de carne de frango para quatro grandes mercados importadores Pedro Pereira Guedes.....	156
A importância dos suínos nas infecções causadas pelo vírus influenza Rejane Schaefer.....	159
Muda forçada para poedeiras comerciais Valdir Silveira de Avila.....	161
Aspectos importantes a considerar na criação de frangos de corte no período frio Valdir Silveira de Avila.....	163
Galinheiro móvel: proposta para a criação do frango colonial na pequena propriedade Valdir Silveira de Avila.....	166
Desempenho produtivo de aves criadas em aviários de chão batido e piso de concreto Valéria M. Nascimento Abreu, Paulo G. de Abreu, Fátima R. Ferreira Jaenisch, Doralice Pedroso-de-Paiva, Jorge Victor Ludke.....	169
Barreiras da União Européia para a importação de produtos de suínos e aves do Brasil Elisio Contini, Dirceu João Duarte Talamini.....	171

# BIODIGESTORES: AVANÇOS E RETROCESSOS

Airton Kunz, DSc,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de tratamento de dejetos e educação ambiental

Carlos Cláudio Perdomo, DsC,  
Professor da Universidade do Contestado

Paulo Armando de Oliveira,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de construções rurais e engenharia do meio ambiente para suínos

**A** biodigestão anaeróbia é um processo conhecido há muito tempo e seu emprego para a produção de biogás para a conversão em energia de cozimento, iluminação e como biofertilizante é muito popular nos países asiáticos, a exemplo da China e Índia.

O interesse pelo biogás, no Brasil, intensificou-se nas décadas de 70 e 80, especialmente entre os suinocultores. Programas oficiais estimularam a implantação de muitos biodigestores focados principalmente, na geração de energia e na produção biofertilizante e diminuição do impacto ambiental. O objetivo dos programas governamentais eram de reduzir a dependência das pequenas propriedades rurais na aquisição de adubos químicos e de energia térmica para os diversos usos (cozimento, aquecimento, iluminação e refrigeração), bem como, reduzir a poluição causada pelos dejetos animais e aumentar a renda dos criadores. Infelizmente, os resultados não foram os esperados e a maioria dos sistemas implantados, acabaram sendo desativados.

A conjugação de uma série de fatores foram responsáveis pelo insucesso dos programas de biodigestores neste período, entre os quais podemos citar: a) falta de conhecimento tecnológico sobre a construção e operação dos biodigestores; b) o custo de implantação e manutenção eram elevados (câmaras de alvenaria, concreto ou pedra, gasômetros de metal); c) o aproveitamento do biofertilizante continuava a exigir equipamentos de distribuição na forma líquida, com custos de aquisição, transporte e distribuição elevados; d) falta de equipamentos desenvolvidos exclusivamente para o uso do Biogás e a baixa durabilidade dos equipamentos adaptados para a conversão do biogás em energia (queimadores, aquecedores e motores) e) ausência de condensadores para água e de filtros para os gases corrosivos gerados no processo de biodigestão; f) disponibilidade e baixo custo da energia elétrica e do GLP e, g) não resolução da questão ambiental, pois biodigestores, por si só, não são considerados como um sistema completo de tratamento. Outros fatores, como erros grosseiros de dimensionamento, construção e operação foram determinantes para o insucesso dos biodigestores.

Passados aproximadamente 30 anos os biodigestores ressurgem como alternativa ao produtor, graças a disponibilidade de novos materiais para a construção dos biodigestores e, evidentemente, da maior dependência de energia das propriedades em função do aumento da escala de produção, da matriz energética (demanda da automação) e do aumento dos custos da energia tradicional (elétrica, lenha e petróleo). Sem dúvida o emprego de mantas plásticas na construção de biodigestores, material de alta versatilidade e baixo custo, é o fator responsável pelo barateamento dos investimentos de implantação e da sua disseminação.

Apesar dos avanços obtidos no conhecimento do processo de digestão anaeróbia, na tecnologia de construção e de operação de biodigestores, da redução dos custos de investimentos e de manutenção, continuamos a praticar os mesmos erros do passado e que poderão inviabilizar novamente o uso da tecnologia. Se o interesse dos suinocultores é de

aumentar a rentabilidade econômica da atividade e adequação a legislação ambiental num país que dispõem de condições climáticas favoráveis (temperaturas amenas e boa distribuição de chuvas) para produzir energia e biofertilizante, derivados dos dejetos, porquê isso não vem ocorrendo?

### **Problemas enfrentados com biodigestores**

Os princípios básicos da digestão anaeróbia não estão sendo devidamente considerados, bem como, inexistente um planejamento adequado para a produção, uso e disposição dos subprodutos derivados. Os produtores não dispõem de assistência técnica treinada e com conhecimento nos processos produtivos do biogás, sendo muitas vezes, levados pela pressão a ajustar a atividade a legislação ambiental e pela oferta dos fornecedores de materiais e equipamentos, acabam por implantar processos mal dimensionados, com problemas operacionais e baixa eficiência de produção e uso do biogás, bem como a utilização do biofertilizante, inviabilizando o sistema do ponto de vista técnico e econômico.

O primeiro problema refere-se ao desconhecimento de que a fermentação anaeróbia é um processo muito sensível e que a decomposição biológica da matéria orgânica compreende quatro fases (hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese). O sucesso da digestão depende do balanceamento entre as bactérias que produzem gás metano a partir dos ácidos orgânicos e este, é dado pela carga diária (sólidos voláteis), alcalinidade, pH, temperatura e qualidade do material orgânico, ou seja, da sua operação. Qualquer variação entre eles, pode comprometer o processo. A entrada de antibióticos, inseticidas e desinfetantes no biodigestor também pode inibir a atividade biológica diminuindo sensivelmente a capacidade do sistema em produzir biogás.

A percepção de que grandes volumes de biodigestores produzem altas quantidades de biogás nem sempre é verdadeira, entretanto o dimensionamento do biodigestor deverá ser compatível com o tempo de residência hidráulica deste (aconselhável TRH maiores que 35 dias) e as demandas de biogás na propriedade. Biodigestores com grandes gasômetros representam um risco a segurança dos produtores, face a ação mecânica dos ventos aumentando o risco de vazamentos de gás e sua combustão incontrolável pela formação de qualquer centelha. Há um consenso entre os especialistas, de que os modelos de biodigestores adotados entre os produtores de suínos, muitas vezes não passam de "simples esterqueiras cobertas" e, nem sempre projetados para otimizar a geração de biogás e biofertilizante. Aliado a isso, grande parte dos dejetos são extremamente liquefeitos, com baixa concentração de sólidos voláteis fruto de um grande aporte de água pelo desperdício em bebedores, entrada de água de chuva e lavagem excessiva das baias o que resulta em sistemas com baixa eficiência.

A formação de zonas de curto circuito, busca de caminhos preferências pelo dejetos, dentro do biodigestor e o isolamento das bactérias do contato com a mistura em biodigestão, durante a fase de metanogênese também são fatores que diminuem a eficiência do sistema e contribuem para o assoreamento precoce do biodigestor e redução de sua vida útil. A agitação da biomassa no biodigestor pode mitigar estes problemas.

Os microorganismos produtores de metano são muito sensíveis a variações de temperatura, sendo preciso assegurar a sua estabilidade, seja através do aquecimento interno ou de melhor isolamento térmico da câmara de digestão durante os meses de inverno, principalmente nos estados do Sul do Brasil. Este ponto é bastante crítico pois nos meses de inverno é que se apresenta uma maior demanda por energia térmica e uma tendência dos biodigestores em produzirem volumes menores de biogás causados pelas baixas temperaturas.

## **O biofertilizante**

Ao passar pelo biodigestor, o efluente perde carbono na forma de metano e CO<sub>2</sub> (diminuição na relação C/N da matéria orgânica), o que melhora as condições do material para fins agrícola em função do aumento da solubilidade de alguns nutrientes. No entanto, a aplicação do biofertilizante no solo, sob o ponto de vista da adubação orgânica, deve ser realizada levando-se em conta critérios agronômicos para evitar-se na medida do possível o impacto ambiental oriunda desta prática.

Um grande problema se encontra nos custos de transporte e distribuição do material líquido, que exige investimento e manutenção elevada. Nestas condições, quanto maior for a concentração de nutriente por volume transportado e distribuído, melhor a relação custo/benefício. No entanto, a realidade nos mostra um quadro inverso, os produtores geralmente não possuem um dejetos suficientemente concentrado que possa viabilizar os custos com transporte e distribuição deste.

A situação de descapitalização dos pequenos e médios produtores, a topografia ondulada, o pequeno tamanho das propriedades e a escassez de áreas agrícolas próprias para a mecanização, constituem um entrave a otimização do uso de dejetos animais na forma de biofertilizante.

## **O Biogás**

O metano, principal componente do biogás, não tem cheiro, cor ou sabor, mas outros gases presentes conferem-lhe um ligeiro odor de vinagre ou de ovo podre. No emprego do biogás como combustível, deve-se estabelecer entre este e o ar, uma relação que permita a combustão integral.

O biogás, por ser extremamente inflamável, pode ser simplesmente queimado para reduzir o efeito estufa (o metano apresenta um poder estufa cerca de 20 vezes maior que o CO<sub>2</sub>) ou utilizado para uso em fogão doméstico, motores de combustão interna, geladeiras, secadores de grãos, sistemas de aquecimento de aviário e geração de energia elétrica.

A presença de vapor d'água, CO<sub>2</sub> e gases corrosivos no biogás *in natura*, constitui-se o principal problema na viabilização de seu armazenamento e na produção de energia. Equipamentos mais sofisticados, a exemplo de motores à combustão, geradores, bombas e compressores têm vida útil extremamente reduzida. A remoção de água, H<sub>2</sub>S e outros elementos através de filtros e dispositivos de resfriamento, condensação e lavagem é imprescindível para a viabilidade de uso a longo prazo. O esforço desenvolvido pela indústria brasileira na adaptação e desenvolvimento de equipamentos para o uso do biogás é ainda muito pequeno sendo preciso avançar nesta questão, colocando a disposição dos produtores serviços, materiais e equipamentos mais adequados e confiáveis.

## **Considerações finais**

A utilização de biodigestores para tratamento dos dejetos suínos não deve ser vista pelos produtores como uma solução definitiva e sim como parte de um processo haja vista que este sistema possui limitações. A possibilidade de utilização do biogás para geração de energia térmica e elétrica agrega valor ao dejetos diminuindo seus custos com tratamento e possibilita uma visão sistêmica do processo sob o ponto de vista da gestão ambiental da propriedade rural.

Para que a tecnologia não venha a cair em descrédito, como já aconteceu no passado, alguns cuidados devem ser tomados na transferência desta ao produtor, aprimorando-se a assistência técnica, partindo-se do pressuposto que para o sucesso da tecnologia o usuário precisa ter conhecimento para se evitar erros, muitas vezes primários, que podem inviabilizar o processo.



Biodigestor com o gasômetro cheio de biogás.

**Artigo Publicado na:**  
**Suinoicultura Industrial, v.26, n.4, p.14-16, 2004.**

# CRÉDITOS DE CARBONO E SUAS CONSEQÜÊNCIAS AMBIENTAIS

Airton Kunz, DSc,  
pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
área de tratamento de dejetos e educação ambiental

Julio Cesar Pascale Palhares,  
pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
área de avaliação de impacto e gestão ambiental

Os problemas ambientais que temos vivenciado nas últimas décadas têm se tornado cada vez mais freqüentes e preocupantes, com conseqüências globais e não apenas pontuais. Isto nos dá a idéia clara de que, caso as estratégias de mitigação envolvendo estes fenômenos não forem realmente adotadas com seriedade, estaremos sofrendo sérias conseqüências, fruto da exaustão dos recursos naturais.

Neste sentido, o conceito de sustentabilidade vem sendo trabalhado fortemente a partir da década de 80, culminando com a realização da ECO-92, realizada na cidade do Rio de Janeiro em 1992, buscando alternativas ao modelo de desenvolvimento a que ainda estamos submetidos, onde as diretrizes econômicas têm prevalência às ambientais e sociais.

No que diz respeito aos fenômenos de poluição atmosférica, o crescimento da emissão de gases na atmosfera, principalmente CO<sub>2</sub>, que contribuem para o aumento do efeito estufa tem sido objeto de grande preocupação e discussão, devido as suas conseqüências sobre o clima de todo o planeta.

Com o objetivo de contribuir para a redução do efeito estufa e buscar alternativas para a diminuição das emissões atmosféricas surgiu o Protocolo de Kyoto, em que as partes da convenção sobre mudança do clima, durante sua terceira edição em 1997, aprovaram e abriram para assinatura um acordo internacional, estabelecendo metas para redução e controle destes gases que contribuem para o citado efeito. Este protocolo preconiza que, os 39 países desenvolvidos (denominados Anexo I) que são os maiores poluidores, comprometem-se a reduzir em 5,2% as emissões de gases estufa, no período de 2008 a 2012, tomando-se como base os níveis globais registrados em 1990.

Isto criou um conceito importante dentro do protocolo, possibilitando a formação de um mercado internacional para comercialização de créditos de carbono, facultando à empresas ou países que estiverem abaixo do índice de redução esperado venderem estes créditos para outras empresas ou países que não conseguirem alcançar a redução esperada. Embora os Estados Unidos, maior emissor mundial de gases estufa, ainda não terem assinado o Protocolo de Kyoto, as empresas americanas criaram uma organização internacional de intercâmbio de emissões de gases estufa denominada Chicago Climate Exchange (CCX), sendo o preço médio da tonelada de carbono comercializado em torno de U\$ 1,00.

Além de estratégias nacionais de redução da emissão de gases que contribuem para o efeito estufa, como aumento da eficiência dos setores energético, de transporte e industrial, os países desenvolvidos poderão cumprir suas metas de redução através de 3 estratégias de flexibilização estabelecidas no Protocolo de Kyoto.

A primeira delas se refere ao *comércio de emissões* em que um país do Anexo I, que tenha reduzido sua emissão além da meta estabelecida possa comercializar esta diferença, entre a meta e o valor alcançado, com um outro país, também do Anexo I, que não tenha conseguido alcançar sua meta.

A segunda estratégia, diz respeito à *implementação conjunta* de países do Anexo I em que um dado país implemente projetos para redução de emissões em outro país onde os custos de redução são menores.

A terceira estratégia refere-se ao chamado *mecanismo de desenvolvimento limpo* (MDL) que permite aos países do Anexo I desenvolverem projetos que busquem o desenvolvimento sustentável em países pobres, não pertencentes ao Anexo I, para contribuir para sua redução na emissão de gases estufa mediante a transferência de recursos financeiros e tecnologias sustentáveis para estes países, contribuindo para a redução global das emissões. Os projetos de MDL poderão ser aplicados nos setores florestal, de transportes e energéticos, visando diminuir a dependência dos combustíveis fósseis nos países pobres.

A estratégia de redução de gases estufa via MDL vem sendo fortemente utilizada pelos países do Anexo I devido ao fato de apresentar custos de implementação menores quando comparado as duas primeiras alternativas. O Brasil já está participando desta estratégia, pois já existem iniciativas no país sendo encaminhadas, com o apoio de consultorias internacionais, no sentido de viabilizar técnica e economicamente e auxiliar nos trâmites burocráticos para a aprovação dos projetos.

O setor agropecuário e, especificamente a cadeia suinícola, poderão participar dos MDL e, já existem ações neste sentido, que visam o aproveitamento energético dos dejetos de suínos mediante estratégias para redução da emissão de gases estufa. Para que esta redução seja alcançada, pode-se lançar mão da tecnologia de biodigestores que degradam os dejetos de suínos de forma anaeróbia.

A tecnologia de biodigestores há muitos anos já é utilizada pela suinocultura como forma de mitigar seus problemas ambientais, ou seja, é uma tecnologia validada técnica e cientificamente para os resíduos oriundos desta atividade. O que há de novo é, além da produção de biogás e biofertilizante, produtos intrínsecos da biodigestão anaeróbia, existe a possibilidade da venda de créditos de carbono, o que agregaria mais valor a este processo de tratamento de dejetos de suínos.

O principal foco na abordagem de dejetos de suínos tem sido o de ações envolvendo a geração e consumo do biogás. Este gás contém majoritariamente metano que apresenta um poder estufa cerca de 20 vezes superior ao CO<sub>2</sub>, portanto alternativas que diminuam a emissão e o consumo deste gás para geração de energia podem concorrer para os MDL.

Deve-se ressaltar que a comercialização de créditos, da forma como está delineada nos dias de hoje, não estaria disponível para os pequenos e médios empreendimentos suinícolas, somente para as grandes granjas, as quais dispõem de uma quantidade de dejetos economicamente viável para se fazer o investimento, visando a venda de créditos.

Este investimento diz respeito, principalmente, aos trâmites documentais e técnicos que devem ser realizados até se ter a autorização para a venda de créditos no mercado internacional, o que pelo que se tem conhecimento, está sendo feito no Brasil por consultorias internacionais, as quais apresentam um elevado custo.

A possibilidade de venda de créditos por pequenos e médios suinocultores, na atualidade, somente seria viável se estes se organizassem de forma a centralizar o tratamento dos dejetos por biodigestão, onde tanto a quantidade de créditos gerada como os investimentos necessários seriam economicamente viáveis.

Algumas agroindústrias já estão em processo de aprovação de seus sistemas para a comercialização de créditos de carbono. Mas as mudanças nestes sistemas estão sendo iniciadas, via de regra, pelas unidades industriais destas empresas e não por suas granjas próprias ou de parceiros.

A comercialização de créditos de carbono pela suinocultura deve considerar os seguintes pontos: para se vender os créditos, é obrigatório que a tecnologia, no caso a biodigestão anaeróbia, seja implementada de forma correta, respeitando suas necessidades técnicas e estruturais, sem esta correta implementação não há produção de biogás e conseqüente venda de créditos; e, o mercado mundial de créditos é muito promissor sob o ponto de vista econômico, mas a partir do momento que os diversos setores produtivos despertarem para

este fato todos irão querer comercializá-los, podendo haver um aumento da oferta de créditos e podendo levar à redução de seu valor.

Finalmente, deve-se destacar que a diminuição dos problemas ambientais da suinocultura demanda ações muito mais complexas e não apenas a viabilização da comercialização de créditos de carbono, devendo esta ser considerada como mais uma ferramenta disponível, para se mitigar os problemas ambientais da atividade. A suinocultura necessita de ações que sejam sustentáveis no tempo e que considerem a atividade como uma demandadora de recursos naturais, sendo assim, esta deve saber utilizá-los dentro dos princípios da conservação ambiental.

**Artigo Publicado na:**  
**Suinocultura Industrial, v.26, n.7, p.14-15, 2004.**

# A PRODUÇÃO ANIMAL E OS MITOS CONTRÁRIOS À MELHORIA DA EFICÁCIA

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

O enfoque atual dado à cadeia de carnes implica que a carne oferecida nos balcões frigoríficos de supermercados e casas de carne são o resultado do que foi produzido nos sistemas de produção animal e transformados/beneficiados nos frigoríficos. Portanto, as práticas zootécnicas e as tecnologias de transformação dentro da indústria frigorífica e de abate guardam estreita correlação, sendo que a soma de todos os procedimentos dentro e fora da porteira e, se executados com a observância de boas práticas de produção/fabricação, asseguram a qualidade da carne.

Ao falar-se em qualidade é preciso defini-la quanto aos interesses do consumidor, do varejista, da indústria, do produtor e da sociedade como um todo. Ao produtor cabe o primeiro passo de produzir com qualidade, sendo cada vez mais importante para sua estabilidade no mercado, a melhoria da eficiência produtiva de sua atividade. Os preços pagos ao produtor declinaram nas últimas décadas, sendo então necessário otimizar a produção e produtividade através do aumento das taxas de ganho de peso e do menor consumo de alimentos. Soma-se a isso, prêmios que podem ser recebidos pela menor mortalidade dos animais e ao recebimento por produção de carcaças com menor porcentagem de gordura.

A grande maioria dos sistemas produtivos de suínos e de aves de corte comerciais em curso no Brasil leva em consideração as necessidades de mercado, caracterizado pela necessidade de carne com menos gordura, saudável, nutritiva e de baixo preço. As melhorias de performance que ocorreram na produção animal das últimas duas décadas contribuíram para que isso fosse alcançado. Se forem comparados os sistemas produtivos do passado, vê-se, claramente, que houve melhoria na qualidade da carne ocasionada pelo melhoramento genético, que introduziu via seleção de linhagens, a diminuição da gordura das carcaças dos suínos (em torno de 60% de carne na carcaça) e aumento das taxas de crescimento e eficiência alimentar. O ambiente onde os animais são criados é cuidado para que ofereça condições de temperatura, ventilação e umidade similares ao ambiente natural. Programas de diagnóstico e monitoria de doenças relacionadas com a produção isolam e evitam que os rebanhos fiquem doentes. As dietas calculadas para atender às exigências de nutrientes e de energia metabolizável dos animais, garantem a saúde dos rebanhos e permitem ganhos superiores a 1100 g/dia para suínos em fase de terminação e 2700g de peso para frangos de corte aos 42 dias de vida. Do ponto de vista de higiene e saúde pública, vários avanços foram feitos, como, por exemplo, a diminuição da incidência de cisticercose e toxoplasmose, endoparasitoses e bacterioses ligadas à carne e oriundas de sistemas obsoletos de produção de aves e suínos. Assim, as tecnologias zootécnicas são aplicadas à produção animal para melhorar a qualidade da carne produzida; quer pela melhoria de suas características organolépticas e nutricionais ou ainda, pela redução de pontos críticos biológicos e químicos possíveis de ocorrerem dentro da cadeia de carnes.

Porém, freqüentemente, ouve-se que as aves de granja crescem muito, pois são alimentadas com hormônios. Desconhecem uma minoria, mas importante, de formadores de opinião (jornalistas, médicos, professores) que a produção de aves e de suínos só atingiu o atual patamar evolutivo, pelo resultado das últimas quatro décadas de pesquisas em todas as áreas da produção animal. Não desejamos apenas fazer apologia da produção industrial, pois entendemos que também há um nicho de mercado orgânico/caipira, importante para ser

explorado. Essa última produção contribui para inserção de agricultores que não têm condições de trabalhar em sistemas mais competitivos de produção. Entretanto, o sistema intensivo de produção não pode ser rotulado de estar produzindo aves com hormônios, pois *a)* as aves não respondem a doses exógenas de hormônios de crescimento e *b)* não há produto comercial para essa finalidade. Só por desafio, imaginem como seria possível aplicar o hormônio do crescimento em cerca de quatro bilhões de frangos de corte abatidos por ano no Brasil. Na ração...? - Seria digerido pelas enzimas digestivas das aves...

O outro lado da moeda é assegurar-se que os sistemas alternativos de produção, entre os quais os orgânicos, possam ser certificados por seu apelo de mercado, por entidade independente e licenciada pelo Ministério da Agricultura. Isso é necessário porque há grande confusão na mídia sobre alimentos orgânicos. Nos EUA foram recentemente estabelecidos os padrões de Agricultura Orgânica. As normas são para atender aos padrões do departamento de agricultura daquele país (USDA), visando à emissão de selos de certificação orgânica, sendo esse um programa voluntário. As regras implicam em usar manejo orgânico na produção a partir da gestação dos animais ou do 2º. dia de vida das aves. Os sistemas não orgânicos podem ser convertidos em orgânicos, desde que sigam as regras do sistema orgânico e haja um tempo de carência. Não podem ser usadas nenhuma droga, promotores de crescimento ou aditivos alimentares acima da necessidade nutricional dos animais. Não pode ser usada uréia, esterco, farinhas animais na alimentação. Os alimentos devem vir de sistemas de produção vegetal orgânicos. Não pode ser usada radiação ionizante para produção de alimentos e nem uso de solventes para produção de ingredientes (farelo de soja é excluído). O produtor deve manter praticas preventivas veterinárias como vacinação, mas não pode usar nenhuma droga; porém deve tratar seus animais quando o sistema orgânico falhar na qualidade da produção e esses animais, identificados através de sistemas de controle, não terão a característica orgânica. Os animais devem ter liberdade de movimentação, criados sem estresses no sistema produtivo assegurando o bem-estar do animal.

As exigências para certificação de sistemas orgânicos aumentam os custos de produção e, por isso, esses sistemas precisam ser confrontados com outros aspectos. Há pesquisas que mostram que todos os consumidores (inclusive o de produtos naturais) paga um prêmio extra por produtos naturais, mas quando o valor atinge 50% a mais do que o produto convencional, é mínima a percentagem de consumidores dispostos a pagar o valor extra. Há que se perguntar ainda para todos os sistemas: são os alimentos de origem animal produzidos em nosso país, *suficientes* para os mercado interno e externo; *seguros*, do ponto de vista de saúde e para o meio ambiente; de boa *qualidade*, produzidos dentro de padrões internacionais de qualidade; *baratos*, para garantir competitividade internacional, baixos preços no mercado interno e geradores de empregos?

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, como o Brasil e tem a chance de responder a todos os quesitos. Aqui, a avicultura e a suinocultura intensivas representam cerca de 98 % da produção. É sobre esse tipo de produção animal que devemos concentrar prioritariamente devido a maior possibilidade de interferência do segmento produtivo na segurança alimentar da população. É preciso assumir que é possível fazer produção animal intensiva, altamente tecnificada e sustentável em todos os aspectos, tanto para os mercados interno e externo.

**Artigo Publicado na:**  
**Avicultura Industrial, v.96, n.11, p.30-32, 2004.**

# ADEQUAÇÃO DAS FÁBRICAS DE FARINHAS ANIMAIS (GRAXARIAS) À INSTRUÇÃO NORMATIVA (IN) 15/2003 ADITADA PELA IN 29/2004 DO MAPA

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

**A**pós um ano da publicação da IN15/2003 pelo Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária-Mapa, chegamos na data da sua implementação (29/10/04). Alguns fatos significativos ocorreram nesse período, entre os quais salientamos: *a)* a ocorrência da EEB-Encefalopatia Espongiforme Bovina na América do Norte; a consolidação do SINCOBESP - Sindicato Nacional dos Coletadores e Beneficiadores do subprodutos animais; *b)* o posicionamento da Abef, Uba e Sindirações com relação à referida instrução; *c)* o encaminhamento feito pela Câmara Setorial de Milho e Sorgo, Aves e Suínos em 22/09/04 (<http://www.cnpsa.embrapa.br/setorial/>), alertando sobre o prazo de ajuste das fábricas de farinhas e *d)* a reunião em 20/10/04, na Secretaria Executiva do Mapa, sobre a revisão de pontos discutíveis da referida norma e ampliação do prazo de ajustes, de acordo com a IN 29 de 26 de outubro de 2004 (IN 15/2003 e IN 29/2004).

Ficou explícito que o Mapa deseja reduzir o risco de EEB no Brasil pela implementação da norma, considerando dois aspectos. No primeiro, relativo às BPF não haverá flexibilização da norma, ou seja, todos os produtos de farinhas e gorduras animais devem se adequar ao que está disposto na norma, sendo esse o caminho de qualidade que vem sendo adotado em vários setores de atividade do agronegócio. No segundo aspecto, a discussão é sobre a esterilização dos subprodutos, havendo alguns pontos relevantes a serem considerados. *A análise de riscos indica que a adequação das farinhas animais (graxarias) deve começar pelo setor de ruminantes.* Os frigoríficos de bovinos e indústrias de produção de farinhas animais oriundas de frigoríficos ou daqueles independentes devem estar adequadas em 180 dias a partir de 29/10/2004 à esterilização preconizada pela norma (133°C, 3 Atm. e 20 minutos). As fábricas de farinhas animais de suínos e aves independentes ou de frigoríficos terão um prazo de um ano e meio a partir dessa mesma data. No caso de fábricas de farinhas animais de sistemas de integração que provarem para a fiscalização do Mapa através de seus procedimentos de *gestão da qualidade*, não usarem farinhas de ruminantes no processo produtivo, não terão a exigência da esterilização. A indústria de rações de animais de estimação obtém farinhas de ruminantes de processo de produção diferente e eventualmente até melhor do que o preconizado pela IN15/2003 e IN29/2004, porém deve provar a efetividade de tal processo na redução do risco prionico e submeter à aprovação do Mapa. Está claro, agora, e, já, há algum tempo, que as indústrias de equipamentos devem oferecer respostas sobre seus equipamentos quanto ao resultado final de seus processos. Não se trata de dizer que na Europa é dessa maneira e devemos seguir semelhantemente. Há inteligência científica nacional que entende haver hipóteses a serem testadas e que cabe a essas indústrias oferecer alternativas para melhoria dos produtos finais. A avicultura, suinocultura e bovinocultura nacionais passaram em 2004 a ser modelos mundiais e ao invés de apenas seguirmos os modelos, devemos dar um passo adiante e propor alternativas viáveis ao modelo convencional. Caso a indústria de equipamentos não entenda essa mensagem, devemos conduzir pesquisas com recursos do tesouro ou de outras fontes para definir que equipamentos são os mais adequados para o processo de produção. Os frigoríficos e fábricas de farinhas animais independentes, ao comprarem equipamentos devem exigir que os fabricantes forneçam informações detalhadas sobre o produto final, o qual deve ter qualidade

nutricional com agregação de valor. Solicite os resultados de pesquisas que comprovem isso. Não se limitem à análises laboratoriais de proteína e alguns nutrientes, peçam, sim, as análises de digestibilidade *in vivo* e *in vitro* feitas com os equipamentos que lhes estão sendo vendidos. Exijam a certificação e garantia da qualidade sanitária e da qualidade nutricional. A Embrapa dispõe de tecnologia e se coloca como parceira no desenvolvimento de protótipos adequados à realidade brasileira.

As fábricas de rações que compram as farinhas e gorduras animais devem estar bem atentas com relação aos fabricantes de subprodutos que atendam às conformidades da IN 15/2003 e tenham os produtos testados quanto à qualidade nutricional. Também a demanda do setor de rações *pet* por produtos diferenciados e de qualidade nutricional superior terá a possibilidade de comprar farinhas não esterilizadas de origem suína e aviária, oriunda de indústrias que não utilizem farinhas bovinas nos sistemas produtivos. Algumas pendências serão resolvidas oportunamente, entre as quais a questão dos animais mortos nos quais a incineração é exigida pela norma. Há, entretanto, que diferenciar a origem dos animais mortos em dois tipos: *a)* mortos de causas desconhecidas e(ou) diagnosticadas por veterinários e *b)* mortes ocorridas no transporte. A primeira continua requerendo a incineração para reduzir o risco da entrada de doenças na cadeia produtiva e, a última, poderia ser entendida como aceitável para a fabricação de farinhas, pois os animais destinam-se ao abate, que não ocorre por um problema oriundo do transporte. De toda sorte, a produção das farinhas com animais mortos no transporte segue a mesma lógica da inclusão ou isenção de farinhas de ruminantes no sistema produtivo, exigindo ou dispensando assim, a esterilização.

É preciso deixar claro para todos os envolvidos nesse setor que o Mapa realizará a fiscalização efetiva nas indústrias de farinhas e gorduras animais de todo o país e, não havendo conformidade e ajuste à IN 15/2003, deverá impedir o funcionamento desses estabelecimentos. O Mapa conta com a colaboração do setor e dos produtores que estejam adequados à instrução para que denunciem atividades não conformes com a norma estabelecida. O posicionamento do Mapa contribui significativamente com a atividade de produção de carne, leite e ovos do país, garantindo qualidade na produção doméstica e maior aceitabilidade internacional do processo produtivo.

**Artigo Publicado na:**  
**Suinocultura Industrial, v.29, n.9, p.22-23, 2004.**

# O PAPEL DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA NOS PROGRAMAS DE BIOSSEGURIDADE NA SUINOCULTURA

Luiz Carlos Bordin,  
Técnico de Nível Superior II,  
Laboratório de Sanidade Animal da Embrapa Suínos e Aves

**E**m meio às crises cíclicas no setor produtivo de suínos, variações de mercado, consumo, a implantação de programas de biosseguridade, associada à nutrição, genética e manejo satisfatório dos sistemas de produção, certamente resultará em benefícios para o suinocultor. Esses benefícios não serão somente para um produtor ou sistema em particular, mas, também, para a suinocultura de uma determinada região por diretamente diminuir a pressão de infecção desses rebanhos.

O surgimento do sistema de integração na década de sessenta nas pequenas propriedades do sul do Brasil, transformou o sistema de produção extensivo ou semi extensivo em sistemas intensivos. Porém, aspectos variados incluindo os culturais, distâncias reduzidas entre pequenas propriedades e falta de planejamento induziram à construção de instalações em locais inadequados como os próximos às estradas, de instalações vizinhas, associação com outras espécies animais e, desse modo, facilitando o aparecimento e disseminação de determinadas entidades nosológicas. O acesso de pessoas, aves e animais domésticos ou selvagens às instalações em conjunto com a falta de barreiras vegetais e artificiais, aliada à condições favoráveis de perpetuação e propagação de alguns agentes etiológicos virais e bacterianos, fez com que doenças endêmicas tomassem e ditassem o rumo dos nossos índices de produção.

Com a intensificação e o aumento do tamanho das granjas ocorreram adaptações visando a produção, muitas vezes em detrimento das condições adequadas do ponto de vista zootécnico e de saúde, mas, também negligenciando a prática de regras de biosseguridade. Esses fatores ainda influenciam nos resultados de produção, em especial o das pequenas granjas do oeste catarinense e outras regiões do sul do Brasil que são produtoras em sua maioria na forma de integração às agroindústrias. Por sua vez, em granjas particulares onde a assistência técnica inexistente, ou é suprida pelas equipes de vendas de insumos ou de empresas públicas, o risco à saúde dos rebanhos é maior, tanto pela falta de controle de trânsito de pessoas nas instalações, quanto pela falta de titulares em responder pela saúde desses sistemas de produção.

Atualmente, onde a regra é maximizar resultados e diminuir custos, a prevenção de doenças aparece, junto a outros fatores, como uma maneira de viabilizar a produção e os sistemas de integração, visando a saúde do rebanho e a eficiência econômica, bem como a produção de alimentos de melhor qualidade para o consumidor final. A ocorrência de doenças num determinado rebanho diminui a lucratividade por perdas diretas e também pela redução de índices como conversão alimentar, produção de leitões ou quilos de carne produzida, aumento de gastos com tratamentos e, em muitos casos, pelas dificuldades em eliminar o agente etiológico em questão.

O impacto causado por doenças emergentes como a circovirose tem levado produtores e consultores a repensar sobre os meios de manter os rebanhos com saúde, visando um melhor desempenho de potencial produtivo. Enfermidades importantes como por exemplo a Síndrome Respiratória e Reprodutiva Porcina (PRRS) e Gastroenterite Transmissível (TGE) poderiam ter um efeito devastador em nossa suinocultura caso fossem introduzidas em nosso país.

O assunto biosseguridade é amplo e a publicação de artigos sobre o tema vem sendo largamente explorado sob o ponto de vista de suas bases técnicas. Deste modo,

ressaltaremos alguns pontos importantes para os consultores técnicos que são difusores de informação e formadores de opinião.

O veterinário clínico e os demais consultores como técnicos, zootecnistas e nutricionistas estão diretamente ligados a uma circulação interminável entre sítios de produção, fábricas de rações e farinhas, abatedouros e feiras, entre outros. Têm amplo acesso a granjas com diferentes níveis de programas de biossegurança, histórico de doenças e microbismo. Por outro lado, outros trabalhadores como pessoal de carregamento, pesagem de leitões, devem receber a devida atenção bem como de outros setores que também têm acesso aos sistemas de produção, podendo, desta forma, desempenhar um papel importante como vetores de doenças. Podemos, assim, exemplificar o pessoal que trabalha com eletricidade, distribuição de gás, ração e insumos, pedreiros e manutenção em geral.

Quanto aos profissionais do setor, como os veterinários clínicos, é comum em seu dia a dia, percorrer uma determinada região e “entrar” em várias granjas sem as devidas precauções como a troca de roupas e calçados, banhos ou desinfecção de automóveis ou equipamentos. Granjas essas com diferentes propósitos de produção, como as centrais de inseminação, unidade produtora de matrizes ou melhoramento genético, unidades produtoras de leitões, crechários e terminações, apresentando, por sua vez, cursos de manifestações clínicas de doenças, envolvendo diferentes sistemas como o reprodutivo, respiratório ou digestivo com uma miríade de variação de agentes e cepas, as quais podem diferir em granjas da circunvizinhança, como é peculiar em regiões onde as pequenas propriedades predominam. Já os trabalhadores como os empreiteiros por exemplo, aproveitam a disposição de serviços em uma determinada região para entrarem em várias granjas numa mesma viagem sem tomar ou serem alertados sobre as devidas precauções de acesso. Duas situações distintas ocorrem a partir desses fatos. De um lado, a assistência técnica que em tese tem conhecimento ou noções básicas sobre biossegurança podem não estar cumprindo adequadamente os protocolos necessários e muitas vezes por falta de logística (como troca de macacão ou botas, falta de desinfetantes) ou mesmo por suposta falta de tempo, enquanto que os trabalhadores que desconhecem a existência e o valor dos programas de biossegurança, nem sempre ou pouco são alertados pelo produtor de suínos ou pelos sistemas de integração sobre a possibilidade de estarem carreando agentes infecciosos para as granjas visitadas.

A biossegurança tem por objetivo (Tabela 1) minimizar as possibilidades de entrada de agentes infecciosos em rebanhos através de ações profiláticas que, em geral, são de simples implementação. A palavra tem sua origem do inglês “biosafety” e esta terminologia deve ser utilizada em preferência ao termo biossegurança, muito usado (do inglês “biosecurity”), que se refere à segurança pessoal, de laboratório e/ou ao bioterrorismo.

A implementação de programas de biossegurança, em especial em granjas de terminação ou parcerias - onde normalmente estão aquelas menos privilegiadas com a prevenção de doenças de maneira geral, pode ser feita gradualmente com tarefas iniciais que não tenham custo, mas que exercem importantes papéis na prevenção e manutenção da saúde de um rebanho. Devemos observar que em granjas com objetivos diferentes de produção, os requerimentos devem ser dinamizados de acordo com seus propósitos e o bom senso deve sempre prevalecer.

**Tabela 1** - Manejo geral da saúde do rebanho.

- Uso do sistema all in all out.
- Limpeza e desinfecção adequadas.
- Disponibilizar fontes adequadas de alimentos, água e ar.
- Usar programas de vacinação adequados, prescrito por veterinários.
- Controle de endo e ectoparasitas através de manejo e tratamentos estratégicos.
- Uso adequado de antibiótico sob supervisão e prescrição veterinária.
- Manter rotineiros sistema de amostragem para exames laboratoriais.
- Necropsiar animais para diagnosticar.
- Eliminar animais refugos.
- Instalação de sistema de compostagem para detritos e animais mortos.
- Visitas periódicas do veterinário.
- Instalar um sistema adequado de controle de moscas e roedores.
- Somente receber animais de origem conhecida e certificada e submetê-los a um período de quarentena
- Manejar corretamente os dejetos.

Embora as execuções dos requisitos de um programa de biossegurança sejam simples (Tabela 2), o comprometimento da equipe de trabalho é fundamental. O treinamento adequado de proprietários e funcionários de granjas deve ser feito pela assistência técnica, onde o entendimento das possíveis fontes de contaminação feitas pelo homem aos animais é de fundamental importância. A assistência técnica, em especial a veterinária, desempenha um importante papel no controle da saúde dos rebanhos, porém paradoxalmente, devido a natureza de sua atividade, representa um risco em potencial pelos contatos prévios com agentes infectantes e pelo frenético ritmo de entra e sai em granjas.

**Tabela 2** - Pontos importantes a implementar.

- Impedir o acesso de outras espécies de animais nas instalações (domésticas ou selvagens).
- Visitas somente se necessário.
- Providenciar banhos, troca de roupa e calçados (de acordo com o propósito da granja).
- Não permitir a criação de suínos por parte de funcionários ou na própria granja.
- Instalar cercas teladas e barreira vegetal ao redor das instalações.
- Não construir próximo de estradas.
- Instalar carregador externo.
- Impedir que motoristas entrem nas instalações.
- Suínos que já subiram ao caminhão não devem retornar.
- Realizar necropsia em local adequado, que possa ser desinfetado.
- Instalar sistema de placas e aviso de advertência.
- Manter constante sistema de informação sobre origem de insumos, maravalha etc...

### **Plano de contingência**

“Um plano de contingência refere-se a um conjunto de procedimentos e decisões emergenciais a serem tomadas no caso de ocorrência inesperada ou mesmo suspeita de ocorrência de um evento relacionado ao programa de biossegurança e/ou à saúde de um sistema de produção”(Sesti, 2001). Nos referimos neste tópico ao o que fazer no caso da quebra das nossas barreiras e a ocorrência ou entrada de uma determinada enfermidade num sistema de produção. Estruturalmente, Sesti indica um cronograma simples e objetivo com os maiores detalhes possíveis para as tomadas de ação, tendo como tópicos: um objetivo (que deve ser bem detalhado), um agente efetor ou mais e como o(s) mesmo(s) deverá agir e finalmente os resultados esperados.

A implantação e implementação de um programa de biossegurança, embora represente algum custo e trabalho, deve ser prioridade em qualquer sistema de produção animal. Os consultores em geral, sejam eles de órgãos oficiais, empresas integradoras, sistemas

cooperativos, financiados junto às vendas de insumos ou particulares devem estar atentos para manter os rebanhos cada vez mais saudáveis, com menores perdas e também com menor dependência de uso dos antibióticos e/ou quimioterápicos que é o que o consumidor exige. Nenhuma ação isolada ou pontual protegerá um rebanho e sim um trabalho rotineiro e devidamente dinamizado para cada situação sempre pronto a sofrer alterações de acordos com a evolução do tempo e da produção.

#### **Literatura consultada**

SOBESTIANSKY, JURIJ – SISTEMA INTENSIVO DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS-PROGRAMA DE BIOSSEGURANÇA.- 2002 ED. GOIÂNIA

AMMAS, SANDRA F.- KEY PRINCIPLES OF BIOSECURITY- LONDON SWINE CONFERENCE- MAINTAINING YOUR COMPETITIVE EDGE 9-10 APRIL 2003 PAG 17-21

AMMAS, SANDRA F. NEW BIOSECURITY RESEARCH.

SUINOCULTURA INTENSIVA – PRODUÇÃO, MANEJO E SAÚDE DO REBANHO, EDIÇÃO EMBRAPA



**Foto1** - Instalação de placa de advertência.



**Foto2** - Controle de roedores.



**Foto 3** - Uso de composteira para animais mortos e restos biológicos.



**Foto 4** - Instalação construída em local inadequado (próximo à estrada).



**Foto 5** - Granja devidamente cercada  
Fotos: Luiz Carlos Bordin.



**Foto 6** - Presença de animais no depósito de ração

**Artigo Publicado na:**  
**Suínocultura Industrial, v.26, n.5, p.31-34, 2004.**

# COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS DE SUINOCULTURA CARÇAÇAS E RESTOS DE PARIÇÃO

Doralice Pedroso-de-Paiva, DSc.  
Pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de parasitologia, ectoparasitos e entomologia para suínos e aves

O destino das carcaças e restos de parição constitui-se em um dos problemas da criação intensiva de suínos. A prática de enterrar animais mortos se torna inviável nas criações industriais, pelo trabalho físico que exige. O uso de fossas, assim como o costume de enterrar as carcaças, além do custo tem como objeção também a possibilidade da contaminação do lençol freático. A incineração apresenta ao lado do custo econômico, ainda, alto custo ambiental pela mineralização da matéria orgânica com emissão de gases nocivos, principalmente quando se utiliza o óleo diesel como combustível. A alternativa de compostagem é um método econômico e ambientalmente correto de destino dos animais mortos por permitir a reciclagem desses resíduos orgânicos, exigindo menor uso de mão de obra, quando comparado a alguns dos outros métodos, embora necessite de critérios rígidos para sua execução.

A compostagem é a maneira de antiga de processar resíduos da agricultura convertendo-os em adubo, tendo-se mostrado como processo que permite a rápida e segura disposição das carcaças. O processo requer um equilíbrio entre a quantidade de umidade e presença de oxigênio que determinam a velocidade de formação do composto e o sucesso da operação.

A escolha da compostagem requer do produtor cuidados simples mas fundamentais para que funcione. Se o processo não for manejado corretamente poderá falhar, com o risco de ocorrer presença de maus odores e produção de moscas.

A construção das estruturas de compostagem variam em custo quando se usa materiais alternativos. Ela pode ser feita com madeiras brutas (troncos) ou beneficiada, com menor tempo de vida útil, ou alvenaria de tijolos ou blocos de cimento pré-fabricados. Uma recomendação fundamental está na impermeabilização do solo ou na construção de estrutura acima dele, evitando a contaminação da água. A construção de estrutura simples com câmaras de 2x2m de área, com paredes elevadas até 1,50m de altura e telhado a 2 ou 2,5m de altura, facilita o manejo dos resíduos no seu interior. A parte superior deve ser aberta, protegida ou não por tela de aviário, permitindo total ventilação. Essa estrutura simples deve garantir que a pilha feita com as carcaças e o material aerador possa ser formada com faticidade, ficando protegida da chuva e da ação de animais (carnívoros e roedores).

É preciso considerar que, no processo de compostagem, ocorre a fermentação das carcaças constituídas de musculatura (proteína) e ossos (ricos em cálcio) que serão mantidos úmidos e aerados, para digestão pelas bactérias e fungos. Para aeração usa-se maravalha, serragem, palhadas de feijão e outras culturas, casca de amendoim, etc.). Quando se usa cama de aviário, tem-se a vantagem da ação de ácaros, cascudinhos e outros organismos existentes nesse material, que também atuam como decompositores.

Na compostagem há uma esperada elevação da temperatura que permite a destruição de agentes patogênicos. Essa se mantém acima de 55°C por largos períodos o que destrói a maioria dos patógenos. Testes realizados mostraram a destruição de bactérias como a *Erysipela rhusiopathiae* e *Salmonella* sp., além de vírus como o da doença de Aujeszky.

Conduzido corretamente, o processo de compostagem não causa poluição do ar e das águas, permite manejo para evitar a formação de odores, destrói agentes patogênicos, fornece como produto final um composto orgânico que pode ser utilizado no solo, portanto recicla nutrientes e apresenta custos competitivos com qualquer outro sistema de destinação de carcaças, que busquem resultados e eficiência.

Disponível em <http://www.nordeste rural.com.br/dev/nordeste rural/matler.asp?>  
Acesso em 26 fev. 2004.

# COMO MELHORAR A RAÇA DAS GALINHAS EM PEQUENAS CRIAÇÕES

Elsio Antonio Pereira de Figueiredo, PhD,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de produção de aves

Gilberto Silber Schmidt, DSc,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves.  
Área de produção e processamento de aves

Os proprietários rurais freqüentemente se defrontam com a necessidade de melhorar geneticamente o plantel de galinhas da propriedade. Normalmente as galinhas disponíveis constituem um rebanho fechado, com a eventual troca de galos com a vizinhança, o que no melhoramento genético significa uma migração de genes. A migração, com o auxílio da seleção subsequente, pode alterar a freqüência gênica para algumas características, normalmente tamanho corporal e produção de ovos. Para efeito desta explanação vamos denominar esse método de convencional, isto é, troca do reprodutor com seleção dos melhores descendentes. Esse método de melhoramento pode ser suficiente para os objetivos do produtor rural enquanto criar galinhas para consumo doméstico.

Quando se tratar de criações comerciais, é necessário se elaborar um projeto mais apropriado e com maior controle dos dados de produção para se obter mais eficiência e ganho genético. Denominaremos esse método como método industrial.

Este comunicado técnico visa auxiliar na compreensão dos métodos de melhoramento que podem ser aplicados nas galinhas para as várias aptidões e descreve alguns detalhes dos procedimentos a serem seguidos na seleção e no cruzamento para obtenção dos produtos desejados.

## **Seleção**

A seleção é o processo de escolha dos reprodutores que serão acasalados para produção da próxima geração de galinhas. É uma ferramenta poderosa que tem sido aperfeiçoada pelo homem desde o início da domesticação das galinhas. Na seleção se procura aumentar a freqüência dos genes favoráveis para a característica de interesse, com isso, o ganho genético conseguido fica presente na parte genética aditiva do genótipo, sendo passado de geração para geração de forma acumulativa. O processo de seleção pode ser simplificado ou complexo. Logicamente no processo complexo se busca maior ganho genético e maior precisão na escolha dos melhores reprodutores.

Suponha, para simplicidade de raciocínio, que existe um plantel de 30 galinhas e 4 galos de raças desconhecidas e que essa população tem sido reproduzida ao acaso, sem o controle de acasalamentos. Suponha também que o proprietário deseja melhorar a capacidade genética das galinhas para produção de ovos. Para se conseguir tal objetivo, via seleção, existem várias alternativas, das quais listaremos as três mais simples:

## **Seleção de famílias de meio irmãs paternas**

Identificar os galos com anilhas na asa ou na perna e prender cada galo com 7 a 8 galinhas, em cercados confiáveis, por um período de 28 dias para colher separadamente os ovos dos últimos 14 das galinhas acasaladas com cada galo. Os ninhos deverão estar dentro do cercado e poderão ser comuns/coletivos. Esses ovos deverão ser incubados separadamente em cada choca ou na incubadora artificial, popularmente conhecida por *chocadeira*. Quando eclodirem os pintos, 21 dias após o início da incubação, esses deverão

ser criados separados dos pintos das demais famílias e poderão ser pesados individualmente aos 42 dias de idade, as 16 semanas de idade e ao início de produção. Também poderá ser anotada a idade (data) de início de produção. Quando as fêmeas iniciarem a produção deverão ser colhidos separadamente todos os ovos produzidos por cada família até 40 semanas de idade. Com essas informações será possível distinguir entre as quatro famílias de meio-irmãs paternas quais as duas melhores, donde serão escolhidos os galos que irão formar as famílias que produzirão a próxima geração. Há de ser tomado o cuidado de não acasalar indivíduos dentro da mesma família para evitar a consangüinidade.

#### **Seleção de famílias de irmãs completas:**

Nesse caso é necessário identificar individualmente também as galinhas e utilizar um ninho alçapão (que fecha a porta após a entrada da galinha). O produtor deverá liberar individualmente, do ninho, cada galinha e anotar, com lápis, sobre o ovo, o número da galinha que o produziu. Os ovos de cada galinha deverão ser incubados separadamente em chocas ou em cestas individuais dentro da chocadeira. Os pintos também deverão ser identificados ao nascer e anotadas as mesmas informações descritas para o caso 1. Quando as fêmeas iniciarem a produção deverão ser colhidos separadamente todos os ovos produzidos em cada família de mãe. Com essas informações será possível distinguir entre as 30 famílias de mãe, isto é de irmãs completas, quais as quinze melhores, donde serão escolhidas as galinhas e os galos que formarão as famílias que produzirão a próxima geração.

Todas as anotações e cálculos poderão ser feitas com o uso de planilhas de computador.

O procedimento exemplificado foi para melhorar a produção total de ovos que é uma característica de baixa herdabilidade ( $h^2 = 15\%$  aproximadamente) e que não se manifesta no sexo masculino. O termo herdabilidade significa a porcentagem das diferenças em produção que são herdáveis. Nesse caso os outros 85% da variação na produção são decorrentes do meio ambiente (alimentação, clima, manejo, doenças, etc.) e não da genética do indivíduo.

#### **Seleção massal:**

Quando se tratar de característica de herdabilidade mais alta, como peso corporal ( $h^2 = 40\%$  aproximadamente) poderá ser utilizado a seleção com base na informação do próprio indivíduo. Nesse caso, pesa-se individualmente cada frango na idade de 42 dias e escolhe-se 1% dos melhores machos e 15% das melhores fêmeas. O percentual de seleção é um dos principais determinantes do ganho genético, cuja fórmula é:

$R = h^2 \cdot i \cdot \sigma_p$ , onde:  $h^2$  = herdabilidade da característica;  $i$  = intensidade de seleção (dada numa tabela);  $\sigma_p$  = desvio padrão fenotípico da característica (calculado dos dados). O conjunto de dados mostrado na Tabela 1 permite exemplificar o cálculo.

**Tabela 1-** Exemplo de população do plantel para cálculo do desvio padrão fenotípico.

Frango	Sexo	Peso aos 42 dias de idade (g)
1	Macho	1500
2	Macho	1450
3	Macho	1400
4	Macho	1350
5	Fêmea	1400
6	Fêmea	1350
7	Fêmea	1300
8	Fêmea	1250
9	Fêmea	1200

Média dos machos =  $(1500 + 1450 + 1400 + 1350)/4 = 1425$   $\sigma_p = 64,55$

Média das fêmeas =  $(1400 + 1350 + 1300 + 1250 + 1200)/5 = 1300$   $\sigma_p = 79,05$

Num exemplo com poucos dados,  $h^2 \cdot i \cdot \sigma_p$  para uma seleção de 25% dos machos e 40% das fêmeas o ganho genético esperado será de :  $0,40 \times 1,271 \times 64,55 = 32,8$  g nos machos e de  $0,40 \times 0,253 \times 79,05 = 8,0$  g nas fêmeas, com um ganho genético médio de  $(32,8 + 8,0)/2 = 20,4$  g e a média da geração seguinte será de  $(1425 + 1300)/2 + 20,4$  g = 1382, 9 g.

## Cruzamento

Existe, entretanto outra forma mais simples de se buscar o melhoramento genético, que é por meio do cruzamento de raças ou de linhagens da mesma raça. Nesse caso não necessariamente se necessita de separação das famílias e nem de anotação dos dados individualmente, basta apenas adquirir o número de galos necessários e acasalá-los em conjunto, sem separação.

O cruzamento é utilizado para passar parte do potencial genético de uma raça para outra, formando híbridos inter-raciais ou mestiços, os quais podem formar uma população base para depois se proceder a seleção e se formar uma raça diferente. No cruzamento se procura combinar genes de frequência distinta nas duas populações para se obter indivíduos intermediários para as características de interesse. A diversidade entre as raças de galinhas existentes pode fornecer combinações genéticas desejáveis para uma variedade de situações de produção, de manejo e de mercado. Entretanto, para utilizar eficientemente os recursos raciais é necessário se planejar os cruzamentos com base no nível de desempenho esperado dos vários sistemas alternativos de cruzamentos.

Existem modelos de predição do desempenho dos indivíduos cruzados desenvolvidos por Dickerson (1973) e por Sheridan (1981) que relacionam a quantidade de vigor híbrido do cruzamento com os desvios de dominância e de epistasia. O ganho genético conseguido via vigor híbrido fica presente na parte genética de dominância (que contém os efeitos favoráveis dos desvios de dominância e sobredominância) e da epistasia (que contém os efeitos favoráveis das combinações epistáticas) do genótipo, isto é, não passa de geração para geração, não sendo, portanto, acumulativo. Essa parte é chamada de vigor híbrido ou heterose (VH).

$$VH_{AB} = (F_1 - (A + B)/2) / (A + B)/2$$

Sendo:  $F_1$  a média da progênie cruzada e A e B as médias das raças paternas utilizadas no cruzamento.

O cruzamento  $F_1$  é heterozigoto em cada loci com respeito as raças de origem, se uma for homozigota dominante e a outra homozigota recessiva para a característica de interesse. Entretanto, devido à associação ao acaso dos genes na formação dos gametas, o cruzamento  $F_2$  ( $F_1 \times F_1$ ) é esperado ser heterozigoto em apenas metade de todos os seus loci. Assim o cruzamento  $F_2$  retém apenas metade do vigor híbrido do cruzamento  $F_1$  como exemplificado para um par de genes na Tabela 2.

**Tabela 2** - Exemplo de partição dos gametas e formação do novo genótipo, para apenas um par de genes, quando se cruza  $F_1 \times F_1$

Gametas	A	a	Genótipos Resultantes
A	AA	Aa	25% AA
a	Aa	aa	50% Aa 25% aa

As predições baseadas apenas no modelo de dominância já foram provadas ser imprecisas. Dickerson (1973) sugeriu que pode existir uma perda na superioridade epistática das raças puras devido a recombinação dos gametas produzidos por matrizes híbridas, ao que foi chamado de perdas por recombinações epistáticas.

Os cruzamentos podem, ser efetuados sistematicamente (de maneira específica ou rotacional) entre duas raças, entre três raças ou entre quatro raças, ou *inter se*, para formar raças compostas. Nos cruzamentos contínuos se obtém diversos graus de sangue entre duas raças, como pode ser visto na Tabela 3.

A eficiência dos vários métodos para utilizar a diversidade genética entre raças é determinado principalmente por fatores tais como:

- taxa reprodutiva da espécie, isto é, no excesso necessário para reposição disponível para uso em acasalamentos comerciais;
- magnitude da heterose do cruzamento em termos de desempenho individual, materno e paterno ( $h^I$ ,  $h^M$  e  $h^P$ ) e da perda da superioridade epistática das raças puras, devido a recombinação nos gametas produzidos por pais cruzados ( $r^I$ ,  $r^M$  e  $r^P$ );
- tamanho das diferenças raciais em desempenho do indivíduo e das raças paternas versus maternas ( $g^I$  e  $g^P$  vs.  $g^M$ ); e
- importância das interações dos componentes genéticos com manejo e sistemas de marketing.

É possível se efetuar uma previsão do desempenho dos indivíduos resultantes do cruzamento antes de realizá-los, basta se conhecer as médias das raças ou linhas puras, e o porcentual de vigor híbrido entre elas.

A estimativa de desempenho dos indivíduos cruzados pode ser efetuada pela seguinte fórmula:

$$D_{\text{cruzamento}} = (1 + VH_{\text{cruzamento}}) \times (\text{Média ponderada das médias das raças puras})$$

Onde:  $VH_{\text{cruzamento}} = \sum$  de todos os pares de raça (da fração de loci esperados conduzir um gene de uma raça e um gene da outra raça, vezes o vigor híbrido das duas raças).

O ganho médio esperado no desempenho sobre a média ponderada ( $X_n$ ) das raças puras, de  $n$  raças paternas correspondentes, é mostrado na fórmula a seguir e também mostrado na Tabela 3.

$$2\text{-Raças ou } F_1(A_m \times B_f) = h^I_{AB} + 1/2(g^M_B - g^M_A + g^P_A - g^P_B)$$

onde,  $m$  e  $f$  representam macho e fêmea.

$$3\text{-Raças, } C_m \times (AB_f) = 1/2(h^I_{CA} + h^I_{CB}) + h^M_{AB} + 1/4r^I_{AB} + 1/2(g^M_{A,B} - g^M_C + g^P_C - g^P_{A,B})$$

$$4\text{-Raças, } (CD_m)(AB_f) = h^I + h^M_{AB} + h^P_{CD} + 1/2r^I + 1/2(g^M_{A,B} - g^M_{CD} + g^P_{CD} - g^P_{A,B})$$

$$\text{Rotacional com } n \text{ raças paternas} = (2^n - 2)/(2^n - 1)[h^I + h^M + 1/3(r^I + r^M)]$$

$$C_m \times \text{Rotacional}_f = h^I_{C(\text{Rot})} + (2^n - 2)/(2^n - 1)[h^M + 1/3(r^I + r^M)]_{\text{Rot}} + 1/2(g^M_{\text{Rot}} - g^M_C + g^P_C - g^P_{\text{Rot}})$$

$$\text{Sintéticas com } n \text{ raças} = (n-1)/n (h^I + h^M + h^P + r^I + r^M + r^P) \text{ ou} \\ = (1 - \sum_{i=1}^n q_i^2) (h^I + h^M + h^P + r^I + r^M + r^P)$$

onde,  $q_i$  = fração de cada uma das  $n$  raças na porcentagem.

$g$ ,  $h$  ou  $r$  significa uma média para as raças indicadas no subscrito, incluindo  $\text{Rot} = n$  raças usadas no cruzamento rotacional. Os parâmetros  $r$  significam uma medida do desvio da associação linear entre heterose e heterosigose. Em cada caso, o coeficiente  $r^I$  descreve a fração média de pares de loci segregando independentemente nos gametas oriundos de ambos os pais, que espera sejam combinações não paternas. Os coeficientes de  $r^M$  e  $r^P$  são aqueles para os pais da mãe e do pai, respectivamente.

**Tabela 3 – Tipo e composição dos cruzamentos entre duas ou mais raças**

Tipo de cruzamento	Composição	Desempenho esperado Heterose ou vigor híbrido
<b>Entre duas raças</b>		
F1 (Duas raças)	$A_m \times B_f$	$D = (1 + VH_{AB}) \times (1/2A + 1/2B)$ $VH = h^l_{AB} + 1/2(g^M_B - g^M_A + g^P_A - g^P_B)$
Absorvente 3/4	$A_m \times (AB)_f$	$D = (1 + 1/4 VH_{AB}) \times (3/4A + 1/4B)$ $VH = 1/4 (h^l_{AB}) + h^M_{AB} + 1/4r^l_{AB} + 1/4(g^M_{A,B} - g^M_A + g^P_A - g^P_{A,B})$
5/8 Composto de $n$ raças <i>inter se</i>	$(3/4^A \ 1/4B)_m$ $\times$ $(1/2 A \ 1/2B)_f$	$D = (1 + 3/8 VH_{AB}) \times (5/8A + 3/8B)$ $VH = (n-1)/n (h^l + h^M + h^P + r^l + r^M + r^P)$ ou $= (1 - \sum 1^n q^2_i) ((h^l + h^M + h^P + r^l + r^M + r^P))$
Absorvente 7/8	$A_m \times (AAB)_f$	$D = (1 + 1/8 VH_{AB}) \times (7/8A + 1/8B)$ $VH = 1/8 (h^l_{AB}) + 1/4h^M_{AB} + 1/8r^l_{AB} + 1/8(g^M_{A,B} - g^M_A + g^P_A - g^P_{A,B})$
Absorvente 15/16	$A_m \times (AAAB)_f$	$D = (1 + 1/16 VH_{AB}) \times (15/16A + 1/16B)$ $VH = 1/16 (h^l_{AB}) + 1/8h^M_{AB} + 1/16r^l_{AB} + 1/16(g^M_{A,B} - g^M_A + g^P_A - g^P_{A,B})$
<b>Entre três raças</b>		
Tricross	$C_m \times (AB)_f$	$D = (1 + [1/2VH_{AC} + 1/2VH_{BC}]) \times (1/2C + 1/4A + 1/4B)$ $VH = 1/2 (h^l_{CA} + h^l_{CB}) + h^M_{AB} + 1/4r^l_{AB} + 1/2(g^M_{A,B} - g^M_C + g^P_C - g^P_{A,B})$
Rotacional de duas raças	$A_m \times (BAAB)_f$	$D = (1 + 2/3VH_{AB}) \times (2/3A + 1/3B)$ $VH = (2^n - 2)/(2^n - 1)[h^l + h^M + 1/3(r^l + r^M)]$
Rotacional de três raças	$A_m \times (BCAB)_f$	$D = (1 + [4/7VH_{AC} + 2/7VH_{BC}]) \times (4/7C + 2/7A + 1/7B)$ $VH = (2^n - 2)/(2^n - 1)[h^l + h^M + 1/3(r^l + r^M)]$
<b>Entre quatro raças</b>		
Tetra-cross híbrido duplo	$(DxC)_m \times (AxB)_f$	$D = (1 + [1/4VH_{AC} + 1/4VH_{AD} + 1/4VH_{BC} + 1/4VH_{BD}]) \times (1/4D + 1/4C + 1/4A + 1/4B)$ $VH = h^l + h^M_{AB} + h^P_{CD} + 1/2r^l + 1/2(g^M_{A,B} - g^M_{CD} + g^P_{CD} - g^P_{A,B})$

Fonte: Adaptado de Dickerson (1973)

Onde:  $g$ ,  $h$  ou  $r$  significa uma média para as raças indicadas no subscrito. O parâmetro  $r$  significa uma medida do desvio da associação linear entre heterose e heterosigose. Em cada caso, o coeficiente  $r^l$  descreve a fração média de pares de loci segregando independentemente nos gametas oriundos de ambos os pais, que espera sejam combinações não paternas. Os coeficientes de  $r^M$  e  $r^P$  são aqueles para os pais da mãe e do pai, respectivamente.

No exemplo a seguir se mostra como estimar a produção de ovos de frangas oriundas do cruzamento entre galos de uma raça selecionada para produção de ovos, como a Rhode Island Red, com galinhas não selecionadas de uma raça caipira.

Suponha que a média do total de ovos produzidos no primeiro ciclo para uma raça de galinha caipira seja de 80 ovos, mas que na raça Rhode Island Red esse total seja de 300 ovos. Suponha também que o vigor híbrido desse cruzamento para produção de ovos é de 9%. O desempenho esperado das futuras frangas F1, produzidas do acasalamento de galos Rhode Island Red e galinhas caipira será:

$$D = (1 + 0,09) \times [(1/2(300) + 1/2(80))] = 207,10 \text{ ovos no ciclo}$$

A Tabela 4 mostra a porcentagem de vigor híbrido esperado de acordo com o modelo de predição da heterose e a Tabela 5 resume predição do vigor híbrido (h), da perda por recombinação (r) e do desempenho paterno e materno diferencial das raças paternas e maternas.

**Tabela 4** - Porcentagem de vigor híbrido esperado de vários sistemas de acasalamento de acordo com os modelos de dominância e de epistasia paterna<sup>1,2</sup>

Sistema de acasalamento	Composição	Modelo de dominância	Modelo de epistasia paterna	
			Com 2 genes	Com 3 genes
Cruzamento de duas raças	AxB	100,0	100,0	100,0
Cruzamento de três raças	C x (AB)	100,0	50,0	25,0
Cruzamento de quatro raças	(AB) X (CD)	100,0	0,0	-50,0
Composto de duas raças	$1/2A + 1/2B$	50,0	12,5	-15,6
Composto de três raças	$1/3C + 1/3B + 1/3A$	66,7	-7,4	-48,6
Rotacional de duas raças	$2/3A + 1/3B$	66,7	44,4	29,6
Rotacional de três raças	$4/7C + 2/7B + 1/7A$	85,7	40,8	21,0

<sup>1</sup>Adaptado de Sheridan (1981)

<sup>2</sup> Assumindo-se ausência de efeitos paternos, maternos e ligados ao sexo e que cada linha paterna seja homocigota dominante para um grupo diferente de genes não aditivos.

Nos cruzamentos normalmente se busca tirar proveito dos seguintes efeitos:

genéticos:

Efeito de raça: (devido ao efeito genético aditivo dos genes, passa de geração a geração)

Efeito da heterose: (devido aos desvios de dominância dos alelos e dos desvios da epistasia entre loci) pode existir no indivíduo, na mãe e no pai do mesmo, mas não passa para a geração seguinte.

Efeito recíproco: é a diferença de desempenho entre os produtos de um cruzamento e do seu recíproco. Por exemplo A x B é diferente de B x A. Na nomenclatura de melhoramento genético se convencionou que a primeira letra representa a raça do pai e a segunda a raça da mãe.

não genéticos:

Efeito da complementariedade: é a vantagem que se obtém por exemplo ao se cruzar galinhas de maior produção de ovos com galos de potencial genético para maior ganho de peso. O recíproco desse cruzamento dá um custo de produção maior.

Quando se obtém os indivíduos *meio sangue* (F<sub>1</sub>) e se permite o acasalamento entre eles, parte da heterose ou vigor híbrido conseguido (50%) é perdido devido a recombinação dos gametas como pode ser visto na Tabela 2 onde apenas 50 % dos produtos do cruzamento F<sub>1</sub> x F<sub>1</sub> que resulta na F<sub>2</sub> são heterocigotos e então o desempenho dos produtos F<sub>2</sub> não é interessante. Para se prosseguir nessa linha de melhoramento se eliminam os indivíduos de menor desempenho, que provavelmente serão os homocigotos, como demonstrado na Tabela 2, para características determinadas apenas por um par de genes. Entretanto, as características de produção normalmente são determinadas por vários pares de genes (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>...).

**Tabela 5-** Predição do vigor híbrido (h), da perda por recombinação (r) e desempenho paterno e materno diferencial das raças paternas e maternas ( $g^M_f - g^P_m$  e  $g^M_m - g^P_f$ )<sup>1</sup>

Sistema de acasalamento	Vigor híbrido ou heterose			Recombinação			Diferença entre raças	
	$h^I$	$h^M$	$h^P$	$r^I$	$r^M$	$r^P$	Materna $g^M_f - g^P_m$	Paterna $g^M_m - g^P_f$
Cruzamento de duas raças $F_1$ $A_m \times B_f$	1	0	0	0	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
Cruzamento de três raças $C_m \times AB_f$	1	1	0	$\frac{1}{4}$	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
Cruzamento de três raças $AB_m \times C_f$	1	0	1	$\frac{1}{4}$	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
Cruzamento de quatro raças $AB_m \times CD_f$	1	1	1	$\frac{1}{2}$	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
Rotacional de duas raças paternas	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	0	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	0	0	0
Rotacional de três raças paternas	$\frac{6}{7}$	$\frac{6}{7}$	0	$\frac{6}{21}$	$\frac{6}{21}$	0	0	0
Rotacional de quatro raças paternas	$\frac{14}{15}$	$\frac{14}{15}$	0	$\frac{14}{45}$	$\frac{14}{45}$	0	0	0
Rotacional de duas raças maternas	1	$\frac{2}{3}$	0	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
Rotacional de três raças maternas	1	$\frac{6}{7}$	0	$\frac{6}{21}$	$\frac{6}{21}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
Rotacional de quatro raças maternas	1	$\frac{14}{15}$	0	$\frac{14}{45}$	$\frac{14}{45}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
Composto de duas raças	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	0
Composto de três raças	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	0	0
Composto de quatro raças	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	0	0

<sup>1</sup>Fonte: Adaptado de Dickerson (1973)

Alguns sistemas de cruzamento geralmente são mais efetivos do que o cruzamento absorvente na utilização das diversidades raciais, porque eles podem explorar os benefícios da heterose no desempenho do indivíduo, da mãe e do pai e possivelmente também diferenças raciais no efeito materno, versus efeito transmitido no indivíduo (Moav, 1966a).

Cruzamentos específicos maximizam o uso das diferenças raciais na superioridade quando em pais macho vs fêmea, mas o seu uso é limitado quando a taxa de reprodução é baixa. A máxima utilização da heterose e das diferenças raciais, em desempenho paterno e materno, é obtido no cruzamento específico de três raças de um macho de raça superior com galinhas híbridas  $F_1$  do cruzamento de duas raças fêmeas superiores. O cruzamento de quatro raças utiliza completamente a heterose no desempenho do indivíduo, do pai e da mãe, entretanto, existe o dobro de oportunidade para perda por recombinação dos gametas.

Os cruzamentos rotacionais requerem apenas a substituição do galo de linha pura e utiliza uma alta proporção do potencial máximo de heterozigose, com as perdas por recombinação mantidas baixas, porque apenas as galinhas produzem recombinação de gametas. Entretanto, existe menor uniformidade entre as gerações e portanto, menor oportunidade para adaptação à ambientes particulares, uma vez que os genótipos da progênie e das mães são determinados pela raça do galo utilizado por último.

As raças compostas oferecem praticamente as mesmas oportunidades dos cruzamentos rotacionais para reter heterose individual e materna, mais alguma heterose no desempenho reprodutivo dos galos nos acasalamentos comerciais. Entretanto, os compostos são sujeitos ao efeito máximo das perdas por recombinação, se eles forem importantes, e por outro lado não permitem utilizar genótipos diferentes para linha macho e para linha fêmea.

## Referências bibliográficas

DICKERSON, G. E. Inbreeding and heterosis in animals. In: ANIMAL BREEDING GENETICS SYMPOSIUM, 1973. Champaign, Proceedings... Champaign: American Society of Animal Science, 1973. p.54-77.

SHERIDAN, A. K. Crossbreeding and heterosis. Animal Breeding Abstracts, v. 49, p.131, 1981.

MOAV, R. Specialized sire and dam lines. I. Economic evaluation of crossbreds. Animal Production, v.8, n. 2, p. 193-202, 1966a.

MOAV, R. Specialized sire and dam lines. II. The choice of the most profitable parental combination when component traits are genetically additive. Animal Production, v.8, n.2, p. 203-211, 1966b.

MOAV, R. Specialized sire and dam lines. III. The choice of the most profitable parental combination when component traits are genetically non-additive. Animal Production, v.8, n. 3, p. 365-374, 1966c.

MOAV, R.; W.G. HILL. Specialized sire and dam lines. IV. Selection within lines. Animal Production, v.8, n. 3, p. 375-390, 1966.

Obs.: Publicado originalmente como CT/348, disponível na página eletrônica da Embrapa Suínos e Aves – [www.cnpsa.embrapa.br](http://www.cnpsa.embrapa.br)

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

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n030.html;ano=2004>

# CRITÉRIOS PARA A CAPTAÇÃO E APROVEITAMENTO DA ÁGUA DA CHUVA NA AVICULTURA DE CORTE

Carlos Cláudio Perdomo  
Professor da Universidade do Contestado (UnC),  
Concórdia, SC

Elsio Antônio Pereira de Figueiredo, PhD,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de produção de aves

Apesar do alto potencial hídrico de Santa Catarina ( $62,0 \text{ km}^3/\text{ano}$ ) e do baixo nível de utilização (2,7%), a escassez de água é uma realidade em várias regiões do Estado. Em algumas sub bacias, como exemplo a do Rio Macaco Branco no município de Tunápolis, no Oeste, mais de 70% da água disponível já é utilizada, o que restringe a possibilidade de crescimento econômico e aumenta os riscos de contaminação.

A elevada dependência de abastecimento de águas superficiais, a concentração da produção em áreas com baixa capacidade de retenção (relevo acidentado) e a competição com outros segmentos econômicos, preocupa os avicultores. A recente estiagem sofrida pela região mostrou a fragilidade do sistema de abastecimento existente e causou prejuízos significativos para a sociedade decorrentes do aumento dos custos de captação, transporte e tratamento da água para a manutenção da produção, perda da eficiência produtiva e redução da atividade industrial.

A contaminação crescente das fontes de abastecimento vem induzindo os produtores avícolas a utilizar cloro em quantidades maiores do que as recomendadas, criando uma nova preocupação, pois o cloro livre na presença de matéria orgânica leva a formação de trihalometanos que são substâncias carcinogênicas. A estiagem é um fenômeno normal, considerada como a época do ano em que o solo perde mais água do que recebe. Quando este período se prolonga não há a recarga dos aquíferos e as fontes superficiais são as primeiras a secar. Uma das alternativas para reduzir os riscos de falta de água e a dependência excessiva das fontes superficiais de abastecimento, é o aproveitamento da água da chuva. A extensa superfície de telhado dos aviários e demais edificações das propriedades rurais constituem excelentes fontes de captação de água a custo baixo. Evidentemente, alguns cuidados devem ser observados para assegurar a boa qualidade da água estocada para os diferentes usos, a exemplo dos serviços de limpeza e higiene, conforto térmico dos animais ou, até para o consumo animal e humano.

Muitos produtores encontram dificuldades para dimensionar sistemas de captação mais adequados às suas respectivas realidades. O presente trabalho pretende apresentar alguns critérios para auxiliar os avicultores no dimensionamento do sistema de coleta, armazenagem, tratamento e uso da água da chuva.

A quantidade de água que pode ser coletada depende do tipo e área do telhado, da frequência e intensidade dos ventos, sol e chuvas. De forma geral, o módulo de aviários utilizado na avicultura de corte mede  $100 \times 12 \text{ m}$  e tem inclinação de telhado variando entre 16 a 40%, em função do material utilizado (fibrocimento, metal ou cerâmica), conferindo uma área de captação potencial de  $1.300$  a  $1.400 \text{ m}^2$ .

Os meses de verão são aqueles em que a estiagem é mais freqüente. Período em que as temperaturas são mais elevadas e portanto, que exigem maior demanda de água para consumo e conforto térmico dos frangos. O potencial de captação pode ser calculado pela expressão abaixo:

$$Q = PP \times AC \times Cr$$

Onde:

Q = Volume anual de água, em m<sup>3</sup>.

PP = Precipitação anual média, em mm de Hg.

AC = Área de coberta (Telhado)

Cr = coeficiente indicativo da água disponível após as perdas por evaporação e outros. Sugere-se Cr = 0,80 para a região.

A média mensal nem sempre é um bom parâmetro para ser aplicado em regiões em que as chuvas são concentradas num determinado período do ano, mas é válida para as regiões em que são bem distribuídas, a exemplo do Alto Uruguai Catarinense (Tabela 1).

**Tabela 1** – Precipitação pluviométrica (mm) observada na região do Alto Uruguai Catarinense, de acordo com o mês e ano.

ANO	JAN.	FEV.	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	SOMA	MÉDIAS
1991	188	34	30	139	30	223	83	80	37	188	98	282	1410	117,5
1992	94	167	144	78	412	223	183	141	135	104	222	60	1964	163,7
1993	178	127	94	52	180	105	201	44	284	166	156	113	1699	141,6
1994	84	284	123	206	140	168	250	29	132	346	243	116	2121	176,7
1995	135	133	87	111	23	198	99	95	185	196	48	99	1408	117,4
1996	292	225	179	59	34	156	98	226	169	207	196	148	1989	165,8
1997	160	275	96	54	108	187	165	230	142	544	301	162	2422	201,8
1998	334	432	235	257	125	78	159	225	304	198	30	104	2478	206,5
1999	204	105	42	259	90	81	228	34	108	191	49	110	1499	124,9
2000	143	210	125	82	113	133	145	155	399	199	130	138	1972	164,3
2001	186	132	126	220	316	164	167	47	192	202	142	50	1944	162,0
2002	247	70	147	109	186	150	92	153	219	277	198	305	2153	179,4
MÉDIA	187	183	119	135	146	156	156	122	192	235	151	141	-	-

Considerando o mês em que menos choveu na Região do Alto Uruguai Catarinense, em 1999 (34 mm em agosto), o volume de água captado por um aviário padrão (100 x 12 m) seria de 38 m<sup>3</sup> no período, mas considerando a média mensal tal valor alcançaria 139,9 m<sup>3</sup>.

$$Q = 34 \times 1400 \times 0,8 = 38,08 \text{ m}^3 \text{ a } Q = 124,9 \times 1400 \times 0,8 = 139,9 \text{ m}^3$$

### Sistema de armazenagem

A definição da capacidade de armazenamento da água da chuva dependerá da demanda no período de retenção para a redução do risco de desabastecimento e, evidentemente, dos custos de investimentos e manutenção do sistema.

#### - Demanda de água

A demanda de água para o consumo dos frangos varia em função do número de aves, do peso, do nível de nutrição e do clima. O padrão tecnológico dos aviários atualmente utilizados implica no uso de alta densidade de aves/m<sup>2</sup> (~16 aves/m<sup>2</sup>); bebedouros do tipo *nipple* e no uso de sistema de resfriamento evaporativo (nebulização) para o conforto térmico dos frangos. A Tabela 2 resume somente as necessidades de água para o consumo e conforto térmico de frangos num aviário padrão, não estando computados a água para os serviços de limpeza.

**Tabela 2** - Demanda de água para frangos em aviário padrão (m<sup>3</sup>), de acordo com a idade<sup>1</sup>.

Idade (semanas)	Diária			Semanal
	Consumo	Resfriamento <sup>2</sup>	Total	
1	0,644	-	0,644	4,508
2	1,852	0,349	2,201	15,407
3	3,723	0,698	4,421	30,947
4	5,160	1,395	6,555	45,885
5	6,729	2,025	8,754	61,278
6	7,863	2,475	10,338	72,366
7	8,940	2,700	11,640	81,480
Total por lote	34,911	9,642	44,553	311,871

<sup>1</sup> Calculado com base em 16 aves/m<sup>2</sup> e bebedouros tipo nipple e, <sup>2</sup> demanda de água para o sistema de nebulização a temperatura ambiental de 32 °C.

A capacidade de armazenagem considerada adequada seria aquela que assegurasse o fornecimento da água para as fases mais críticas da produção (final do lote) por um período de uma semana, tempo considerado como o mínimo para a tomada de medidas alternativas de abastecimento em caso de espaçamento do intervalo entre as chuvas. Isso significa uma capacidade de armazenamento mínimo de 90 m<sup>3</sup>, uma vez que cerca de 8% do volume fica retido no fundo da estrutura.

O sistema é composto por calhas, tubos e conexões, filtro e amortecedor de turbulência, cisterna de armazenamento, dispositivo de bombeamento, sifão e caixa intermediária.

#### *- Construção do sistema*

As calhas têm como objetivo a coleta da água do telhado e podem ser construídas de duas maneiras, quais sejam: 1) calhas abertas de metal ou PVC colocadas no espelho do telhado e tubos ou correntes para a condução da água da chuva até o amortecedor de turbulência e filtro e, 2) valetas abertas com abertura superior de 1,0 m, inferior de 0,40 m e altura de 0,30m, revestidas com manta de PVC e colocada sobre a projeção do beiral. As calhas e valetas podem ser colocadas numa só lateral ou em ambas, em todo o comprimento ou parcial. O investimento em calhas é mais elevado, mas a qualidade da água resulta melhor, em função da menor possibilidade de contaminação, detritos animais e vegetais e enxurrada.

O filtro é necessário para a retirada de galhos, folhas e outros detritos para que a carga orgânica presente na água a ser armazenada seja a menor possível e o amortecedor, para evitar que água do filtro entre com muita pressão no reservatório e provoque o revolvimento do lodo acumulado e aumente a turbidez da água.

A cisterna pode ser construída a partir de vários materiais, como por exemplo de alvenaria, pedras, metal, fibra de vidro e de PVC. A construção pode ser subterrânea (maior proteção contra a ação da luz solar e do calor), semi-subterrânea ou externa, o importante é que sejam impermeáveis e protegidas contra entrada de sujeira. Algumas empresas já disponibilizam cisternas de PVC para armazenamento de água.

O sistema de bombeamento é constituído de uma motobomba, mangueira flexível, uma válvula anti-retorno, filtro de tela e uma bóia. O objetivo da bóia é manter o terminal de sucção sempre na superfície da cisterna, local onde a água é mais limpa. A caixa de água intermediária deve ser suspensa a uma altura de coluna de água adequada para o seus diferentes usos.

A função do sifão é o de limpar o espelho de água, evitar a entrada de roedores, insetos e odores externos e drenar o excesso de água. Partículas muito finas como o pólen, óleos, graxas e outros podem se acumular com o tempo na superfície da cisterna.

O produtor pode adquirir os filtros, amortecedores e sifão no mercado nacional ou construí-los na propriedade. A Figura 1 apresenta alguns detalhes de construção dos dispositivos aqui apresentados.

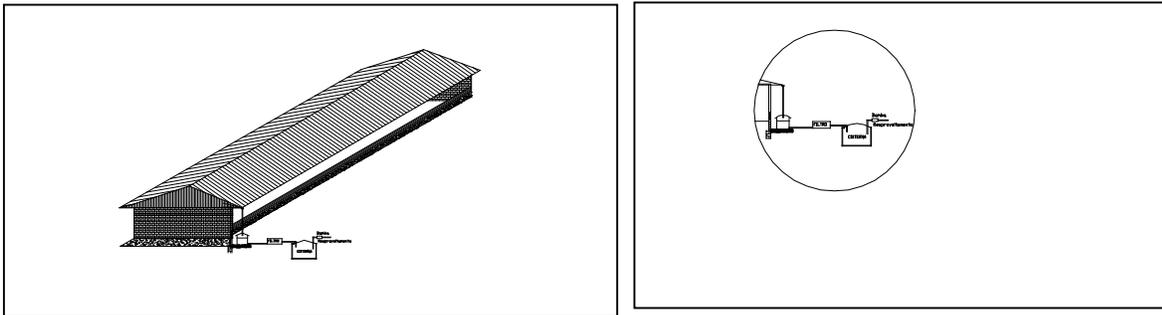
## Recomendação geral

A água resultante deste sistema não pode ser considerada como tratada, portanto, não é recomendada para consumo humano e só deve ser fornecida aos animais em caso de escassez absoluta ou de comprometimento da qualidade das fontes convencionais de abastecimento. Sugere-se que seja utilizada para o conforto dos animais (nebulização) e serviços gerais da propriedade, como limpeza e higiene de equipamentos e instalações animais e humanas. Também pode ser utilizada para o banho, lavagem de roupas e descargas de banheiros na residência.

## Bibliografia consultada

EMBRAPA. Mapas meteorológicos do CNPSA. Estação Agrometeorológica; [www.cnpsa.embrapa.br](http://www.cnpsa.embrapa.br).  
SICKERMANN, J. Sistemas de aproveitamento de águas pluviais em edificações. Téchne, fevereiro de 2002.p 69-71.

TIMMONS, M.B; BAUGHMAN, G.R. Experimental evaluation of poultry mist-fog systems. Transaction of the ASAE. 1983.p 207-210.



**Figura 1** - Detalhe de um modelo possível de construção da cisterna anexo ao aviário.

**Artigo Publicado na:**  
**Avicultura industrial, v.95, n.2, p.14-16, 2004.**

# RAÇAS E LINHAGENS DE GALINHAS PARA CRIAÇÕES COMERCIAIS E ALTERNATIVAS NO BRASIL

Elsio Antonio Pereira de Figueiredo, PhD,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de produção de aves

Gilberto Silber Schmidt, DSc,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves.  
Área de produção e processamento de aves

Mônica Corrêa Ledur, PhD  
Pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves  
Área de genética e melhoramento de aves

Valdir Silveira de Ávila, DSc,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de produção e manejo de aves

Existe um grande número de raças e cruzamentos de galinhas que são utilizados para produção de ovos, de carne e outros usos, cuja descrição detalhada encontra-se nos livros de padrão racial. Na Internet também existem vários sites que apresentam tal descrição. O site <http://www.aceav.com.br/bcuriosidades.htm> apresenta vários links para sites específicos, o qual vale a pena acessar.

Este trabalho, disponível na página eletrônica da Embrapa Suínos e Aves – [www.cnpsa.embrapa.br](http://www.cnpsa.embrapa.br) - visa orientar os produtores na escolha das raças ou linhagens a serem incorporadas nos empreendimentos rurais, dedicados à produção de galinhas e seus produtos e subprodutos.

A correta escolha da raça das galinhas para criações de subsistência e para criações comerciais é importante para o sucesso do empreendimento. Os empreendimentos podem ter objetivos distintos, sendo que uns se preocupam em produzir para subsistência, outros para concursos de padrão racial, e outros para melhorar a eficiência e a competitividade comercial.

No caso daqueles interessados em produção para subsistência e agroecológicas, interessam as galinhas capazes de produção de ninhadas, cujos frangos machos possam ser abatidos aos seis meses de idade e que as fêmeas integrem o plantel de produção de ovos. Para esse tipo de produtor as raças mais recomendáveis são:

<b>Raças para criações de subsistência</b>
Plymouth Rock Barrada (carijós)
Rhode Island Red (vermelhas)
New Hampshire
Shamo
Asil

Para produtores interessados na criação comercial de raças puras para produção agroecológica, criações ornamentais e exposição, passa-tempo etc, as principais são:

<b>Raças puras para exposições</b>	<b>País de Origem</b>
Leghorne (branca, perdiz, negra)	Espanhola
Australorp	Inglesa
Minorca	Espanhola
Rhode Island Red	Americana
Plymouth Rock (branca ou barrada)	Americana
New Hampshire	Americana
Sussex	Inglesa
Orpington (branca, preta, amarela, azul)	Inglesa
Brahma (clara, escura, amarela)	China
Cochin (branca, preta, amarela, pedrez)	China
Gigante de Jersey (branca, preta)	Americana
Bantam	Japonesas
Turken	Transilvânia
Cornish (branca, preta)	Inglesa
Shamo	Tailândia
Asil	Índia
Sumatra	Sumatra

Para os produtores interessados na produção comercial de carne e ovos existem os híbridos de corte e de postura importados e nacionais:

O desempenho esperado dos híbridos de frangos de corte é de peso médio aos 42 dias de idade com 2,400 kg, conversão alimentar 1,7, rendimento de carcaça de 73% e rendimento de carne no peito de 22%, com pequenas variações entre linhagens e entre sistemas de produção.

<b>Híbridos comerciais de postura (importados)</b>
Hisex (branca e marrom)
Lohmann (branca e marrom)
Isa (branca e marrom)
Hy-Line (branca e marrom)
Shaver (branca e marrom)
H&N Nick Chick (branca e marrom)
Tetra
Harco

<b>Híbridos comerciais de frangos de corte (importados)</b>
Ag Ross
Cobb Vantress
Hybro
Isa Vedette
MPK
Hubbard
Arbor Acres
Avian
Shaver

<b>Híbridos comerciais de frangos de corte (nacionais)</b>
Embrapa 021
S-54
Chester

<b>Híbridos comerciais de postura (nacionais)</b>
Embrapa 011 (Branca)
Embrapa 031 (Marrom)

Os híbridos comerciais de postura apresentam produção de 330 ovos até 80 semanas de idade, que pesam em média 60 g e conversão por dúzia de ovos de 1,4.

Também existe um grupo de linhagens híbridas adaptadas para sistemas alternativos de produção do tipo colonial, orgânico, biodinâmico, biológico e agroecológico, mais produtivas do que as raças puras, das quais os de postura e os de corte são:

<b>Híbridos alternativos de frangos de corte</b>	<b>Idade de abate, d</b>	<b>Peso, g</b>
Caipira Pescoço Pelado	90-100	2200
Paraíso Pedrez	85	2400
Embrapa 041	85	2250
Frango Gaúcho	85	2200
Acoblack	90-100	2200
Gigante Negro	90-100	2200
Pesado Vermelho	70-80	2200
Carijó Pesado	70-80	2200
Carijó Pescoço Pelado	70-80	2200
Master Griss	56-68	2200
Pesadão Vermelho	56-68	2200

### ***Raças puras de galinhas de duplo propósito***

Plymouth Rock – É uma raça americana de pele amarela, crista serra e ovos de casca marrom. Admite-se na Associação Americana de Aves as variedades Barrada, Branca, Amarela, Prata Pinceledo, Perdiz, Columbia e Azul. Quando adultos, os machos pesam em média 4,313 e as fêmeas 3,405 kg. As galinhas produzem em média 180 ovos no primeiro ciclo de postura, que pesam em média 55g .

Plymouth Rock Branca – As aves desta variedade foram muito utilizadas nos primeiros cruzamentos para produção de frangos de corte. Atualmente serve de material básico na formação de muitas linhas cruzadas. A maioria das linhas originais dos frangos de corte era de empenamento tardio, uma desvantagem para a produção de frangos de qualidade. Atualmente, a maioria das linhas disponíveis é de empenamento rápido.

Plymouth Rock Barrada – As aves desta variedade apresentam penas com barras brancas e pretas no sentido transversal, dando uma aparência cinzenta às aves. O gene barrado, ligado ao sexo, através de sua dosagem de melanina resulta em diferenças entre os

sexos. As fêmeas apresentam manchas brancas menores e menos irregulares na cabeça e geralmente são mais escuras na penugem e na canela do que os machos. Além disso, a pigmentação preta nos dedos das fêmeas, ao contrário dos dedos dos machos, cessa abruptamente deixando a porção distal de cada dedo amarela. Em contraste, os machos apresentam manchas brancas mais irregulares na cabeça e falta de contraste na abrupta mudança de coloração preta/não preta dos pés. Existem diferenças nesses padrões de cor por sexo entre linhagens dessa raça. Dessa maneira, quando se quiser obter altos graus de certeza na sexagem pela cor se requer ajustamento para linhagem dos pintos.

Com o aumento da preferência por ovos de casca branca, esta raça diminuiu em popularidade. Atualmente vem sendo mais utilizada como linha fêmea nos cruzamentos com galos Rhode Island Red para produzir pintos de postura autosexados, que quando adultos produzem ovos de casca marrom. Este tipo de cruzamento tem tornado a raça mais popular.

Rhode Island - É uma raça americana de pele amarela, e ovos de casca marrom. Admite-se na Associação Americana de Aves as variedades vermelha com crista serra ou rosa e a variedade branca com crista tipo rosa. Muitos anos atrás existiam muitas variedades dessa raça e quase todas de alta produção de ovos. Quando adultos, os machos pesam em média 3,859 e as fêmeas 2,951 kg. As galinhas produzem em média 180 ovos no primeiro ciclo de postura, que pesam em média 60g.

Rhode Island Red - Apresenta corpo na forma de um bloco alongado com plumagem marrom com algumas penas pretas na cauda, pescoço e asas. Nos anos mais recentes esta variedade tem sido intensamente utilizada para produção de híbridos sexáveis pela cor. A presença de

uma mancha branca ou clara na asa dos pintos macho e sua correspondente ausência nos pintos fêmeas, favorece a identificação dos machos e fêmeas com um dia de idade, conseguindo-se um índice de acerto de 80-90%. Por outro lado, nos cruzamentos, quando um galo desta raça (geneticamente "gold" ou não barrado) é acasalado com galinhas geneticamente "silver" ou barrada, é possível determinar o sexo do pinto por diferenças de coloração da penugem. Atualmente grande parte dos híbridos comerciais de postura resultam de cruzamentos específicos entre indivíduos Rhode Island Red e Plymouth Rock Barrado e produzem grande quantidade de ovos de casca marrom.

New Hampshire - É uma raça americana de pele amarela, e ovos de casca marrom. Apresenta cor vermelho claro e crista serra. Por muitos anos foi utilizada para a produção de frangos de corte. Mais tarde passou a ser utilizada para cruzamentos com outras raças de corte na produção de frangos. Atualmente apenas poucos criadores se dedicam à comercialização desta raça. Esta raça foi utilizada em muitos cruzamentos que formam os atuais híbridos de corte, principalmente em função da habilidade de produção de grande quantidade de ovos com alta eclosão. A presença de uma mancha branca ou clara na asa dos pintos machos (pinto) e sua correspondente ausência nos pintos fêmeas (pinta) favorece a identificação dos machos e fêmeas com um dia de idade, conseguindo-se um índice de acerto de 80-90%. Quando adultos, os machos pesam em média 3,632 e as fêmeas 2,951 kg. As galinhas produzem em média 220 ovos no primeiro ciclo de postura, que pesam em média 55g.

Minorca - É uma raça de origem mediterrânea de crista serra admitida nas variedades preta, branca e amarela e de crista rosa nas variedades preta e branca. É a mais pesada das raças leves e produz ovos de casca branca de tamanho extra grande. Quando adultos, os machos pesam em média 4,086 kg e as fêmeas 3,405 kg. As galinhas produzem em média 170 ovos que pesam em média 60g.

Gigante de Jersey – Foi desenvolvida em New Jersey por volta de 1800, quando havia grande demanda por raças de galinhas pesadas para produção de frangos capões para o mercado de Nova Iorque. Existem as variedades preta e branca exploradas para carne. São aves de crista serra, de grande porte. A pele é de cor amarela e os ovos são de casca marrom. A carne tende a apresentar-se com pigmentos escuros em função dos pigmentos escuros das pernas, que avança até a porção comestível. Quando adultos, os machos pesam em média 5,902 e as fêmeas 4,540 kg. As galinhas produzem em média 180 ovos no primeiro ciclo de postura, que pesam em média 60g.

Sussex - É uma raça inglesa de crista serra, pele branca e ovos de casca marrom, predominantemente de duplo propósito com variedades pintada, vermelha e branca (light), das quais a Light Sussex é a mais popular. É boa produtora de carne. Em alguns países europeus frangos de pele branca são os preferidos. Quando adultos, os machos pesam em média 4,086 e as fêmeas 3,178 kg. As galinhas produzem em média 180 ovos no primeiro ciclo de postura, que pesam em média 55g.

Orpington - Raça desenvolvida na Inglaterra nos anos 1880. Apresenta dupla finalidade (carne e ovos). Existe nas variedades preta, branca, amarela e azul. Apresentam crista serra, pele branca e ovos de casca marrom. Quando adultos, os machos pesam em média 4,540 kg e as fêmeas 3,632 g. As galinhas produzem em média 160 ovos de casca marrom, que pesam em média 55g.

Australorp – Uma abreviatura para Australian Black Orpington – Desenvolvida na Austrália sob a justificativa de que é uma Orpington melhorada tanto para ovos como para carne, com pele branca. Quando adultos, os machos pesam em média 3,859 kg e as fêmeas 2,951 g. As galinhas produzem em média 200 ovos de casca marrom, que pesam em média 55g.

Turken – Originária da Transilvânia, apresenta pescoço pelado e crista serra. Admitida nas variedades vermelha, branca, amarela e preta. Característica essa que confere a aparência semelhante aos perús. A pele da região do pescoço quando exposta ao sol fica vermelha como acontece com os perús. Esta característica é resultante de um único gene que controla o arranjo dos folículos de crescimento das penas, que se localizam sobre o corpo da ave. Este gene pode ser facilmente introduzido em qualquer raça. As aves sofrem mais com o frio devido a característica e são, portanto, mais adaptadas ao calor. Quando adultos, os machos pesam em média 3,859 kg e as fêmeas 2,951 kg. As galinhas produzem em média 180 ovos de casca creme claro, que pesam em média 55g.

#### ***Raças puras de galinhas de postura de ovos brancos***

Leghorn – É uma raça mediterrânea de crista serra ou crista rosa dobrada para a esquerda. A crista serra ocorre nas variedades marrom claro e marrom escura, branca, amarela, preta, prata, vermelha, preta com rabo vermelho, colúmbia e dourada. A crista rosa ocorre nas variedades marrom claro e marrom escuro, branca, preta, amarela e prata. Apresenta pele amarela e produz ovos com casca branca. Ainda que apenas a variedade de crista lisa seja utilizada comercialmente, existem muitas outras variedades, algumas das quais sexáveis pela pena, com um dia de idade. As aves são de tamanho pequeno (ao redor de 2,043 kg para as galinhas e 2,724 kg para os galos) e as galinhas produzem grande número de ovos por ciclo de postura (em média 200), com casca saudável e peso médio de 55 g.

#### ***Raças puras de galinhas utilizadas em combate***

O galo combatente atual apresenta duas origens, o Malaio e o Bankiva. O galo malaio original era um galo grande, de asas curtas, poucas penas, pernas fortes e não voava,

vivendo basicamente no chão. Desta ave descendem todos os malaióides, entre eles os galos combatentes japoneses, indianos e nacionais. O galo bankiva, por outro lado, era um galo pequeno, de asas longas e empenamento abundante, cauda grande na vertical, vivia em árvores e era excelente voador, tendo asas muito fortes. Desta pequena ave descendem todos os combatentes banquívóides, entre eles os galos combatentes da Europa, América do Norte e Central e quase toda a América do Sul.

Os galos banquívóides são galos de menor tamanho do que os galos malaióides japoneses e indianos. Pesam cerca de 2,0 kg e apresentam cor avermelhada com crista e barbelas pequenas. Existe grande comércio entre América do Norte, Central e do Sul e Europa.

Combatente Shamo – É uma raça oriental, levado da Tailândia (Sião) para o Japão. Faz parte de um subgrupo de raças malaias. São admitidas as variedades preta, preta de peito avermelhado e escura. São aves do tipo esportivo com todas as características de combatentes. Trata-se de aves de grande porte, muito empinada, quase na vertical, muito musculosa, de pernas curtas escassas e bem aderentes ao corpo e cabeça tipo gavião. Apresenta crista ervilha,. Quando adultos os machos pesam em média 4,994 kg e das fêmeas de 3,178 kg. As galinhas produzem em média 80 ovos de casca tendendo ao marrom, que pesam cerca de 55 g.

Combatente Sumatra - É uma raça oriental de cor preta e crista ervilha. São galos franzinos, com estrutura óssea delgada. São aves negras, com bicos pretos, pernas pretas, asas longas e caudas bem longas. Quando adultos os machos pesam em média 2,270 kg e das fêmeas de 1,816 kg. As galinhas produzem em média 130 ovos de casca tendendo ao branco ou creme, que pesam cerca de 55 g.

Combatente Asil - É uma raça originária da Índia, descendente do malaio. Apresenta crista ervilha. São admitidas as variedades preta de peito vermelho, escura, pintada e branca. Forte e violento. Quando adultos os machos pesam em média 2,497 kg e das fêmeas de 1,816 kg. As galinhas produzem em média 70 ovos de casca marrom, que pesam cerca de 40 g.

### ***Outras raças puras de galinhas de interesse nacional***

Cornish – É uma raça inglesa de corte com variedades preta, branca laceada vermelho e amarela. Apresenta crista ervilha, pele amarela e produz ovos de casca marrom. Apresenta corpo de conformação diferente das outras raças, tendo pernas mais curtas, corpo amplo com peito musculoso. As habilidades de produção de carne são muito apreciadas nesta raça e tem sido explorada no cruzamento de galos Cornish com galinhas de raças como a Plymouth Rock Barrada, Plymouth Rock Branca, New Hampshire e linhas híbridas. Entretanto, produz poucos ovos, de tamanho pequeno e com eclodibilidade pobre. Quando adultos, os machos pesam em média 4,086 e as fêmeas 3,178 kg. As galinhas produzem em média 80 ovos no primeiro ciclo de postura, que pesam em média 50g.

Brahma – É uma raça originária da China para os propósitos de ornamentação e corte, embora grande parte de seu desenvolvimento tenha se dado nos Estados Unidos. Apresenta crista ervilha, admitida nas variedades clara, escura e amarelada com empenamento que cobre toda perna e pé. A pele é de cor amarela. São aves belíssimas e majestosas. O grande porte e o aspecto elegante, combinados com os padrões complexos de cores as tornam favoritas para se criar no campo. São aves pesadas. Quando adultos, os machos pesam em média 5,448 e as fêmeas 4,313 kg. As galinhas produzem em média 140 ovos de casca marrom, que pesam em média 55g.

Cochin - Originária da China, são aves ornamentais por excelência, com grande habilidade para chocar, sendo frequentemente utilizada como chocadeira para outras aves ornamentais. Apresenta crista serra e empenamento que cobre a perna e o pé. Apresentam pele amarela e ovos de casca marrom. Existem nas variedades branca, preta, amarela, marrom, barrada e salpicada. Quando adultos, os machos pesam em média 4,994 e as fêmeas 3,859 kg. As galinhas produzem em média 120 ovos de casca marrom, que pesam em média 53g.

Bantam - São as aves miniatura do mundo avícola. A palavra bantam é um termo genérico para mais de 350 tipos de variedades miniatura de galinhas reprodutoras. Elas aparecem em quase todas as raças e variedades onde existem aves de grande porte. Normalmente apresentam um quinto do peso do semelhante de maior porte dentro da raça. São aves exclusivas de exposição, mas têm sido utilizadas para chocar ovos de outras espécies, principalmente de aves pequenas.

### **Conclusão**

Os empreendimentos avícolas do meio rural brasileiro ao fazer uso da informação repassada neste comunicado técnico poderão aperfeiçoar os índices de produtividade e melhorar a renda do empreendimento. Também os técnicos que trabalham no serviço de Extensão Rural dispõe de informações para indicar aos clientes que desejam implantar projetos de produção alternativa de carne e ovos de galinhas.

Embora as brigas de galos sejam proibidas no Brasil, as raças combatentes já existentes no país são importantes para produções de subsistência, por serem adaptadas à criações rústicas.

### **Referências bibliográficas**

ASSOCIAÇÃO ALAGOANA DOS CRIADORES DE AVES PURAS. A origem dos galos de combate brasileiros. Revista Canta Galo. n.1.,. p. 3-7. 1995.

CIRINEU, E. A. Aves ovos & cia: características técnicas de aves domésticas de raças puras. Local: São Paulo, Editora: sem editora. Manuscrito. 2001. 241 p.

CRAWFORD, R. D. Poultry genetic resources: evolution, diversity and conservation. In: CRAWFORD, R. D. Poultry breeding and genetics.. New York: Elsevier, 1990. Cap. 2, p.43-60.

HAWKSWORTH, D. British poultry standards. 4. ed. London: Butterworths, 1982. 375p.

MORENG, R. E.; AVENS J. S. Ciência e produção de aves. São Paulo: Livraria Roca, 1990, 380 p.

SMYTH JUNIOR. J. Genetics of plumage, skin and eye pigmentation in chickens. In: CRAWFORD, R.D. Poultry breeding and genetics. New York: Elsevier, 1990. Cap. 5, p.109-167.

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

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n024.html;ano=2004>

# RELAÇÃO ENTRE INICIATIVA PRIVADA E INSTITUIÇÕES DE PESQUISA NA AVICULTURA

Gilberto Silber Schmidt, DSc,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de produção e processamento de aves

**A** agropecuária e a pesquisa agropecuária têm experimentado um grande sucesso, proporcionando melhorias na qualidade dos alimentos e redução, a cada década, da proporção do salário destinada à alimentação. Por esse fato, a pesquisa tem sido criticada, por tornar o alimento mais barato, principalmente por considerar que está empobrecendo o produtor primário e os benefícios estão sendo apenas repassados para o consumidor final. O pensamento é que “não existe mais nada por fazer e que a situação atual perdurará para sempre”, o que não é verdade.

*Quem se beneficia da pesquisa?* O governo, pois se a indústria tem sucesso, gera recursos diretos e indiretos pelos impostos, os trabalhos gerados reduzem o custo dos programas sociais e geram bem-estar, reduzindo a pressão social, conseqüentemente facilitando a governabilidade do país. A indústria, pois continua a existir, ganha mais dinheiro e permanece competitiva nacional e internacionalmente. Os benefícios para a sociedade estão no maior número de empregos, na redução de custos e melhoria da qualidade de vida.

*Aonde foram os financiamentos públicos no passado?* A maioria dos recursos foram gastos em serviços públicos, educação e pesquisa, com uma pequena parcela dos recursos sendo aplicados em bem-estar.

Qual é a situação presente? As áreas que mais sofreram redução foram os serviços públicos, educação e pesquisa. Países considerados como exemplo em questões sociais, caso do Canadá, apenas 7% dos recursos captados é gasto nessas áreas, sendo que de 70% a 75% dos recursos são aplicados em programas de bem-estar, que não produzem retorno a longo prazo, criando apenas dependência e poucos efeitos sobre o bem-estar.

*Então, quem e por que deve pagar pela pesquisa?* A tendência é o governo dar suporte à pesquisa básica enquanto a iniciativa privada à pesquisa aplicada, mais relacionada com o desenvolvimento de seus produtos.

A pesquisa básica é cara, mas produz um grande retorno. Para cada dólar investido em pesquisa básica muitos e muitos dólares, em termos de novas tecnologias e trabalhos são gerados. A pesquisa aplicada, principalmente para o desenvolvimento de novos produtos, tem menor custo e baixo retorno, principalmente do ponto de vista social, uma vez que os resultados da pesquisa são geralmente de pequeno alcance, pois são voláteis em função das mudanças de mercado.

Se considerarmos a indústria avícola desde o segmento de melhoramento genético até o mercado varejo e considerarmos os recursos aplicados em pesquisa e a taxa de retorno, verificamos que os maiores investimentos são realizados pelo segmento que tem a menor taxa de retorno, o melhoramento genético. A aplicação de recursos em pesquisa pelo setor atacadista é inexistente, enquanto as empresas de melhoramento chegam a aplicar 2/3 dos recursos no departamento de pesquisa.

*Que tipo de pesquisa é necessário?* Se olharmos para o presente, que pode ser em qualquer tempo, a pesquisa básica é importante, porém menos que a pesquisa aplicada. Estamos falando de uma pesquisa aplicada que não é de propriedade de ninguém ou de nenhuma empresa em particular e do desenvolvimento e testagem de produtos que é muito importante para qualquer segmento. Porém, se olharmos para um futuro próximo, o

desenvolvimento de produtos terá pouca importância, a pesquisa aplicada manterá sua importância, porém a pesquisa básica será ainda mais importante.

*O que é importante num futuro distante?* Apenas pesquisa básica. A pesquisa aplicada e o desenvolvimento de produtos que se faz hoje, provavelmente não irá atender às necessidades futuras, pois teremos novos produtos e novas necessidades de pesquisa aplicada.

O problema é que de um lado o governo tem reduzido os recursos para a pesquisa e por outro, as instituições de pesquisa têm direcionado a maior parte desses recursos para a pesquisa aplicada. Além disso, as empresas não estão interessadas em aplicar recursos em atividades que não determinem retorno imediato. Deste modo, um segmento importante para o futuro é o que está recebendo as menores quantidades de s.

*Quem está, deve, ou está disposto a financiar parte da pesquisa?* O setor público ainda está disposto a pagar o custo das pesquisas básicas, mas está reduzindo o montante. A parte aplicada da pesquisa está recebendo mais recursos públicos, além do que as indústrias estão dispostas a custeá-las. Com relação ao desenvolvimento de produtos, os investimentos ficam por conta da iniciativa privada, pela característica de competitividade do segmento. *Qual o beneficiário que está faltando?* O setor de atacado e varejo que, embora tenha sido beneficiado ao longo do tempo, de alguma maneira, precisa ser convencido da necessidade de participar do suporte da pesquisa, o que deverá ser um árduo trabalho de educação.

*O que a pesquisa agropecuária necessita?* Uma maior quantidade e estabilidade de recursos, um balanço na pesquisa e também de um financiamento equilibrado. Com relação ao equilíbrio de financiamento, há muitas disciplinas necessárias para a pesquisa agropecuária, que devem receber financiamentos adequados.

Atualmente existe a tendência de concentração de recursos em áreas definidas como "quentes", gerando uma árdua tarefa para o meio científico, a de convencer lobistas, governo e algumas empresas de que as áreas "não quentes", conduzem a progressos e, portanto, devem ser financiadas.

Com relação ao equilíbrio da pesquisa, é necessário fazer diferentes considerações.

No passado, a maioria das pesquisas eram conduzidas pelo pesquisador de maneira individual, dentro de uma única disciplina, com objetivo único. O setor público financiava a grande parte, a iniciativa privada dava uma parcela de contribuição e os financiamentos eram muito mais disponíveis.

*O que precisamos agora?* Embora existam problemas que deverão ser resolvidos através de pesquisa pontual, precisamos de vários pesquisadores trabalhando em muitas disciplinas com objetivos múltiplos. Isso não significa a necessidade de muitos pesquisadores trabalhando no mesmo problema. Entretanto, a pesquisa é cara, não justificando a realização de um experimento com objetivo único. É possível conduzir simultaneamente a um lote mantido para melhoramento genético, trabalhos de sanidade, nutrição, fisiologia e genética molecular. Um trabalho de nutrição pode incorporar experimentos da área de manejo e, assim por diante. Cada especialista poderá desenvolver seu próprio estudo, necessitando apenas de ajustes na elaboração do delineamento. O fato é que todos os especialistas terão suas pesquisas realizadas, com um custo mais baixo e o valor da pesquisa mais alto.

Para melhorar a eficiência de utilização e a captação de recursos é necessário fortalecer as parcerias, que podem ser internas ou externas, sendo as internas as diferentes áreas trabalhando em conjunto. No caso da pesquisa básica o setor público é o parceiro ideal, porém seria prudente a participação da iniciativa privada, mesmo com pequena parcela de contribuição. No caso da pesquisa aplicada a maior contribuição deve ser da iniciativa privada e, se bem aplicados, os recursos poderão possibilitar a utilização em outras pesquisas acadêmicas. Por exemplo, a realização de um teste de genótipo financiado por uma empresa de melhoramento pode ser desenhado de maneira a permitir um estudo acadêmico de manejo, nutrição, etc. O pesquisador não está interessado no desempenho dos genótipos, mas terá um excelente estudo acadêmico, enquanto a empresa teve o que estava querendo, pagando pela conta.

A última questão é "*quem deve decidir o que fazer?*" Os insumos devem vir da política, da indústria e do pesquisador, isto é, os meios para a realização da pesquisa tem que vir desses três segmentos, mas a decisão final do tipo de pesquisa que deve ser realizada deve vir do pesquisador, pois tanto o governo como a iniciativa privada tem uma visão imediatista ou de pequeno alcance. É obvio que a pesquisa de curto prazo é necessária, porém sem a pesquisa de longo prazo a indústria terá problemas de sobrevivência. O pesquisador deverá tomar a decisão final, porém, para isso, deverá ter um profundo conhecimento do que é necessário numa perspectiva global.

**Artigo Publicado na:**  
**Avicultura Industrial, v.96, n.10, p.14-15, 2004.**

# PRODUÇÃO ALTERNATIVA DE FRANGO DE CORTE

Gilberto Silber Schmidt, DSc,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de produção e processamento de aves

Elsio Antônio Pereira de Figueiredo, PhD,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de produção de aves

**E**xiste uma forte demanda, em todos os países, notadamente nos mais desenvolvidos, por alimentos não contaminados por agrotóxicos, que não contenham resíduos de qualquer natureza, que valorizem atributos tais como aparência e sabor, que estejam associados à forma de criação mais naturais e que respeitem a condição de desenvolvimento das espécies. Isso questiona o paradigma do custo mínimo e abre espaço para novas formas de produção, menos intensiva, mas que asseguram os aspectos da qualidade de vida do produtor rural e a qualidade dos alimentos produzidos por ele, o bem estar animal e a melhoria do ambiente.

No geral este sistema de produção apresenta os seguintes objetivos: oferta de produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isentos de qualquer tipo de resíduos que ponham em risco a saúde do consumidor, do agricultor e do meio ambiente; preservação e ampliação da biodiversidade dos ecossistemas, natural ou transformado, em que se insere o sistema produtivo; conservação das condições físicas, químicas e biológicas do solo, água e do ar e; o fomento da integração efetiva entre agricultor e consumidor final do produto e o incentivo à regionalização da produção desses produtos para os mercados locais.

Considerando as características do sistema de produção necessário para atender esta demanda, a pequena e a média propriedade ou a propriedade familiar são as que melhor se enquadram. Além disso, para serem viáveis na atual competição de mercado, as pequenas propriedades brasileiras necessitam diversificar as atividades e associar-se entre elas para obter escala de produção.

Um exemplo interessante vem da França, onde o consumo de carne de aves assemelha-se ao do Brasil, porém nos cerca de 24 kg de aves consumida por habitante/ano estão incluídas aves como peru, pato, ganso, marreco, galinha d'angola, perdiz, codorna, pombo, faisão, galo capão e pássaros. Todas estas aves podem ser comercializadas com o selo vermelho (Label rouge), que é um selo com o qual o governo Francês assegura a origem e o modo de criação das aves.

A falta de padronização dos produtos, e a inexistência de políticas de fiscalização que assegurem a qualidade do produto ao consumidor são os principais fatores que poderão limitar o crescimento deste segmento. Alguns pontos básicos devem ser conhecidos por quem quer entrar na atividade: sustentabilidade da produção, minimizar a compra de insumos, produção para um mercado diferenciado e selo de qualidade (rastreabilidade).

## **Mercado**

O crescimento do mercado de frango diferenciado (colonial/caipira, agroecológico/orgânico, etc.) esta ligado diretamente as mudanças no hábito alimentar e poder aquisitivo dos consumidores. Em termos mundiais, principalmente na Europa este crescimento já é mais nítido, principalmente nos países mais desenvolvidos, não somente devido a visão ambientalista e de conforto animal, mas também devido a percepção dos consumidores em relação a sua segurança alimentar. Na França, as aves que recebem o selo

Label Rouge representa 30% do mercado doméstico e, são sinônimos de carne firme, de aroma e paladar delicado, porém macia.

A produção mundial de produtos orgânicos mostra um crescimento de cerca de 25% ao ano, movimentando anualmente o equivalente a US\$ 8,7 bilhões. No Brasil, estima-se que em 1999 os produtos orgânicos movimentaram de US\$ 100 a 150 milhões, com cerca de US\$ 20 milhões no mercado interno e US\$ 130 milhões destinados à exportação para países como Alemanha, França, Japão, entre outros. Isto mostra um crescimento de 50% em relação a 1988 e 1987 (FAO), sendo que estima-se um crescimento anual de 10%.

No Brasil devido a sua baixa renda per capita e a maior concentração de renda, pode-se imaginar que este mercado ainda não seja tão grande quanto o é nos mercados Europeus. Entretanto é bem notório que devido a alta concentração de renda, proveniente dos 10% mais ricos da população brasileira é bastante elevada e que este mercado representa uma população de mais de 16 milhões de habitantes (metade da população da Argentina, segundo maior PIB do Mercosul) e que por conseguinte, pode representar um grande mercado para este segmento de produção.

O crescimento da produção de produtos diferenciados segue as novas tendências do agribusiness mundial, que pode ser descrita em seis itens:

A questão ambiental é o mais novo paradigma: O consumidor moderno exige e está disposto a pagar preços diferenciados para produtos ambientalmente limpos;

Saúde vitalidade e indivíduo: aumenta cada vez mais consumo de produtos saudáveis, com baixo teor de colesterol e outras substâncias indesejáveis. Atualmente a preocupação maior esta ligada ao sabor, valor nutritivo e segurança alimentar;

Distância populacional e urbanização: busca por produtos de conveniência (pré-preparados)

Maior participação da mulher no mercado de trabalho. Este importante fator leva a produção de alimentos com menor tempo de coação, pré-preparados e ao crescimento da alimentação fora de casa;

Questão social: O consumidor buscando produtos provenientes de sistemas socialmente sustentável;

Bem estar animal: O consumidor preocupado com o bem estar animal em todas as fases de produção.

*Pesquisa recente realizada, nas cinco principais cidades de Santa Catarina, junto à consumidores e decisores de compra de supermercados, hipermercados, mercearias e lojas especializadas, apontam para a existência de um mercado promissor para produtos transformados na agricultura familiar.*

### **Escala de produção e comercialização**

O sistema recomendado para a produção de produtos alternativos se enquadra no perfil das pequenas e médias propriedades ou a propriedade familiar, porém, não podemos perder de vista que a produção, dentro das restrições impostas pelo mercado, deve utilizar de tecnologias apropriadas para gerar um produto com as características demandadas pelo consumidor, principalmente no tocante a segurança alimentar, associada a um retorno econômico adequado para atender as expectativas dos produtores.

As pequenas propriedades podem facilmente se capacitar, dentro de um sistema organizado, para produzir com eficiência. A indicação que as mesmas poderiam abater e comercializar seus produtos de maneira isolada esbarra em diversos problemas, entre eles a manutenção da qualidade do produto, escala de produção, competência comercial, competitividade, entre outros. Portanto, o sistema adequado envolve uma relação de parceria entre os segmentos de produção, industrialização e comercialização, visando uma distribuição equitativa do retorno econômico gerado pelo sistema.

Do ponto de vista de mercado, a escala de produção depende da expectativa de demanda, que está em função do tipo de mercado (grandes redes, varejo, etc.) e da área de abrangência de comercialização. Com relação a empresa, além de considerar a demanda, a escala de produção depende da capacidade de investimento, expectativa de retorno econômico e do portfólio de produtos a serem oferecidos.

Na elaboração do projeto não se pode esquecer as exigências do mercado atacadista e das grandes redes, que além da qualidade do produto e preço, exige volume e frequência de abastecimento. Portanto, a logística de transporte e distribuição é um ponto importante a ser considerado na determinação da escala de produção.

A título de exemplo vamos simular um projeto de produção de frangos coloniais, envolvendo os segmentos de produção de frango (integração) abate, processamento e comercialização, tendo por base o abate de 2.000, 3.000, 4.000 e 5.000 aves/dia.

Os índices técnicos e econômicos para a integração são apresentados na Tabela 1. Estabeleceu-se que o tamanho mínimo do lote por produtor estaria ao redor de 3.000 aves, que possibilitaria um retorno bruto ao redor de R\$ 500,00/mês, considerando um sistema de integração, onde o produtor recebe os insumos necessários para a produção. Como resultado principal temos o baixo investimento inicial e a taxa de retorno ao produtor, que pode ser ampliada se considerarmos que parte do lucro final poderia ser utilizada como premiação ao desempenho de cada integrado, necessitando porém o estabelecimento de indicadores de desempenho.

### **Abatedouro**

O abate e processamento de carcaças de aves abrangem atividades de controle desenvolvidas dentro do abatedouro, desde o momento em que as aves chegam à plataforma de recepção, até a obtenção do produto final. Uma cadeia ininterrupta de medidas higiênicas-sanitárias, de segurança dos alimentos e de frio, assegura o controle de microrganismos patogênicos.

Independentemente do volume de abate, os pré-requisitos básicos para a manutenção da qualidade do produto e preservação do meio ambiente devem ser atendidos. A planta de abate, processamento, armazenamento e tratamento de efluentes devem ser submetidos aos órgãos competentes, sejam eles Municipal, Estadual ou Federal. Aparentemente este é o maior gargalo para a produção de produtos diferenciados, pois exige altos investimentos, bem como escala de produção.

Os abatedouros devem, preferencialmente, ser exclusivos para este tipo de abate ou, quando isso não for possível, estabelecer turnos específicos, sob controle do sistema de inspeção, com identificação dos lotes produzidos, até a embalagem final. Antes do abate de aves alternativas, devem ser realizados procedimentos de limpeza para eliminar resíduos de substâncias proibidas, como por exemplo, troca de água de esquadadeira, pré-chiller e chiller. Outro aspecto importante é a necessidade de manter uma relação adequada de frango inteiro e cortes (70/30 %), pois o primeiro sempre será uma exigência do mercado e o segundo tem um maior valor agregado.

Em resumo, o objetivo é produzir com eficiência e qualidade, para atender um mercado com alto grau de exigência, mesmo que se utilize de sistemas quase que artesanal.

**Tabela 1 - Análise técnica e econômica da integração da empresa simulada.**

Variáveis	Aves abatidas por dia			
	2000	3000	4000	5000
<b>Índices Técnicos</b>				
Peso médio do frango (kg)	2,500	2,500	2,500	2,500
Viabilidade (%)	92,00	92,00	92,00	92,00
Idade de abate (dias)	84	84	84	84
Conversão alimentar	2,97	2,97	2,97	2,97
Vazio Sanitário (dias)	14	14	14	14
Densidade Galpão (aves/m2)	10	10	10	10
Densidade parque (m2/ave)	3	3	3	3
<b>Dimensionamento</b>				
Número de pintos alojados/mês	47.826	71.739	95.652	119.565
Plantel total	159.420	239.130	318.841	398.551
Plantel/integrado	3.000	3.000	3.000	3.000
Número de integrados	53	80	106	133
<b>Produção<sup>1</sup></b>				
Número de frangos abatidos/total	44.000	66.000	88.000	110.000
Produção frango (ton.)/mês	110	165	220	275
Produtos (tons) - inteiro	65,45	98,18	130,90	163,63
Produtos (tons) - cortes	23,76	35,64	47,52	59,40
Produção total por produto	89,21	133,82	178,42	223,03

<sup>1</sup> Considerando a relação entre inteiros e cortes de 70/30%.

Disponível em: <http://www.nordeste rural.com.br/suinos>.

Acesso em 24 fev. 2005.

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

Giovani R. Bertani, PhD,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de genômica animal

Mônica C. Ledur  
Pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de genética e melhoramento animal

Fernando A. Osório,  
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). Melhorar 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 homocigotos 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 associada a enfermidades virais são bastante escassos e praticamente limitados por um estudo envolvendo infecção pelo vírus da Pseudorína ou doença de Aujeszky (Reiner et al. 1976). Embora QTLs foram identificados mais estudos são necessários para identificar os genes envolvidos. Apesar 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 (*Phacochoerus porcus*, *Phacochoerus aethiopicus* e *Phacochoerus 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 *Phomochorus 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 (Staeheli 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 existe 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 as 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 a 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. BRENIG, 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. .

STAEHELI, 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.

**Artigo Publicado na:**  
**Suinocultura Industrial, v.26, n.7, p.32-38, 2004.**

# SITUAÇÃO ATUAL E TENDÊNCIAS PARA A AVICULTURA DE CORTE NOS PRÓXIMOS ANOS

Ademir Francisco Giroto, MSc,  
Marcelo Miele, MSc,  
Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de sócio-economia

A avicultura brasileira e também a mundial se desenvolveram e se modernizaram rapidamente e alcançaram níveis elevados de produtividade nos últimos 30 anos. Em 1970 eram necessários 70 dias para o crescimento e engorda de um frango de corte que consumia cerca de 2,0 kg de ração para 1,0 kg de ganho de peso, sendo que 80% desse peso vivo poderia ser considerado comestível. Atualmente um frango de corte fica pronto para o abate com 2,40 kg de peso vivo, aos 42 dias com conversão alimentar de 1,80 kg de ração/kg de ganho de peso.

O aumento da produtividade dos grãos e a incorporação de novas áreas para o seu cultivo não apenas reduziu a produção extensiva de bovinos como, também, levou à agregação de valor com a transformação desses cereais em proteína animal (carne, leite e ovos). Essa é a principal razão para o grande desenvolvimento da avicultura nacional, um exemplo de organização, coordenação dos participantes, uso de tecnologia e capacidade gerencial. Essas competências não se concentram apenas no elo relacionado ao sistema de produção, mas também nos elos relacionados ao processamento e à distribuição (atacado e varejo), contribuindo sobremaneira para o desenvolvimento social do país.

No agronegócio brasileiro, a avicultura industrial destacou-se nas últimas décadas por uma trajetória de incremento tecnológico expressivo, alavancada pela destacada articulação entre os diferentes agentes que o compõem. Assim, a cadeia produtiva de aves de corte assegura ao país posição de destaque no cenário mundial, ocupando o segundo lugar na produção mundial de carne de frango. O modelo de produção integrada de frango teve um grande sucesso e é responsável pelo crescimento e baixo custo de produção.

## 1. - Consumo

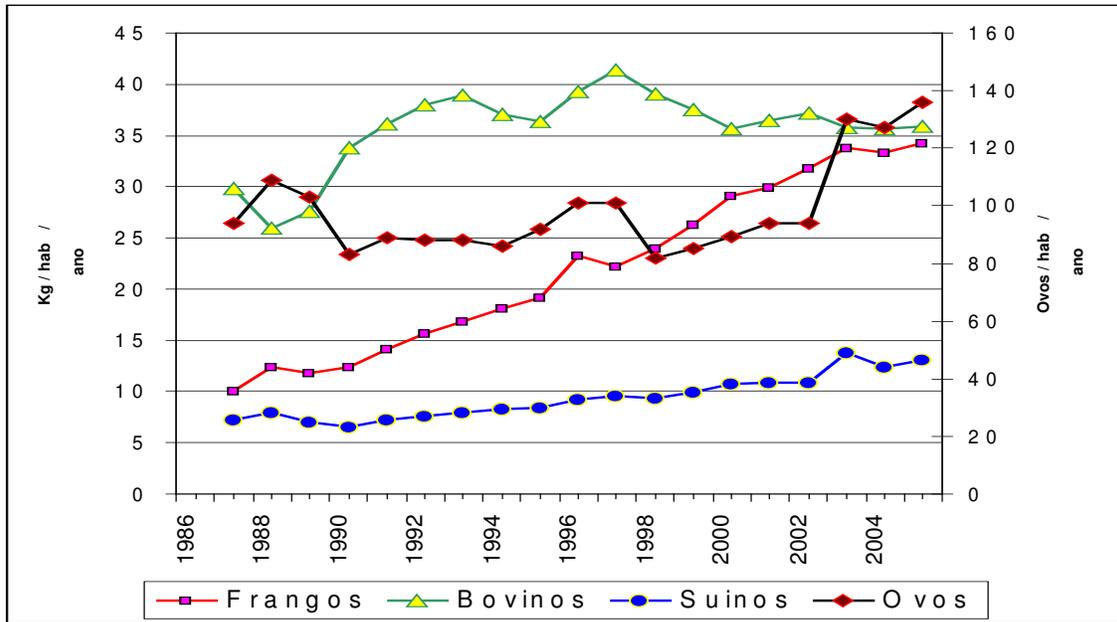
### 1.1 - Consumo Interno

Observa-se que no período de 1986 a 2004, o consumo per capita de carne de frango passou de cerca de 10 kg para perto de 35 kg /ano, quase igualando a quantidade consumida de carne bovina. Então, pode-se afirmar que estamos passando de um país preponderantemente consumidor de carne bovina para um país consumidor também da carne de frango. Por outro lado a demanda pela carne bovina tem apresentado oscilações, porém desde 1990 observa-se uma variação entre 35 e 40 kg / ano e a partir de 1998 uma estabilidade ainda maior, entre 35 e 37 kg / ano. O consumo das carnes de suínos tem ao longo dos anos apresentado um discreto crescimento, porém constante.

Conclui-se que o hábito de consumo do brasileiro mudou, mas a substituição entre as diferentes carnes foi apenas relativa e não absoluta. Ocorreu crescimento na quantidade total consumida per capita e nos três tipos de carne aqui analisadas.

Principalmente o preço, junto com a qualidade do produto ofertado no mercado e a facilidade no seu preparo, importante nos dias de hoje, contribuíram para o excepcional crescimento do consumo interno da carne de frango. A evolução do consumo per capita demonstra esse excelente desempenho, conforme mostrado na Figura 1. Em média, a partir de 1986 o consumo de carne de frango do brasileiro cresceu 1,34 kg/hab/ano. No período

apenas nos anos de 1988, 1996 e 2003 ocorreu queda no consumo per capita em relação ao ano anterior, mas observa-se claramente uma tendência de crescimento acentuada.

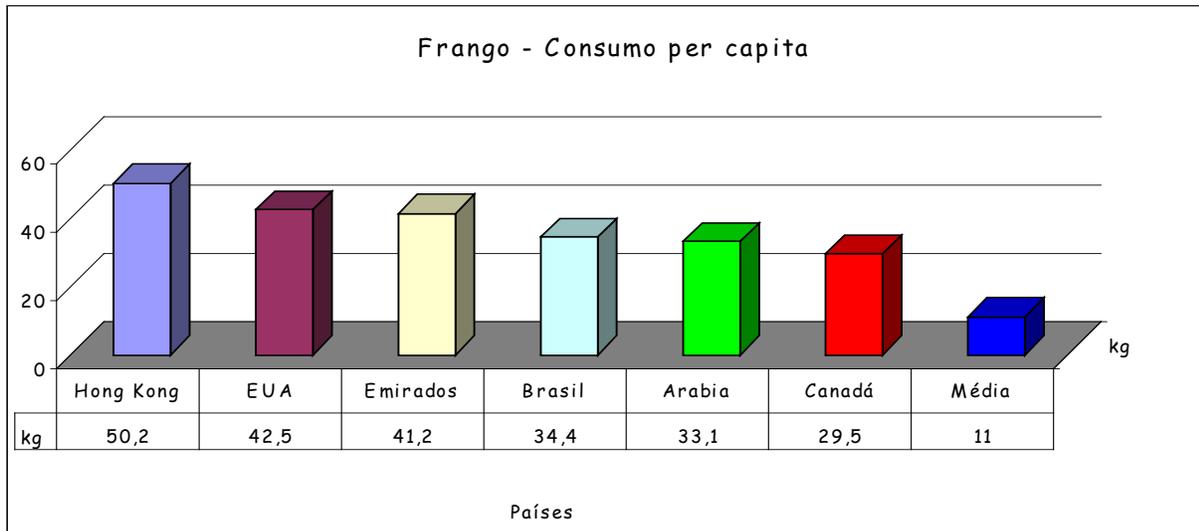


Fonte : UBA/ABIPECS/ABEF/CNPC

Figura 1 – Brasil – Consumo de carnes e Ovos – 1986 – 2004 – em kg/habitante.

### 1.2 - Consumo Mundial

Segundo a FAO, o consumo médio mundial per capita é de 11 kg/hab/ano, sendo Hong Kong o maior consumidor per capita de carne de frango (50,4 kg/habitante em 2003). O Brasil é o quarto colocado, superando o consumo de países como o Canadá, com renda per capita melhor que a brasileira, Figura 2 a seguir.



Fonte : Anualpec / UBA

Figura 2 – Principais consumidores de carne de frango – kg/habitante.

No tocante ao consumo absoluto, os Estados Unidos lideram o ranking com cerca de 14,58 milhões de toneladas em 2002, seguido pela China com 13,7 milhões de toneladas, mas com potencial de crescimento muito superior. O Brasil encontra-se na 3ª posição, conforme Tabela 1 a seguir.

**Tabela 1 – Consumo Mundial de Carne de Aves (mil t)**

Ano\País	EUA		China		UE 15		Brasil		México		Mundo
1961	3.132	35%	696	8%	1.788	20%	130	1%	135	2%	8.841
1970	4.544	30%	987	7%	3.375	23%	379	3%	220	1%	14.947
1975	4.701	25%	1.245	7%	4.188	22%	551	3%	311	2%	18.622
1980	6.150	24%	1.688	7%	4.962	19%	1.226	5%	446	2%	25.720
1985	7.480	24%	2.081	7%	5.358	17%	1.255	4%	626	2%	30.875
1990	10.124	25%	3.860	9%	6.275	15%	2.119	5%	852	2%	40.717
1995	11.738	22%	8.935	17%	7.215	13%	3.712	7%	1.512	3%	53.768
2000	13.547	20%	13.550	20%	7.928	12%	5.164	8%	2.214	3%	67.847
2001	13.690	20%	13.317	19%	8.328	12%	5.043	7%	2.353	3%	70.192
2002	14.580	20%	13.726	19%	8.182	11%	5.522	8%	2.515	3%	73.465

Fonte: FAO.

### 1.3 – Tendência

Estima-se que os atuais baixos índices de consumo per capita (tanto de frangos quanto de outras proteínas) irão crescer nos países em desenvolvimento. Confirmando-se expectativas favoráveis para o crescimento econômico para esta década, o aumento do consumo de carne de frango deve se concentrar nesses países (ver Tabela 2). Apesar de um pouco diferentes, as previsões da OCDE também confirmam essa diferença entre países, com um crescimento do consumo de carne de aves maior nos países em desenvolvimento (2,5% a.a.) do que nos países da OCDE (1,7% a.a.).

Entretanto, o mais importante é que se mantém a tendência de substituição das demais carnes pela de ave, que atingirá 32% do consumo de carnes no mundo em 2010, frente a 25% no início dos anos 1990 (FAO).

**Tabela 2 – Estimativa de consumo para carne de aves (mil t)**

País/região	2004	2005	2010	2014	Crescimento
Rússia	1.781	1.769	2.186	2.551	43%
África do Norte e Oriente Médio	2.446	2.525	3.014	3.455	41%
Tailândia	830	876	1.034	1.165	40%
Arábia Saudita	905	903	1.073	1.220	35%
China	10.089	10.206	1.649	13.430	33%
Brasil	6.125	6.282	7.254	8.147	33%
México	2.878	2.911	3.336	3.717	29%
Coréia do Sul	528	564	623	673	28%
Canadá	1.072	1.105	1.227	1.335	25%
EUA*	14.807	5.745	16.981	17.644	19%
Europa Central e do Leste	1.768	1.824	1.960	2.058	16%
Hong Kong	233	235	245	252	8%
Japão	1.850	1.865	1.939	1.974	7%
EU 15	7.020	6.993	6.978	6.940	-1%

\* Para os EUA a projeção é para até 2013.

Fonte: USDA, 2004; para os EUA a fonte é OCDE

## 2. – Produção

## 2.1 - Produção Brasileira

Considera-se que o segmento produtor de pintos de corte é capaz de responder a um aumento no alojamento. No decorrer dos últimos sete anos, o melhor desempenho entre as regiões foi o do Centro Oeste, que duplicou sua capacidade de alojamento de pintos, partindo de uma participação de 6,4% em 1997 para 9,9% em 2003.

No mesmo período, das demais regiões do país apenas a Região Sul apresentou taxas positivas de participação no total do volume de pintos alojados no país, passando de 51,8% em 1997 para 55,2% em 2003. A Região Norte, manteve sua participação, com 1,23% em 2003 (a redução foi de apenas 0,04 pontos percentuais). Já nas regiões Nordeste e Sudeste, o decréscimo foi de 5,81 e 1,12 pontos percentuais, respectivamente.

Em termos absolutos, o alojamento na Região Sul passou de 1.465 milhões de cabeças para 2.158 milhões de cabeças. A taxa de crescimento foi de 6,72% ao ano, Figura 3 a seguir. Embora a taxa de crescimento da Região Centro Oeste tenha sido maior que a da Região Sul, seu impacto na produção nacional é pequeno em função de sua ainda pequena capacidade de alojamento.

Fonte : UBA

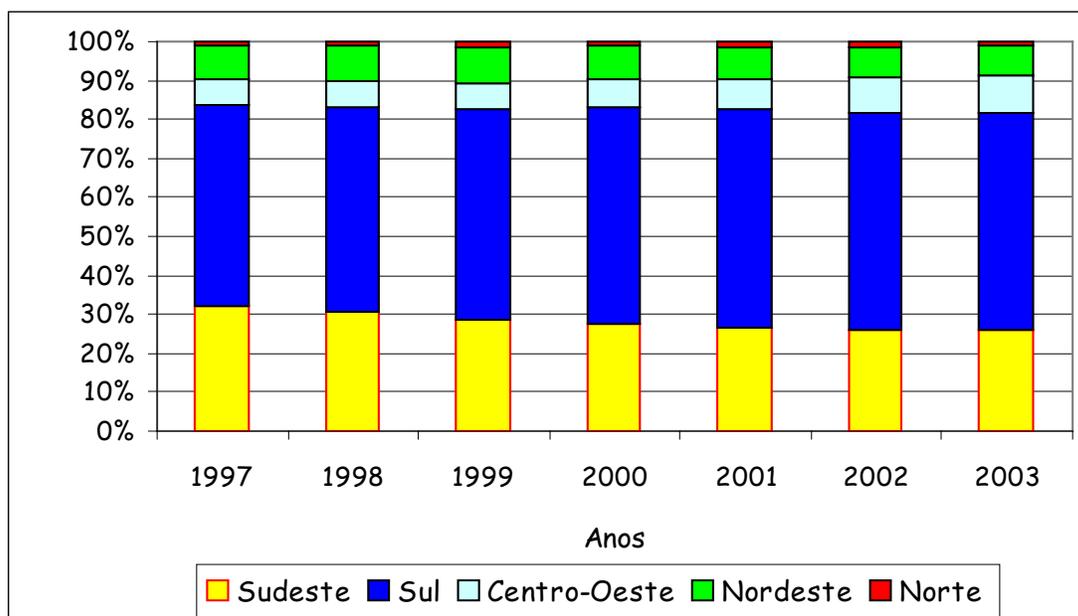


Figura 3 – Brasil – Alojamento de pintos por região – 1997 a 2003.

A evolução da produção brasileira continua não apresentando os mesmos índices de desenvolvimento em todas as regiões. O Sul do país, região pioneira na produção integrada, tem aumentado continuamente sua participação, enquanto que a região norte tem apresentado pequena evolução dos volumes produzidos. Podemos observar que os três estados do Sul do país são responsáveis por mais de 50 % da produção de frangos do Brasil, Tabela 3 a seguir.

**Tabela 3 – Brasil – Abates de frangos por regiões  
– em cabeças**

Regiões	2003
Norte	21.050.480
Nordeste	74.130.841
Sudeste	705.935.301
Sul	2.064.340.409
Centro-Oeste	347.946.836
Brasil	3.213.403.867

Fonte : UBA.

Com base nos dados de alojamento e abate de frangos, pode-se dizer que existem aspectos favoráveis à ampliação da avicultura no Centro-Oeste, como de fato vem ocorrendo. Por ser uma região produtora de milho e soja, principais ingredientes da alimentação das aves, há uma redução do custo da ração. Os preços das rações da região são os mais baixos quando comparados com os de outras regiões brasileiras. No entanto, a região Sul continua sendo uma grande produtora de aves, sustentada pelo pioneirismo, tradição dos criadores, sua estrutura de pequenas propriedades familiares e nas agroindústrias já instaladas, complementada pela coordenação exercida pela integração das atividades.

Os principais indicadores da produção avícola brasileira de corte cresceram no ano de 2003. Considerando os dados da União Brasileira de Avicultura (UBA), de 1981 a 2003 houve um crescimento de 5,53 vezes na produção de carne de frango, Tabela 4 a seguir. Nesse período, a fase que apresentou melhores resultados foi de 1985 a 2000, com destaque para os cinco anos entre 1990 e 1995 cujo crescimento chegou a 71,9%. Mas o desempenho entre 2000 e 2002 foi de 12,7% um pouco superior à média anual de 90 – 95.

**Tabela 4 – Brasil - Produção de carne de frango – em mil toneladas.**

ANO	PRODUÇÃO	EVOLUÇÃO	DESTINO	
	(mil t)	MÉDIA (%)	Consumo	Exportação
1981	1.400	-	78,94	21,06
1985	1.483	1,4	76,27	20,17
1990	2.356	9,7	87,31	12,69
1995	4.050	11,4	89,5	10,5
2000	5.977	8,1	84,8	15,2
2001	6.735	12,7	81,46	18,54
2002	7.284	8,2	81,23	18,77
2003	7.751	6,4	76,39	23,61

Fonte: UBA

## 2.2 – Produção Mundial

O Brasil conquistou um espaço significativo na produção mundial passando de 1,4% em 1961 para 10,5% do produção mundial de carne de frango em 2003. Do aumento de mais de 66,8 milhões de toneladas na produção mundial nesse período, coube ao Brasil 7,8 milhões de toneladas, ou 11,7% do acréscimo mundial na produção, Tabela 5 a seguir.

<b>Tabela 5 – Produção Mundial de Carne de Aves (mil t)</b>											
Ano \ País	EUA		China		UE 15		Brasil		México		Mundo
1961	3.305	37%	693	8%	1.686	19%	130	1%	135	2%	8.948
1970	4.645	31%	971	6%	3.405	23%	378	3%	219	1%	15.089
1980	6.487	25%	1.663	6%	5.206	20%	1.397	5%	444	2%	25.940
1985	7.729	25%	2.017	6%	5.577	18%	1.535	5%	607	2%	31.181
1990	10.759	26%	3.740	9%	6.511	16%	2.422	6%	793	2%	41.002
1995	13.827	25%	8.674	16%	7.970	15%	4.154	8%	1.315	2%	54.647
2000	16.416	24%	12.873	19%	8.801	13%	6.125	9%	1.863	3%	69.156
2001	16.761	23%	12.866	18%	9.076	13%	6.380	9%	1.976	3%	71.644
2002	17.268	23%	13.262	18%	8.977	12%	7.239	10%	2.123	3%	74.377
2003	17.468	23%	13.687	18%	8.801	12%	7.967	11%	2.204	3%	75.823
Variação 1961-2003	429%		1.875%		422%		6.042%		1.534%		747%
	14.163		12.994		7.115		7.838		2.069		66.876

Fonte: FAO.

### 2.3 – Tendência

Segundo a FAO, em 2010 haverá uma produção de 283 milhões de t de carnes. Um incremento de 60 milhões de toneladas, ou 27% em relação à média 1998-2000. Assim como para o consumo, o maior aumento virá dos países em desenvolvimento, Tabela 6 a seguir.

Apesar da expectativa de um crescimento mundial inferior ao da década de 1990 (2,2% a.a. frente a 3% a.a.), ocorrerá o contrário para os países em desenvolvimento (3% a.a. frente a 1,2% a.a.), com destaque para Brasil e China. A expansão na produção de aves e suínos também crescerá nos próximos anos nos EUA, para atender uma maior demanda, tanto doméstica quanto mundial. Apesar de um pouco diferentes, as previsões da OCDE também confirmam essa diferença entre países, com um crescimento da produção de carne de aves maior nos países em desenvolvimento (2,1% a.a.) do que nos países da OCDE (1,7% a.a.).

O setor de aves será o mais dinâmico, com um aumento de 24 milhões de t, seguido de suínos e depois de bovinos.

**Tabela 6** – Estimativa de produção para carne de aves (mil toneladas)

País/região	2004	2005	2010	2014	Crescimento
Rússia	652	716	823	909	39%
Arábia Saudita	530	553	681	736	39%
Tailândia	1.360	1.428	1.665	1.887	39%
África do Norte e Oriente Médio	1.898	1.978	2.335	2.599	37%
Brasil	8.035	8.242	9.523	10.635	32%
China	10.129	10.217	11.552	13.259	31%
México	2.426	2.449	2.826	3.170	31%
EUA*	17.383	18.336	19.848	20.636	19%
Coréia do Sul	434	455	485	515	19%
Canadá	1.077	1.019	1.114	1.204	12%
Europa Central e do Leste	1.731	1.783	1.868	1.934	12%
Japão	1.110	1.119	1.166	1.177	6%
EU 15	7.590	7.577	7.617	7.620	0%
Hong Kong	58	57	52	48	-18%

Fonte: USDA, 2004; para os EUA a fonte é OCDE.

- Para os EUA a projeção é para até 2013.

### 3. – Mercado

#### 3.1 – Mercado Interno

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 é capaz de responder, quando demandado, a um aumento no alojamento. Comparando os dados de 2001 e 2002, o crescimento no alojamento de matrizes de corte foi de 6,65%, e de 2002 para 2003 o crescimento foi de apenas 1,76%.

Embora a sustentação desse índice esteja associada a um eventual aumento nas exportações, desafogando o excesso na oferta, é necessário retomar o papel do milho, que historicamente tem sido um forte condicionador das margens na cadeia. A transferência dos custos para o consumidor, 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 e na redução dos custos de transação.

É necessário acrescentar que, pelo lado do grande varejo, não se recomenda 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 de pouca ingerência, sobretudo porque depende dos resultados das negociações no âmbito da OMC.

Tais observações relembram a situação enfrentada pela atividade suinícola, “co-irmã” da criação industrial de aves, nos anos de 2002 e 2003. Nesse período, as perdas, sobretudo dos produtores independentes, chegaram a uma dimensão qualificada no meio produtivo como inigualável na história da atividade. Acredita-se que a cadeia produtiva não estabeleceu a devida articulação entre os elos, dificultando o planejamento de 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.

### 3.2 – Mercado Internacional

O Brasil tem tido sucesso tanto na produção, como na conquista do mercado exterior. Fatores ocasionais e não controláveis que também auxiliaram as exportações de aves do Brasil, como a crise da vaca louca, surtos de febre aftosa e de outras enfermidades animais em diversas regiões e países do mundo, que prejudicaram o mercado das outras carnes e, felizmente, não afetaram a avicultura brasileira.

Ano após ano, o Brasil tem crescido em participação nesse competitivo mercado, conforme podemos verificar nas Tabelas 7 e 8 a seguir.

**Tabela 7 – Brasil – Exportações por destino – 2003 – em t**

Destino	Inteiro	Corte	Total
Oriente Médio	557.164.780	46.221.367	603.386.147
Europa	106.658.332	479.116.593	585.774.925
Ásia	34.024.147	450.146.368	484.170.515
África	50.078.785	95.978.860	146.057.645
CEE	17.330.654	17.590.033	34.920.687
América Central e Caribe	5.021.051	23.770.654	28.791.705
América do Sul	24.910.375	3.192.951	28.103.326
Outros	2.856.340	7.980.814	10.837.154
Total	798.044.464	1.123.997.640	1.922.042.104

Fonte : Uba

**Tabela 8 - Exportação Mundial de carnes de frangos**

Principais Países ( 1999 - 2004** )						
Mil toneladas						
ANO	EUA	BRASIL	UE	CHINA	TAILÂNDIA	MUNDO
1999	2.080	771	776	375	285	4.442
2000	2.231	907	774	464	333	4.856
2001	2.520	1.249	724	489	424	5.589
2002	2.180	1.600	843	438	465	5.769
2003*	2.237	1.922	730	388	528	6.075
2004**	2.248	2.115	780	310	300	6.046

Fonte : Fonte: USDA / ABEF \* Preliminar \*\* Previsão

### 3.3 - Tendência

O mercado europeu está demandando cada vez mais produtos isentos de drogas, e impondo barreiras de qualidade (certificação, sistemas de produção, controle ambiental, bem-estar animal etc.). Os países desenvolvidos têm criado e continuarão a criar barreiras e formas/sistemas de autoproteção para as importações, assim como depreciarão os produtos importados (quanto à qualidade).

Segundo a FAO, o comércio internacional de carnes até 2010 será pautado cada vez mais por produtos de maior valor agregado e de cortes especiais. Além disso, acredita-se que os fatores que afetaram o comércio internacional de carnes nos anos 1990 devem persistir até 2010, são eles:

- intensificação da "industrialização da agricultura" nos países em desenvolvimento, com mudanças nas estruturas de custos e maior coordenação;
- liberalização crescente com maior participação dos países em desenvolvimento;
- instabilidade crescente no mercado devido aos problemas de sanidade (vaca louca, aftosa, influenza).

Nesse cenário, o comércio mundial de carnes em 2010 será de 21 milhões de t,

limitado a 7% do consumo, sendo mais da metade para países em desenvolvimento. A tendência de crescimento do comércio internacional de carnes se reduzirá significativamente na década até 2010, de 7,3% a.a. nos anos 1990 para 2,7% a.a. Esse aumento na década passada se deve em grande parte à Rússia e à China, onde os condicionantes para essa demanda não devem se repetir.

O crescimento do comércio de aves será de 3% a.a., frente aos 16% a.a. na década de 1990. Mesmo assim, responderá por metade do aumento no comércio mundial de carnes. Destaque para Brasil, Tailândia e China como os principais vendedores mundiais, Tabela 9 a seguir, bem como para a Ásia e a América Central e México como os principais compradores mundiais, Tabela 10 a seguir.

<b>Tabela 9 - Estimativa de exportação para carne de aves (mil t)</b>					
País	2004	2005	2010	2013	Crescimento
Tailândia	530	550	630	695	31%
Brasil	1.910	1.960	2.270	2.447	28%
EUA	2.574	2.635	2.909	3.035	18%
UE 15	1.030	1.045	1.133	1.181	15%
China	440	420	360	330	-25%
Soma maiores exportadores	6.484	6.610	7.302	7.688	19%

Obs.: para a UE 15 é desconsiderado o comércio intra-bloco.

Fonte: USDA, 2003.

<b>Tabela 10 - Estimativa de importação para carne de aves (mil t)</b>					
País	2004	2005	2010	2013	Crescimento
Canadá	98	104	134	152	55%
Coréia do Sul	105	111	141	159	51%
Rússia	1.050	1.055	1.366	1.583	51%
China	400	409	458	491	23%
Arábia Saudita	395	370	418	480	22%
México	458	467	516	547	19%
Hong Kong	175	178	193	202	15%
UE 15	460	464	494	512	11%
Japão	745	750	777	793	6%
Soma maiores importadores	3.886	3.908	4.497	4.919	27%

Obs.: para a UE 15 é desconsiderado o comércio intra-bloco.

Fonte: USDA, 2003

### 3.4 - Preços

Os preços recebidos pela carne de frango brasileira no período de 1984 a 2003 oscilou entre US\$ 0,673 e 1,250 para os frangos exportados inteiros e entre US\$ 0,952 e 1,847 para as exportações em partes. A média no período foi em US\$ 0,939 e 1,371 para frangos vivos e partes respectivamente, Tabela 11 a seguir. Caso as vendas de frangos inteiros tivessem sido realizadas em partes, e considerando o preço médio alcançados pelas vendas em partes teríamos um acréscimo na receita da ordem de US\$ 2,84 milhões, agregando valor ao nosso produto.

**Tabela 11 – Brasil – Preço médio de Exportação de Carne de Frango (em US\$ / t)**

Ano	Inteiro	Partes	Média
1985	0,813	1,270	0,874
1990	0,915	1,427	1,069
1995	1,133	1,847	1,477
2000	0,766	1,020	0,889
2001	0,865	1,180	1,034
2002	0,673	0,952	0,834
2003	0,773	0,972	0,890
2004(*)			1,034
Média	0,939	1,371	1,094

Fonte : ABEF – (\*) Dados até Março.

**Tabela 12 – Brasil – Preço do frango vivo - R\$/kg (\*)**

Ano	Preço médio anual
1995	0,835
1996	1,678
1997	1,524
1998	1,564
1999	1,568
2000	1,546
2001	1,511
2002	1,523
2003	1,619
2004(*)	1,470

(\*) Valores corrigidos para agosto/04

Fonte : APA

Em relação ao mercado internacional, a FAO estima que os preços reais ficarão abaixo dos praticados nos anos 1990, apesar da pressão de alta nos preços no curto prazo em função da instabilidade sanitária. A seguir, apresenta-se a título de ilustração, a estimativa da OCDE para a evolução dos preços nominais, em moeda nacional, para alguns países.

**Tabela 13 - Preços correntes para carne de aves**

País	Moeda	1970	1980	1990	1995	2000	2001	2002	2003
Argentina	ARS/100 kg pac	..	..	167,0	163,0	103,6	97,3	183,5	240,0
Austrália	AUD/100kg pac	97,5	204,5	310,1	303,8	355,7	363,6	384,7	410,6
Canadá	CAD/100 kg pac	56,4	125,9	162,4	145,0	151,2	156,9	150,8	154,0
China	CNY/100 kg pac	..	..	539,4	833,2	997,6	1.050,	1.160,4	1.213,8
Coréia do Sul	'000 KRW/100kg pac	29,0	133,7	145,4	177,4	169,6	199,6	165,0	173,5
EUA	USD/100 kg pac	..	108,2	120,8	124,2	123,9	130,3	122,6	136,5
Japão	'000 JPY/100kg pad	..	..	108,0	107,0	116,0	117,5	124,7	125,5
México	MXN/100 kg pac	..	4,8	626,0	717,0	1.474,	1.507,	1.521,0	1.592,
Rússia	RUR/100 kg pac	..	..	..	63,5	307,5	431,9	497,9	662,9
UE 25	EUR/100 kg pac	..	106,9	116,3	99,2	98,4	107,6	97,7	103,6

Fonte: OCDE, 2004. Obs.: os valores para 2003 são uma estimativa.

**Tabela 14** – Estimativa de preços correntes para carne de aves

País	Moeda	2004	2005	2010	2013	Crescimento
China	CNY/100 kg rtc	1.265	1.275	1.679	2.095	66%
Austrália	AUD/100 kg rtc	362	381	452	481	33%
Rússia	RUR/100 kg rtc	624	603	739	811	30%
Argentina	ARS/100 kg rtc	251	264	304	312	24%
México	MXN/100 kg rtc	1.601	1.623	1.783	1.956	22%
Coréia do Sul	'000 KRW/100 kg rtc	183	194	207	210	15%
EUA	USD/100 kg rtc	139	139	141	143	3%
Canadá	CAD/100 kg rtc	152	148	153	154	2%
UE 25	EUR/100 kg rtc	103	98	97	97	-6%
Japão	'000 JPY/100 kg rwt	100	100	96	93	-7%

Fonte: OCDE, 2004

#### 4. – Considerações Finais

Os dados e informações acima expostos apontam para a competitividade do país no mercado nacional e internacional de aves. Esses indicadores refletem o passado da cadeia produtiva de aves, ou seja, sua competitividade revelada a partir das condições existentes e das ações estratégicas e sistêmicas desenvolvidas nas últimas décadas. Apesar das tendências e projeções (FAO, OCDE e USDA) apontarem para o avanço do país nesse segmento, nada garante que esse desempenho se repetirá no futuro. Para tanto, são necessárias ações por parte dos governos e dos diversos setores que compõem a cadeia produtiva no sentido de garantir as condições de competitividade futura.

Essas ações estão sendo debatidas e propostas pela Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Milho e Sorgo, Aves e Suínos (<http://www.cnpsa.embrapa.br/setorial/>), ligada ao Conselho do Agronegócio. Abaixo, apresenta-se os principais elementos relacionados à avicultura de corte.

- a) Resolver os problemas relacionados ao fornecimento de milho em função tanto das oscilações na produção quanto na qualidade do produto e, também, dos gargalos na logística e na infra-estrutura de armazenagem.
- b) Avançar na qualidade do produto brasileiro, bem como na percepção dessa qualidade por parte dos principais países consumidores e do consumidor brasileiro.
- c) Apesar de ser uma das cadeias produtivas mais bem coordenada e integrada, ainda persistem problemas de coordenação, com destaque para o abastecimento de milho acima exposto. A principal proposta nesse sentido é a criação de um banco de dados da cadeia (milho, sorgo, aves, suínos) que oriente a tomada de decisão.
- d) Quanto aos problemas de financiamento e tributação destaca-se:
  - d1) a necessidade de acesso à capital e financiamento da cadeia no mesmo nível que os concorrentes internacionais, com destaque para o incentivo à produção de milho com qualidade e à produção e venda de silos;
  - d2) disponibilizar recursos adequados para custeio e comercialização (planos de safra);
  - d3) corrigir distorções fiscais (exportação de ICMS) e desonerar a cesta básica;
  - d4) inserção de frangos e ovos na cesta básica.

**Artigo Publicado na:**  
**Avicultura Industrial, v.96, n.11, p.20-28, 2004.**

# SITUAÇÃO ATUAL E TENDÊNCIAS PARA A SUINOCULTURA BRASILEIRA NOS PRÓXIMOS ANOS

Ademir Francisco Giroto, MSc,  
Marcelo Miele, MSc  
Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de sócio-economia

**N**os últimos 30 anos a suinocultura brasileira se desenvolveu e modernizou-se rapidamente, alcançando elevados níveis de produtividade. Para se ter uma idéia, em 1970 eram produzidos em média cerca de 10 terminados/porca/ano, passando para os atuais 20 terminados/porca/ano em Santa Catarina. Além disso, o tempo de engorda também foi reduzido e a idade de abate caiu de mais de 180 dias para cerca de 150 dias de idade.

A abertura de novas áreas destinadas à produção de grãos, concomitante à melhoria na produtividade - sobretudo do milho e da soja, principais ingredientes na composição da ração para suínos - levou à agregação de valor com a transformação desses cereais em proteína animal (carne, leite e ovos). Essa é uma das principais razões para o grande desenvolvimento da suinocultura nacional especialmente do Sul do Brasil. Mas não é a única. A suinocultura destacou-se nas últimas décadas no agronegócio brasileiro por uma trajetória de incremento tecnológico expressivo, do manejo do rebanho e nutrição, até a sanidade e o melhoramento genético. Além disso, o sistema integrado que caracteriza essa atividade é um exemplo de organização, coordenação da produção e dos produtores envolvidos, introdução e uso de novas tecnologias e evolução da capacidade gerencial.

Essas competências não se concentram apenas no elo relacionado ao sistema de produção, mas também nos elos de processamento e distribuição (atacado e varejo). De fato, o crescimento verificado só foi possível em função da destacada articulação entre os diferentes agentes que compõem a cadeia produtiva e graças aos investimentos efetuadas na atividade. Isso tem assegurado ao país posição de destaque no cenário mundial, com o quarto lugar na produção de carne de suíno, contribuindo dessa forma para o desenvolvimento do país.

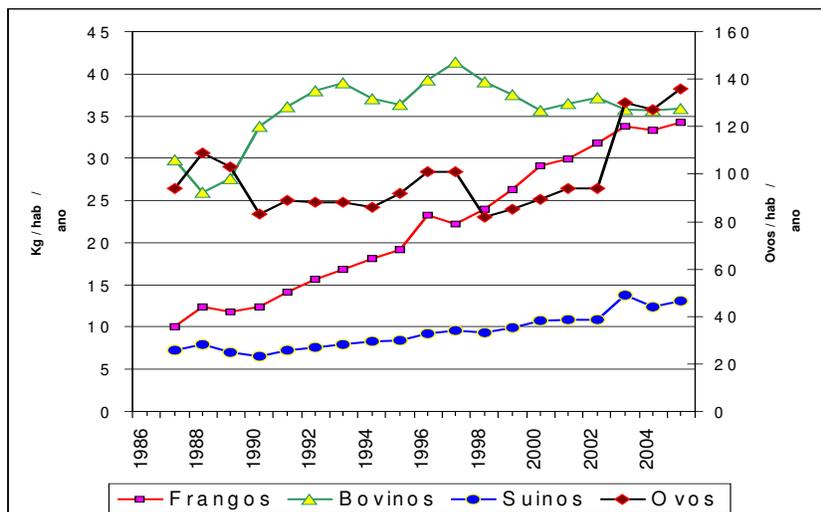
## 5. – Consumo

### 1.4 - Consumo Interno

As campanhas veiculadas para o esclarecimento dos consumidores brasileiros com o objetivo de aumentar o consumo da carne suína têm obtido algum sucesso. De fato, o consumo médio a partir de 2001 apresentou um incremento de cerca de 2,0 kg por habitante, Figura 1 a seguir. Este valor representa em média cerca de 88,75 mil t anuais ou ainda 875 mil suínos anuais com 100 kg de peso vivo.

O aumento no consumo ainda enfrenta preconceitos motivados por questões culturais e em parte por desinformação. São pessoas que ainda pensam que a carne suína ou seus derivados possam fazer algum mal a sua saúde. Outra questão que também contribui para a fraca evolução no consumo é a segurança alimentar, tendo em vista a preocupação com a possibilidade de ocorrência em algumas regiões do país de casos de cisticercose cuja origem possa ter sido da carne suína. Além disso, a preocupação em relação ao colesterol também afeta o consumo, apesar de ser uma carne branca. Estes são mitos, tabus ou preconceitos que ainda perduram no meio social que precisam ser superados.

Por fim, a difícil situação econômica de grande parte da população brasileira, impede o seu acesso à carne suína, seja in natura, ou sob a forma de produtos industrializados. É interessante notar que apesar desse perfil econômico da população brasileira, a oferta de carne in natura representa apenas cerca de 30% das vendas. Acredita-se que o maior retorno proporcionado pelos produtos com algum grau de industrialização justifiquem a sua participação em cerca de 70% da produção.



Fonte : UBA/ABIPECS/ABEF/CNPC

Figura 1 – Brasil – Consumo de carnes e Ovos – 1986 – 2004 – em kg/habitante.

Comparando com as outras carnes e levando em conta, principalmente, o preço junto com a qualidade do produto ofertado no mercado e a facilidade no seu preparo, importante nos dias de hoje, a carne de suína ainda é preterida à carne de frango. A evolução do consumo per capita demonstra isso, com um excelente desempenho da carne de frango (crescimento médio de 1,34 kg/hab/ano desde 1986) e um discreto crescimento da carne suína (0,3 kg/hab/ano no mesmo período), ver Figura 1. Mais do que uma desvantagem, isso aponta para um potencial a ser explorado.

### 1.5 - Consumo Mundial

A China é o maior consumidor mundial de carne suína, Tabela 1 a seguir. No entanto, não figura entre os maiores consumidores per capita, Figura 2. Este país vem apresentando índices crescentes no consumo, não só porque o povo chinês individualmente está comendo mais carne suína, mas porque um contingente cada vez maior de pessoas que estão deixando a linha da miséria naquele país passa a demandar produtos suínos.

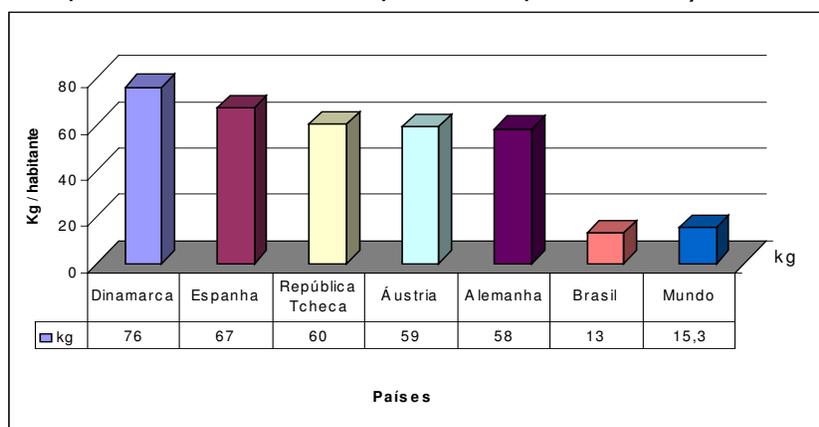
**Tabela 1 - Suínos - Principais consumidores (1998 a 2004) - em mil t.**

Países	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004(*)	
China	38.718	40.057	40.291	41.764	43.101	43.856	46.928	52%
EU 15	15.603	16.060	16.169	16.239	16.666	16.940	16.768	19%
EUA	8.304	8.596	8.457	8.388	8.684	8.733	8.950	10%
Japão	2.146	2.212	2.228	2.269	2.377	2.380	2.493	3%
Federação Russa	2.234	2.289	2.019	2.119	2.429	2.304	2.239	2%
Brasil	1.617	1.748	2.430	2.466	2.397	2.208	2.124	2%
Polônia	1.448	1.490	1.544	1.476	1.587	1.640	n.d.	
México	1.045	1.131	1.252	1.298	1.349	1.375	1.515	2%
Coréia do Sul	940	984	1.059	1.158	1.200	1.255	1.330	1%
Canadá	955	997	1.047	1.087	1.073	1.026	1.054	1%
Filipinas	940	993	1.032	1.073	1.116	1.155	1.198	1%
<b>TOTAL</b>	<b>78.040</b>	<b>80.663</b>	<b>81.621</b>	<b>83.325</b>	<b>85.639</b>	<b>86.732</b>	<b>90.503</b>	<b>100%</b>

Fonte : USDA e ABIPECS (2000-2003)

(\*) Preliminares.

Os principais consumidores são países nos quais a população tem tradição de consumo de derivados suínos, Figura 2 a seguir, e cujos mercados apresentam uma grande variedade e qualidade do produto ofertado. Além disso, são países com uma distribuição de renda muito mais equilibrada do que a brasileira, com impactos no perfil dos orçamentos familiares.



**Figura 2 – Consumo per capita – Principais países – em kg/hab – 2003.**

### 1.6 – Tendência

Estima-se que os atuais baixos índices de consumo per capita de carne suína irão crescer nos países em desenvolvimento, elevando o consumo mundial para 16,3 kg em 2010, ou um acréscimo per capita de quase 1% a.a. até o final da década. Confirmando-se expectativas favoráveis para o crescimento econômico e as tendências populacionais para esta década, o aumento do consumo total de carne suína será de aproximadamente 1,5% a.a. (FAO). Esse aumento deve se concentrar nos países em desenvolvimento (FAO e USDA), com crescimento de 2,0% a.a. frente a 0,8% a.a. nos países desenvolvidos (OCDE). Esse bom desempenho esperado ocorre apesar do avanço da carne de frango, que continuará tomando espaço das demais carnes no cenário mundial (FAO).

**Tabela 2** – Estimativa de crescimento no volume consumido de carne suína (%)

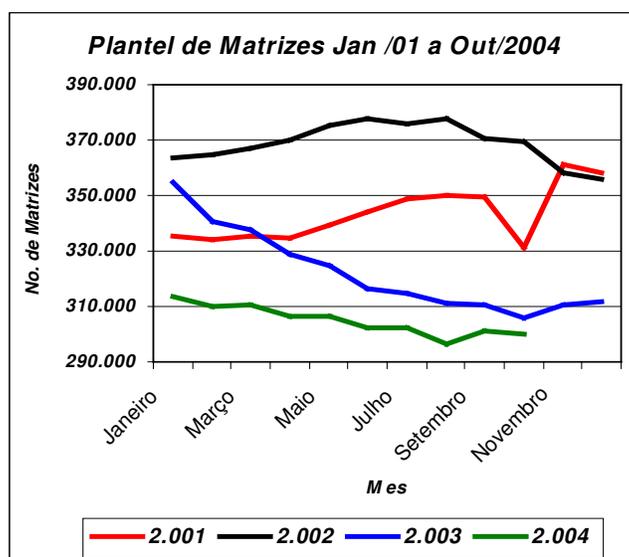
País/região	2004-05	2004-10	2004-14
China	1%	13%	25%
Coréia do Sul	2%	12%	20%
Rússia	2%	12%	19%
México	3%	14%	18%
Hong Kong	2%	9%	17%
Europa Central e do Leste	7%	10%	14%
EUA *	1%	10%	12%
Brasil	2%	6%	10%
Japão	2%	4%	7%
Canadá	1%	3%	6%
EU 25 *	1%	4%	6%
EU 15	0%	3%	4%

Fonte: USDA, 2004; para os EUA e para UE 25 a fonte é OCDE, com projeção até 2013.

## 6. – Rebanho

A partir da análise dos dados de Santa Catarina, pode-se tentar entender o que aconteceu principalmente nos demais Estados da Região Sul e alguns Estados das Regiões Sudeste e Centro-Oeste. Observou-se a partir do 4º trimestre de 2001 forte crescimento no número de matrizes instaladas em Santa Catarina, Figura 3 a seguir. Tal atitude dos produtores coincidiu com expectativas geradas por notícias relativas às possibilidades de ampliação do mercado externo.

Embora a atividade já apresentasse resultados negativos desde abril de 2002, o plantel catarinense aumentou por mais cinco meses. Somente a partir de setembro de 2002 intensificou-se o descarte de matrizes a fim de reduzir prejuízos. Esse processo é lento visto que entre a decisão de cobrir uma fêmea e a venda para o abate são necessários dez meses, que não se pode interromper sob risco de aumentar ainda mais o prejuízo. Assim, os descartes se acentuaram somente no final de 2002 e, principalmente em 2003, com um número de fêmeas instaladas já inferior ao do início de 2001 (335.121 fêmeas). Essa tendência de queda perdurou até agosto de 2004, com 296.418 fêmeas instaladas (Sindicarne de Santa Catarina), revertendo-se desde então em função dos resultados positivos observados na atividade já a partir de julho deste ano, entretanto ainda não pode se caracterizar como uma tendência.



**Figura 3** - SC - Plantel de matrizes suínas - Jan/2001 a Out/2004.

Alguns investimentos de empresas nacionais e multinacionais na Região Centro-Oeste, principalmente em Mato Grosso e Goiás têm contribuído para a expansão da atividade. Em termos de rebanho nacional o impacto destes empreendimentos ainda é pequeno, Tabela 3 a seguir.

**Tabela 3** - Rebanho suíno brasileiro por região - em mil cabeças.

Região \ Ano	1980		1990		2000	2002	2003(*)	
	Cab.	%	Cab.	%	Cab.	Cab.	Cab.	%
Norte	1.910	5,59	3.750	11,15	2.620	2.187	2.163	6,70
Nordeste	7.994	23,39	9.692	28,82	7.140	7.096	7.051	21,83
Sudeste	6.141	17,96	6.085	18,10	5.548	5.766	5.591	17,31
Centro-Oeste	2.874	8,41	3.459	10,29	2.802	3.315	3.558	11,01
Sul	15.264	44,65	10.637	31,64	13.452	13.649	13.942	43,16
Brasil	34.183	100	33.623	100	31.562	32.013	32.305	100

Fonte : FNP (1980) , IBGE (1990,2000,2002 e 2003) (\*) Estimativa.

Há muito tempo critica-se o produtor por serem desorganizados e pela falta de conhecimento do quanto e como produzem. Fato é que as oscilações tanto no rebanho quanto no volume de animais abatidos mostram algum descompasso entre demanda e oferta de suínos vivos para o abate. Entretanto, a causa deste desequilíbrio pode não estar apenas nas decisões dos produtores, mas também nos incentivos que o restante da cadeia produtiva tem apresentado no sentido de aumentar o rebanho. Sendo assim, os produtores, bem como suas associações e instâncias de discussão e decisão coletivas, precisam buscar formas de identificar a real necessidade de aumentos na produção e oferta de carne suína tanto para o mercado interno quanto em relação às expectativas de exportação.

## 7.- Produção

### 7.1 - Produção Brasileira

O abate de suínos no Brasil no período de 2000 a 2002 apresentou um incremento de 41,27%, ou 13,76% a.a., Tabela 4. As Regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste apresentaram crescimento, resultado esperado em função dos incrementos no número de matrizes instaladas no período. As Regiões Norte e Nordeste tiveram suas participações no total abatido no país reduzidas. O impacto do descarte de matrizes também foi observado em 2003 com a redução de cerca de 9,1% no volume de animais abatidos. Naquele ano, a única Região que apresentou um discreto crescimento foi o Centro-Oeste. Este desempenho é explicado em parte pelos novos empreendimentos acima citados. Ainda em decorrência da crise que se iniciou em 2002 e prolongou-se até meados de 2003 e, com base nos levantamentos do primeiro semestre, espera-se para 2004 uma queda nos abates de 3,79%.

**Tabela 4** - Abate brasileiro de suínos - 2000 a 2004 - em mil cabeças.

Região \ Ano	2000		2001	2002	2003	2004 (*)	
	Cab.	%	Cab.	Cab.	Cab.	Cab.	%
Norte	1.362	5,08	1.364	795	720	634	1,91
Nordeste	3.989	14,87	4.023	3.031	2.897	2.583	7,79
Sudeste	4.822	17,98	5.115	7.352	6.314	5.917	17,85
Centro-Oeste	2.510	9,36	2.716	5.040	5.161	5.726	17,27
Sul	14.141	52,71	15.356	21.678	19.362	18.292	55,18
Brasil	26.827	100	28.575	37.899	34.456	33.151	100

Fonte : FNP / ABCS / ABIPECS / IBGE

(\*) Estimativa

## 7.2 – Produção Mundial

A China é o maior produtor mundial de carne suína. Após pequeno período de estagnação em 1999 e 2000, passou a apresentar crescimento que superou as previsões iniciais. Estima-se que em 2004 a produção chegue ao redor de 47,2 milhões de t, ou um incremento nos últimos seis anos de 21,5%, correspondendo a 8,3 milhões t. Isso equivale a praticamente toda a produção dos EUA, Tabela 5 a seguir.

Pelo menos no curto prazo também não deve se alterar a posição no ranking dos demais países que têm expressão na produção mundial, com destaque para a União Européia – UE (2ª posição, cuja produção aumentou 9% a partir da sua ampliação) e para os Estados Unidos da América - EUA (3ª posição), Tabela 5 a seguir. O Brasil ocupa a 4ª posição de forma mais ou menos consolidada. Já o Canadá, 5º colocado, poderá ter sua posição ameaçada devido ao aumento da produção na Rússia em função das recentes medidas de proteção adotadas. Acredita-se que esses elementos e a evolução das condições e dos investimentos internos solidificam a posição brasileira no cenário mundial.

**Tabela 5** - Suínos - Principais países produtores (em mil t)

Países	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004(*)	
China	38.837	40.056	40.314	41.845	43.266	45.186	47.170	52%
EU 15	17.392	18.059	19.097	18.880	19.298	19.503	19.281	21%
EUA	8.623	8.758	8.596	8.691	8.929	9.056	9.332	10%
Brasil	1.699	1.834	2.556	2.730	2.872	2.698	2.596	3%
Canadá	1.337	1.550	1.640	1.731	1.854	1.882	1.900	2%
Rússia	1.510	1.490	1.500	1.560	1.630	1.710	1.740	2%
Polônia	1.650	1.675	1.620	1.547	1.640	1.740	1.660	2%
Outros	8.623	8.684	7.042	7.094	7.269	7.322	7.190	8%
Total	79.662	82.107	81.819	83.578	86.451	88.959	90.869	100%

Fonte: ABIPECS, FNP - Anualpec (1998-1999), USDA (2000 – 2004)

(\*) Estimativa.

## 3.3 – Tendência

Segundo a FAO, em 2010 haverá uma produção de 104 milhões de t de carne de suínos, um incremento de 23 milhões de t em relação à média 1998-2000, um pouco menos dinâmico do que o setor de aves, com um aumento de 24 milhões de t. Assim como para o consumo, o maior aumento virá dos países em desenvolvimento, Tabela 6 a seguir.

Apesar da expectativa de um crescimento mundial inferior ao da década de 1990, nos países em desenvolvimento ocorrerá o contrário, com um incremento previsto entre 3% a.a. e 2% a.a. frente a 1,2% a.a. na década anterior, com destaque para Brasil e China. Por sua vez, a produção no conjunto dos países desenvolvidos crescerá bem menos, a taxas esperadas de 0,8% a.a. (FAO, OCDE e USDA). Entretanto, merece destaque a expansão esperada na produção nos EUA, sobretudo para atender uma maior demanda doméstica.

**Tabela 6** – Estimativa de crescimento no volume produzido de carne suína (%)

País/região	2004-05	2004-10	2004-14
China	1%	13%	25%
Brasil	2%	11%	19%
Rússia	3%	12%	18%
Coréia do Sul	6%	8%	15%
Canadá	2%	6%	12%
EUA *	2%	9%	10%
México	2%	5%	7%
EU 25 *	1%	4%	6%
EU 15	1%	5%	6%
Japão	0%	2%	1%
Hong Kong	-1%	-10%	-17%

Fonte: USDA, 2004; para os EUA e a EU 25 a fonte é OCDE.

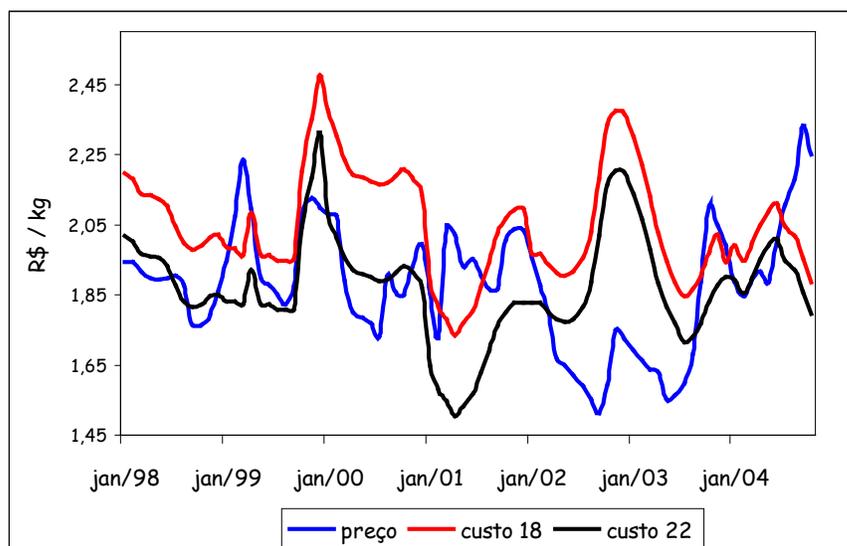
\* Para os EUA e para UE 25 a projeção é para até 2013.

## 8. – Mercado

### 4.1 – Mercado Interno

Analisando os dados da suinocultura catarinense entre 1998 e outubro de 2004, observa-se que a atividade apresentou ciclos de resultados positivos em média a cada dois anos. No período acima, o ciclos favoráveis - durante os quais o produtor conseguiu pelo menos remunerar todos os fatores de produção – tiveram duração máxima de cinco meses entre os produtores com 18 terminados/porca/ano, chegando a 17 meses para os produtores com 22 terminados/porca/ano, Figura 4. Durante os 82 meses analisados, os produtores não remuneraram todos os fatores de produção (ficaram “no vermelho”) durante 67 meses e 41 meses, respectivamente. Nas médias anuais do período, sempre os preços médios recebidos pelos suinocultores foram inferiores às médias do custo de produção. Assim, mesmo os produtores com 22 terminados/porca/ano, apesar de estarem em uma situação mais confortável, tiveram problemas ao longo do período.

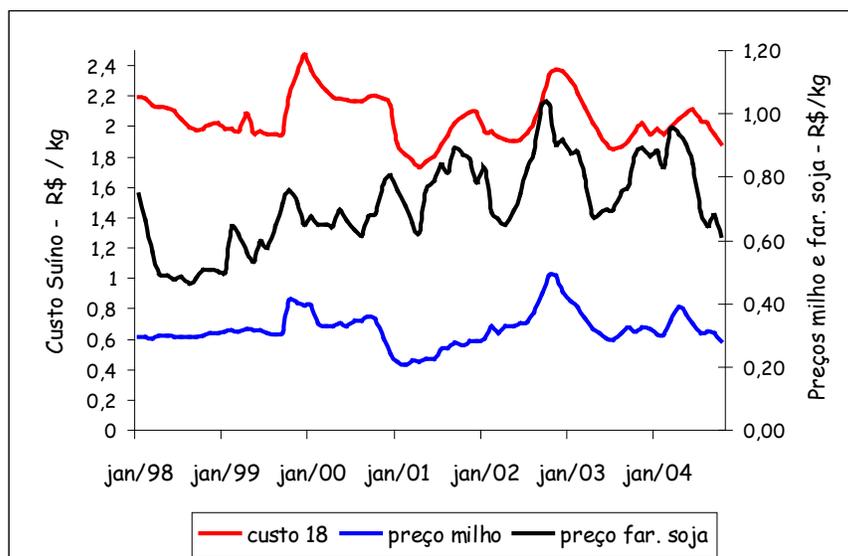
As recentes altas nos preços pagos pelo suíno vivo levam a resultados positivos da atividade. Comparando-se valores corrigidos para outubro de 2004, o melhor preço do período foi de R\$ 2,33 o kg, em setembro de 2004, e o menor preço foi de R\$ 1,51 o kg, no mês de setembro de 2002.



**Figura 4** - Suínos - Evolução do preço e custo de produção - Janeiro / 1998 a Outubro / 2004. – Valores corrigidos para out/04.

Para tentar evitar os períodos de crise, os produtores de suínos vem buscando identificar quais os elos da cadeia produtiva que têm causado problemas com maior freqüência. O primeiro da lista é a expansão no número de fêmeas instaladas. Sabe-se que no final de 2001 e durante boa parte de 2002, os produtores aumentaram em cerca de 13% seus plantéis, estimulados em parte pelos bons resultados de 2001 e em parte por incentivo dos elos a jusante que vislumbravam o crescimento do mercado russo e uma maior abertura na China e na UE. A reversão dessas expectativas e a depressão dos preços internacionais geraram um excedente expressivo na oferta de animais, com conseqüências nos anos subseqüentes.

Além desse problema relacionado à falta de coordenação e à regulação internacional do mercado de carnes em geral, que tem origem a jusante da cadeia produtiva, o custo da ração representa outro problema, nesse caso com origem a montante da cadeia produtiva. O preço do milho, principal componente do custo de produção, elevou-se em 2004 nos meses em que historicamente está deprimido. Enquanto que nos meses em que normalmente acontecem altas nos preços (período de entre-safra), ocorreu queda dos preços. A tendência da curva de custo de produção de suínos segue o mesmo padrão da linha de preço de milho, ver Figura 5. O único período em que o padrão foi quebrado foi em 2002 pois apesar da alta no preço do milho, ocorreu uma queda no custo de produção de suínos explicada em grande parte pela queda nos preços da soja.



**Figura 5** – Evolução do custo de produção de suínos (18/term/porca/ano), do preço do milho e do farelo de soja. – em R\$ de out/04.

Durante a crise 2002/2003, além do preço recebido pelo suinocultor estar abaixo do preço histórico quando convertido em US\$, o custo de produção foi fortemente afetado pelos aumentos observados no milho e soja, piorando ainda mais a situação dos produtores. A situação só não foi tão grave para os produtores "parceiros das agroindústrias" que recebem toda a alimentação dos animais e produtos veterinários e estão menos sujeitos a essas variações. Hoje em Santa Catarina cerca de 52% dos animais abatidos têm sua origem nessa forma de organização da produção.

#### 4.2 – Mercado Internacional

As exportações da UE passaram de 1,5 milhão t em 1999 mas vêm caindo desde então, com estimativas para 2004 de uma redução de quase 6%, Tabela 7 a seguir. Analisando os países individualmente, o Canadá continua sendo o maior exportador de carne suína, com um crescimento acentuado desde 1998, representando quase um quarto do volume mundial. O

principal destino da produção suína canadense continua sendo o mercado americano (cerca de 54% do total exportado).

**Tabela 7** - Suínos - Principais exportadores (1998 a 2003) - em mil t.

Países	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004(*)	
EU	1.094	1.514	1.411	1.434	1.320	1.266	1.194	31%
Canadá	432	631	660	728	864	975	960	25%
EUA	558	580	584	708	731	779	938	24%
Brasil	82	87	128	265	476	491	491	13%
China	143	75	73	139	216	282	330	8%
TOTAL	2.841	3.415	3.154	3.223	3.718	4.116	3.913	100%

Fonte : ABIPECS, USDA

(\*) Previsão

Já o volume das exportações brasileiras cresceu significativamente, especialmente em 2001 e 2002, Tabelas 7 e 8, devido em grande parte à demanda na Rússia. Entretanto, a iniciativa do governo russo de proteger seu mercado interno provocou uma queda nas exportações brasileiras para aquele país nos últimos dois anos. Mesmo assim, continua sendo nosso maior comprador, concentrando aproximadamente 60% dos embarques.

Entretanto, acredita-se que o desempenho das exportações em 2004, cujo volume manteve-se praticamente o mesmo do ano anterior apesar das compras russas, se deve em grande parte, mas não apenas, a uma estratégia do setor em buscar mercados alternativos para diversificar as vendas. Com destaque para o importante apoio da Agência de Promoção de Exportações (Apex-Brasil). De fato, enquanto o item "outros mercados" representou em média 7% do volume exportado entre 1999 e 2002, passou a 12% em 2003 e está nesse ano em 19%, com destaque para: África do Sul, Lituânia, Moldávia, Itália, Bulgária, Cingapura e Armênia, com acréscimos de 5 mil a 1 mil t.

**Tabela 8** - Brasil - Destino da carne suína exportada (volume em t).

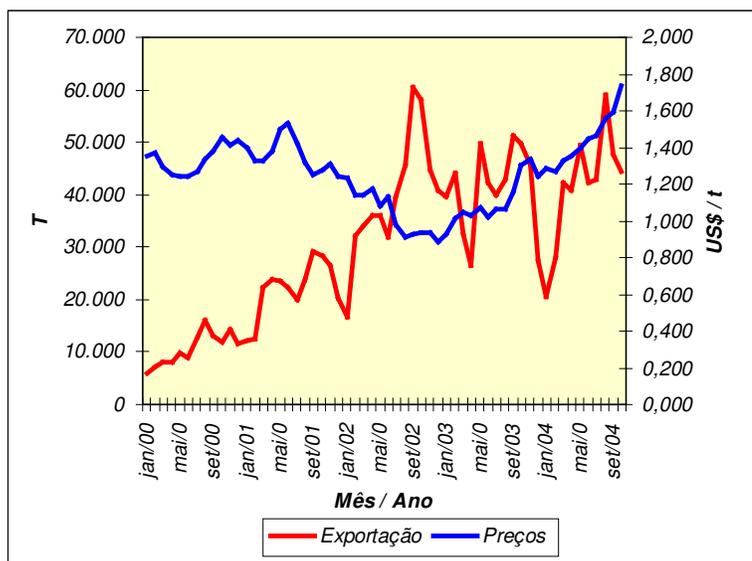
País \ Ano	1999	2000	2001	2002	2003	2004 (*)	
Argentina	33.665	36.596	38.665	13.424	37.736	28.657	6%
Hong Kong	40.199	49.505	47.436	49.876	57.697	54.743	11%
Rússia		23.273	151.856	377.099	313.940	286.973	59%
Uruguai	7.496	5.626	8.614	6.606	9.379	9.281	2%
Cingapura			1.787	6.739	15.311	16.839	3%
Outros	5.926	12.880	16.807	22.119	57.424	93.963	19%
Total	87.286	127.880	265.165	475.863	491.487	490.455	100%

Fonte: ABIPECS

(\*) Estimativa.

O maior problema dos países exportadores são as incertezas do mercado internacional, sobretudo na questão sanitária. No caso da carne suína brasileira isso tem acontecido com certa freqüência, e em muitas vezes devido a fatos não diretamente associados à qualidade do rebanho. Nesse sentido, destaca-se a reação russa frente ao episódio de febre aftosa a cerca de 3 mil km do pólo exportador.

No Brasil o valor médio das exportações de carne suína (US\$/t) entrou em queda a partir do segundo semestre de 2001 e continuou a cair até o início de 2003, quando se reverteu essa tendência até o presente momento.



**Figura 6** - Brasil - Exportações de carne suína - Preços p/tonelada.

O mercado japonês continua a ser o sonho dos exportadores de carne suína. Liderando o ranking dos importadores, estima-se que em 2004 seja o responsável por cerca de 34% das importações mundiais, Tabela 9. A Rússia, depois de importações recordes em 2002, estabeleceu a partir de 2003 um regime de cotas e limitou as importações que passaram a apresentar níveis decrescentes desde então.

**Tabela 9** - Suínos - Principais importadores (1998 a 2004) - em mil t.

Países	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004(*)	
Japão	777	919	995	1.068	1.162	1.133	1.250	34%
EUA	319	375	439	431	485	538	506	14%
Rússia	725	800	520	560	800	620	500	14%
México	144	190	276	294	325	371	415	11%
Hong Kong	252	260	247	260	275	302	317	9%
Coréia do Sul	66	156	174	123	155	153	200	5%
Canadá	64	65	68	91	91	91	110	3%
Taiwan	22	86	54	15	28	47	78	2%
TOTAL	2.649	3.169	3.069	3.130	3.711	3.687	3.700	100%

Fonte : USDA, 2004.

#### 4.3 - Tendência

O mercado europeu está demandando cada vez mais produtos isentos de drogas e impondo barreiras relacionadas à qualidade (certificação, sistemas de produção, controle ambiental, bem-estar animal etc.). Assim, em geral, os países desenvolvidos têm criado e continuarão a criar barreiras e formas de autoproteção para as importações, assim como depreciarão os produtos importados. Segundo a FAO, o comércio internacional de carnes até 2010 será pautado cada vez mais por produtos de maior valor agregado. Além disso, acredita-se que os fatores que afetaram o comércio internacional de carnes nos anos 1990 devem persistir até 2010, são eles:

- d) intensificação da “industrialização da agricultura” nos países em desenvolvimento, com mudanças nas estruturas de custos e maior coordenação;
- e) liberalização crescente com maior participação dos países em desenvolvimento;
- f) instabilidade crescente no mercado devido aos problemas de sanidade (vaca louca, aftosa, influenza).

Nesse cenário, o comércio mundial de carnes em 2010 será de 21 milhões de t, limitado a 7% do consumo, sendo mais da metade para países em desenvolvimento. A tendência de crescimento do comércio internacional de carnes se reduzirá significativamente na década até 2010, de 7,3% a.a. nos anos 1990 para 2,7% a.a. Esse aumento na década passada se deve em grande parte à Rússia e à China, onde os condicionantes para essa demanda não devem se repetir. O crescimento do comércio de carne suína será inferior ao década de 1990, e responderá por 20% do aumento no comércio mundial de carnes, bem aquém do desempenho da avicultura. Nesse cenário merece destaque o aumento no volume exportado pelo Brasil e pela UE 25, Tabela 10 a seguir. Também merece destaque, do lado do aumento das importações, o significativo aumento nas importações da China e do México, Tabela 11 a seguir.

**Tabela 10** - Estimativa de crescimento no volume exportado de carne suína

País	2004-05	2004-10	2004-14
Brasil	2%	26%	48%
EU 25	1%	21%	34%
EUA	2%	16%	25%
China	21%	13%	21%
Canadá	2%	12%	21%
Soma maiores exportadores	4%	24%	36%

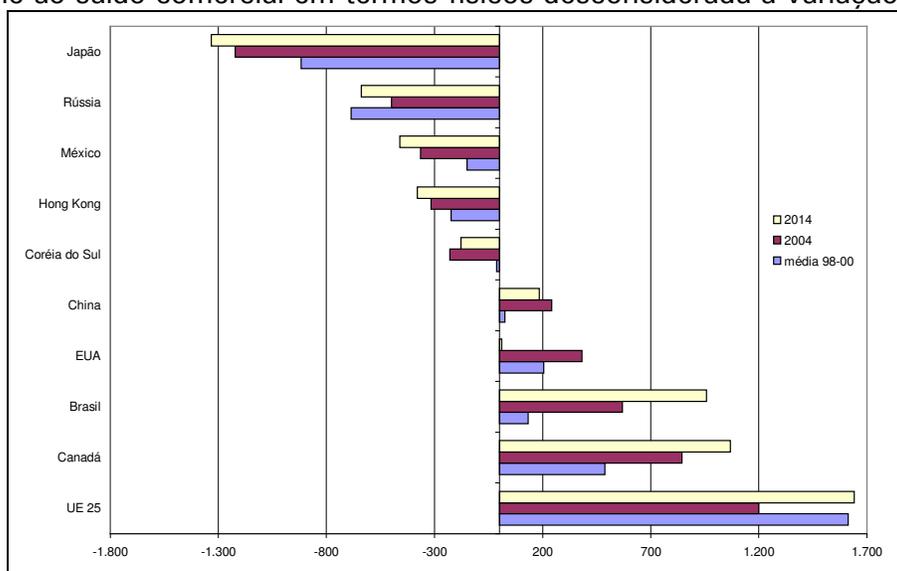
Fonte: USDA, 2004

**Tabela 11** - Estimativa de crescimento no volume importado de carne suína

País	2004-05	2004-10	2004-14
China	0%	77%	156%
México	6%	44%	58%
Canadá	0%	29%	48%
Hong Kong	3%	19%	34%
Coréia do Sul	4%	16%	28%
EUA	0%	15%	22%
Rússia	0%	12%	21%
Japão	2%	9%	16%
Soma maiores importadores	2%	18%	28%

Fonte: USDA, 2004

A seguir se apresenta o volume da produção de carne suína que não é consumida no mercado doméstico, o que corresponde ao excedente exportável (Figura 7). Esse excedente equivale ao saldo comercial em termos físicos desconsiderada a variação de estoques.



**Figura 7** – Excedente exportável (em mi t pec) FONTE: USDA, 2004

Observa-se que todos os países exportadores líquidos aumentaram o seu excedente entre a média 1998-2000 e o ano de 2004, com exceção da UE 25. Isso se deve à inclusão de dez novos países do leste europeu com problemas de reestruturação, aos deslocamentos internos da produção e à reforma da sua política agrícola comunitária. Destaca-se, também, que espera-se que em 2014 haja a retomada desse volume excedente para a UE 25 e, o mais importante, a redução significativa do excedente dos EUA. Em relação aos importadores líquidos, também observa-se que todos esses países aumentaram o seu déficit entre a média 1998-2000 e o ano de 2004, com exceção da Rússia. Isso se deve à política de proteção do mercado interno adotada por esse país. Entretanto, as projeções para 2014 indicam a volta aos patamares anteriores à atual prática de proteção ao mercado interno.

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

<http://www.cnpisa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n034.html;ano=2004>

# LIGNOSULFONATO COMO AGLUTINANTE PARA A PELETIZAÇÃO DE DIETAS PARA ANIMAIS

Alessandra Schmidt,  
Eng. Agr., Comércio e Indústria Uniquímica Ltda,

Gustavo J. M. m. de Lima, PhD,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,

Simone Sangoi  
Quim., Bolsista CNPq

Walter Albuquerque  
Melbar Produtos de Lignina Ltda

O lignosulfonato é um subproduto da indústria de celulose que possui propriedade aglutinante de partículas. Os aglutinantes são usados na peletização para melhorar a qualidade física dos peletes e também para melhorar a eficiência da peletizadora. A qualidade física dos peletes é imprescindível para a manutenção da integridade durante o transporte e manuseio de dietas peletizadas, sem a produção de finos. A integridade dos peletes depende de fatores tais como: tipo e conteúdo dos ingredientes; conteúdos de óleo, amido e fibra; tamanho das partículas; nível de inclusão de aglutinantes; e tempo de condicionamento. Peletes de alta qualidade física possuem alto valor nutricional.

O uso de aglutinantes à base de lignina tem crescido nos últimos anos devido aos seus benefícios: aumento da taxa de produção da peletizadora em até 20%; redução da potência/energia requerida; redução de até 50% de finos; uniformização do comprimento dos peletes; estabilização da umidade dos peletes; redução da ocorrência de fungos; e aumento da vida útil dos anéis e rolos da peletizadora.

Realizou-se um experimento na fábrica de rações da Embrapa Suínos e Aves, em Concórdia, SC, com o objetivo de determinar o melhor nível de inclusão do lignosulfonato visando a qualidade da peletização.

Foram estudados seis tratamentos: 0, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 e 2,5% de lignosulfonato no lugar do milho da mistura T1 (Tabela 1). As misturas foram realizadas em quantidades de 250 kg e depois peletizadas. Utilizou-se uma peletizadora a vapor, da marca Koppers Junior C40, com motor de 50 CV, marca Siemens e anel com furos de diâmetro de 3/16 polegadas. Para avaliar o processo de peletização foram analisadas as seguintes variáveis:

Amperagem: leitura do amperímetro do início ao final da moagem em tempos espaçados;

Tempo de peletização;

Consumo de energia (KWh): calculado através das fórmulas:

$$I = P / V \text{ e } kWh = P * \text{Tempo de peletização (hora)} / 1000$$

onde:

I = Amperagem

P = Potência (W)

V = Tensão ( $380 * \sqrt{3}$ )

Qualidade física do pelete, medida através do índice de durabilidade (PDI).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições por tratamento.

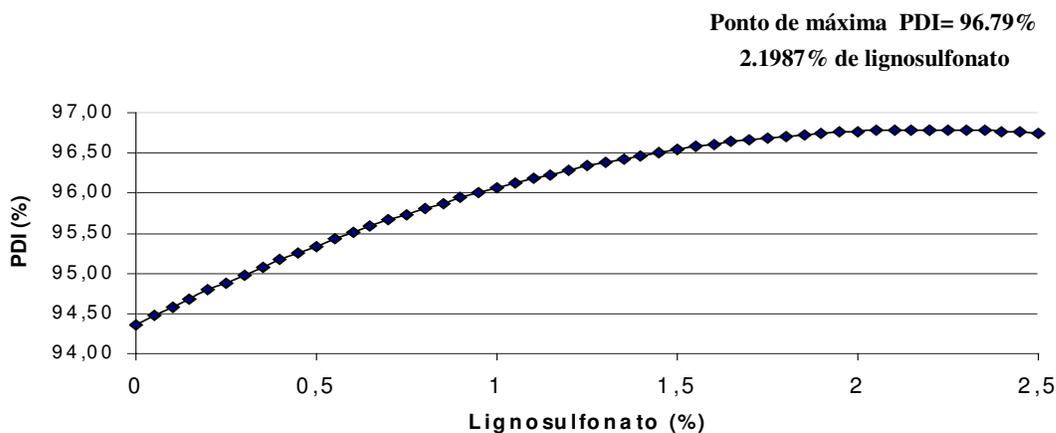
Na Tabela 2 são apresentadas as médias das variáveis estudadas no processo de peletização em função da adição de lignosulfonato nas misturas. Não houve efeito significativo da adição de níveis crescentes de lignosulfonato sobre as variáveis consumo de energia, amperagem e tempo de peletização. Estes resultados não confirmaram relatos da literatura, onde se verificou que o uso de aglutinante de lignina diminui a demanda energética durante a peletização. Porém, o PDI foi significativamente melhorado com a adição de lignosulfonato às misturas. Este efeito foi estudado através de regressão, onde obteve-se a equação quadrática  $PDI = 94,3645 + 2,2022 * X - 0,5008 * X^2$ , com  $R^2 = 0,85\%$ , onde  $X = \%$  de lignosulfonato, apresentando um ponto de máximo PDI (96,79%) com 2,2% de adição de lignosulfonato (Gráfico 1). Como não houve diferença significativa nas variáveis relacionadas ao processo de peletização, o melhor nível de adição de lignosulfonato na mistura foi considerado como sendo 2,2%, pois foi o que apresentou uma melhor durabilidade do pelete. Conclui-se que o uso do lignosulfonato melhora a qualidade física do pelete, apresentando um nível ótimo de adição de 2,2% na mistura.

**Tabela 1 - Composição percentual das misturas estudadas.**

Ingredientes, %	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Milho comum	47,0	46,5	46,0	45,5	45,0	44,5
Farelo de soja	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Farelo de trigo	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Calcário	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Lignosulfonato	-	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

**Tabela 2 - Amperagem, temperatura de peletização, tempo de peletização, consumo de energia elétrica e PDI em função da adição de níveis crescentes de lignosulfonato.**

Variável	% Lignosulfonato						Valor de P
	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	
Amperagem, A	64,11	64,42	60,70	61,43	63,54	62,54	0,52
Temperatura, °C	73,75	72,08	72,92	75,00	72,08	71,25	0,59
Tempo de peletização, h	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,10
Consumo de energia, kWh	4,86	4,83	4,90	4,58	4,81	4,73	0,36
PDI, %	93,36	95,19	96,38	96,57	96,40	96,92	0,0001



**Gráfico 1.** Efeito da adição de lignosulfonato sobre o PDI.

Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n024.html;ano=2004>

# MILHO ALTO ÓLEO MELHORA A EFICIÊNCIA DE MOAGEM DOS GRÃOS

Alessandra Schmidt,  
Eng. Agr., Comércio e Indústria Uniquímica Ltda.

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

Regis Regina,  
Med. Vet., Cargill Agrícola Ltda

Adso A. dos Passos,  
Med. Vet., M.Sc., Tortuga Companhia Zootécnica Agrária.

Simone Sangoi  
Quim., Bolsista CNPq

O milho é o principal alimento utilizado na produção de aves e suínos no Brasil, representando, aproximadamente, 75% dessas rações. Através do melhoramento genético dos híbridos tem-se conseguido melhorar o valor nutricional, principalmente quanto ao teor de óleo. Os híbridos de milho utilizados atualmente possuem, em média, 3,5% de extrato etéreo, enquanto que os híbridos de alto teor de óleo, desenvolvidos através do melhoramento genético, possuem entre 6,0 a 7,0% de óleo.

O processo de moagem consiste na redução do tamanho dos grãos, aumentando o número de partículas e a área superficial. Este processo é uma das práticas que implica em maior consumo de energia elétrica em uma fábrica de rações. O óleo presente nos alimentos pode diminuir o atrito entre os grãos e os furos da peneira, os martelos e as paredes do moinho, facilitando a sua passagem e reduzindo o consumo de energia.

A granulometria das partículas produzidas na moagem é um aspecto importante a ser considerado para que proporcione adequado desempenho aos animais, com aumento no rendimento de moagem e menor consumo de energia elétrica. O presente estudo teve por objetivo avaliar se o milho alto óleo afeta o processo de moagem.

Foram realizados três experimentos na Embrapa Suínos e Aves, em Concórdia, SC, onde foram testados dois tipos de milho (tratamentos), sendo um milho com alto teor de óleo (MAV), com 6,15% de óleo e outro, milho convencional (Comum), com 3,92% de óleo, ambos em base de matéria natural. No Experimento 1, foi moída 1,5 tonelada de cada milho (Comum e MAV) em 6 repetições de 250 kg, cada. O moinho utilizado foi de martelos, marca Maqmont, com 8 linhas de 7 martelos e peneira com furos de 4 mm, com motor de 50 CV, 3540 rpm, da marca Eberle. As variáveis estudadas foram: amperagem - leitura do amperímetro do início ao final da moagem, em tempos espaçados; tempo de moagem - cronometrando o tempo de moagem de cada repetição; consumo de energia elétrica (kWh) - calculado através das fórmulas:  $I = P / V$  e  $kWh = P * \text{tempo de moagem (hora)} / 1000$ , onde  $I$  = Amperagem,  $P$  = Potência (W) e  $V$  = Tensão = 658,18; granulometria do milho moído (DGM). Para estudar melhor o efeito do tipo de milho sobre o DGM foram realizados mais 2 experimentos. As partidas de milho utilizadas foram as mesmas do Experimento 1. No Experimento 2, foi utilizado um moinho de martelos, da marca Perozin, com 4 linhas de 6 martelos, com motor de 10 CV, da marca Weg, com dois tipos de peneiras, uma de 4 mm e outra de 6 mm de diâmetros de furos, sendo uma tonelada de cada milho foi moída, em 10 repetições de 100 kg cada. No Experimento 3, foram estudados os mesmos tratamentos, utilizando-se o mesmo moinho e a mesma peneira do Experimento 1, porem com 4 repetições

de 250 kg cada. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em todos os experimentos. Para a análise estatística dos dados utilizou-se no modelo matemático os efeitos principais de blocos e tratamentos.

Na Tabela 1 são apresentadas as médias do Experimento 1 com seus respectivos desvios padrão. O tipo de milho apresentou efeito significativo sobre o consumo de energia, amperagem, tempo de moagem e granulometria (DGM), sendo que o milho MAV promoveu, em média, uma amperagem 7,5% menor e um tempo de moagem de 9,84 segundos maior em relação ao milho Comum. A moagem do milho MAV proporcionou uma economia de 0,10 kWh no consumo de energia elétrica. A menor granulometria (DGM) obtida com o milho MAV, pode ser responsável pelo maior tempo de moagem encontrado neste tratamento. Este maior tempo de moagem se reflete em um pior rendimento de moagem (4,5%), concordando com resultados de outros experimentos realizados na Embrapa Suínos e Aves, onde verificou-se que diminuindo o tamanho da partícula há menor rendimento de moagem. Entretanto, o consumo de energia elétrica foi menor, o que discorda com os resultados relatados por aqueles autores, que observaram que ao diminuir o DGM das partículas de milho, ocorreu aumento do consumo de energia elétrica. O DGM do milho MAV foi, em média, 39,16  $\mu\text{m}$  menor do que o do milho Comum.

Na Tabela 2 são apresentadas as médias do DGM dos Experimentos 2 e 3. O alto desvio padrão encontrado no Experimento 2 foi resultado do uso das duas peneiras de diâmetros de furos diferentes, utilizadas neste experimento. Pode-se verificar que o milho MAV permitiu uma moagem mais fina em relação ao milho Comum. Este menor DGM das partículas dos grãos, na peletização, pode influenciar positivamente na integridade e na durabilidade dos peletes. Portanto, partículas mais finas, geralmente, resultam em melhor capacidade de peletização e um produto final com melhores características, quando comparado com partículas mais grosseiras. As razões para este efeito são a maior área superficial para a absorção da umidade do vapor. Assim, o milho moído com granulometria mais grosseira aumenta a ocorrência de quebra dos peletes. Além disso, o menor tamanho das partículas, em geral, melhora o desempenho animal, influenciando positivamente na digestibilidade dos nutrientes pelo maior contato dessas com os sucos digestivos.

## Conclusões

A moagem do milho de alto teor de óleo apresentou melhor eficiência energética no processamento, proporcionando, ainda, menor DGM das partículas de milho.

**Tabela 1.** Resultados das variáveis do Experimento 1, diâmetro geométrico médio (DGM), tempo de moagem, amperagem e consumo de energia em função do tipo de milho.

Variável	Milho Comum		Milho MAV		Valor de P
	Média	± DP	Média	± DP	
DGM, $\mu\text{m}$	646,83	± 25,12	607,67	± 19,28	0,06
Tempo de moagem, s	220,83	± 2,64	230,67	± 3,83	0,0004
Amperagem, A	72,00	± 1,80	66,67	± 1,59	0,0001
Consumo energia, kWh	2,91	± 0,09	2,81	± 0,07	0,002

DP = desvio padrão.

**Tabela 2** - Resultados do diâmetro geométrico médio (DGM) nos três experimentos em função do tipo de milho.

DGM, $\mu\text{m}$	Milho Comum		Milho MAV		Valor de P
	Média	± DP	Média	± DP	
Experimento 2	701,00	± 132,27	643,10	± 126,62	0,0001
Experimento 3	632,81	± 12,31	592,38	± 8,16	0,01

DP = desvio padrão.

Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n036.html;ano=2004>

# SALMONELA EM SUÍNOS: SEGURANÇA ALIMENTAR E SITUAÇÃO NO SUL DO BRASIL

Jalusa Deon Kich, MSc,  
Pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de bacteriologia em suínos

Marisa Cardoso, DSc,  
<sup>2</sup> Médico Veterinário, Setor de Preventiva – FAVET - UFRGS

Nas últimas décadas, a participação da suinocultura brasileira no mercado mundial passou de 1,71% em 1973 para 2,16% no ano 2000, sendo que o abate de suínos no Brasil, em equivalentes carcaças, entre os anos de 1990 e 2000 apresentou um crescimento de 36%. O consumo interno de carne suína (kg/habitante/ano), que permanecia inalterado em 8kg na década de 80, aumentou, consideravelmente, na década de 90, chegando a 9,23kg em 1995 e 12,09kg no ano 2000 (GIROTTO, A., 2002). As exportações de carne suína brasileira, no ano de 2001, aumentaram na ordem de 110% em relação ao ano de 2000, correspondendo a aproximadamente 250 mil toneladas comparadas às 166.232 toneladas exportadas em 2000. No ano de 2002 houve um crescimento de 32,7% desse volume, permitindo ao Brasil assumir a quarta posição mundial de exportação. A qualidade e preço competitivo da carne brasileira, somados à crise sanitária que assolou a Europa (Encefalopatia Espongiforme Bovina, Febre Aftosa e Peste Suína Clássica) contribuíram para o desempenho da carne suína brasileira no mercado mundial, segundo a Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABIEPCS, 2002).

Os destaques nas exportações brasileiras em 2001 foram países como a Rússia e a África do Sul que aumentaram, respectivamente, em 632,61% e 116,3% a compra de carne suína brasileira, comparado ao ano anterior. O faturamento com exportações de carne suína em 2000 foi de 171.851 milhões de dólares, sendo que em 2001 saltou para 358.966 milhões e em 2002 fechou em 481.435 milhões. Esta performance do produto brasileiro está ancorada na produtividade, competitividade, qualidade de carcaça e nos parâmetros higiênico-sanitários. Neste sentido, desde já o Brasil deve preocupar-se com patógenos que possam representar barreiras à comercialização, como é o caso da presença de *Salmonella* sp. nos produtos de origem animal.

A presença de qualquer sorovar em alimentos é motivo para classificar os mesmos como impróprios para consumo. Esse parâmetro tem sido utilizado internacionalmente, ou seja, a presença de *Salmonella* sp. em 25g de produto, condena o mesmo. Situações de devolução de cargas de produtos, em que havia presença de *Salmonella* sp., têm preocupado as agroindústrias e estimulado as mesmas a buscar soluções tecnológicas para o problema.

## 1.1 Características da *Salmonella* sp.

Apesar de ser dividida em espécies como os demais gêneros bacterianos, é a classificação antigênica que determina e denomina os diferentes sorovares. Já foram identificados aproximadamente 2.400 sorovares distintos, os quais não podem ser diferenciados bioquimicamente, sendo classificados de acordo com seus antígenos somáticos e flagelares. Os sorovares da *Salmonella enterica*, espécie que alberga as linhagens patogênicas do gênero, recebem nomes muitas vezes relacionados com a espécie ou região geográfica onde foram encontrados. Aproximadamente 100 sorovares já foram isolados do homem, animais e alimentos (GRIMONT, P.; GRIMONT, F.; BOUVET, P., 2000). O sorovar de maior prevalência nos surtos de toxinfecção no Rio Grande do Sul têm sido o Enteritidis (GEIMBA, M. P. et al., 2004) porém o sorovar Typhimurium, mais comumente isolado de

suínos, ocupa a nível mundial, freqüentemente, a segunda posição nos isolados humanos (HUMPHREY, T. 2000).

A *Salmonella* sp. cresce bem a 35°-37°C e, em pH 6,5-7,5, sobrevive ao congelamento por longos períodos e não compete bem com outros microrganismos contaminantes de alimentos. São conhecidas amostras adaptadas à variação maior de pH (4,5 a 9,5) e temperatura (2°C a 54°C) (D'AOUST, J., 1997). No laboratório, para recuperação da *Salmonella* sp., salvo em casos clínicos agudos, são necessárias fases de pré-enriquecimento não seletivo, enriquecimento seletivo e isolamento em meio sólido seletivo. Essas fases são necessárias, porque nas infecções crônicas e no meio ambiente a bactéria se encontra, normalmente, em baixo número, com a presença marcante de outras bactérias competidoras (WALTMAN, W. D., 2000).

### 1.2 *Salmonella* sp. em Humanos

São registrados anualmente entre 40.000 a 60.000 casos de salmonelose humana nos EUA, mas estimativas do número de casos reais chegam a alcançar 3 milhões, demandando, por sua freqüência, elevado volume de recursos aos sistemas de saúde. Roberts, T. (1989) estimou um custo de U\$ 700 por caso clínico humano registrado nos Estados Unidos. Conforme Hald, T.; Wegener, H. C. (1999), entre as fontes de infecções humanas na Dinamarca, 40-45% são provenientes de ovos e 10-15% de produtos suínos. Da mesma forma, teve grande impacto naquele país o relato de Maguire, H. C. F. et al. (1993) sobre um surto de infecção humana por *S. Typhimurium*, afetando 206 indivíduos, em que a fonte de infecção foi precisamente relacionada à ingestão de carne suína contaminada.

Existe uma demanda, principalmente entre os consumidores dos países industrializados, quanto à segurança dos produtos de origem animal produzidos (BLAHA, T., 2001). A possibilidade de contaminação dos produtos por *Salmonella* sp., e os riscos associados a este fato, tende a ser muito conhecida por parte dos consumidores, gerando uma maior expectativa de controle. Associa-se a isto, o fato de países como a Dinamarca terem lançado, com sucesso, programas de controle de *Salmonella* sp. em rebanhos suínos, desencadeando uma pressão em outros países produtores para a implementação de medidas semelhantes. Desta forma, já existe uma expectativa da comprovação de controle de *Salmonella* sp., ou pelo menos do estabelecimento de programas de monitoramento e controle, como pré-requisito para produtores que desejem ser competitivos no mercado.

As carnes e seus derivados são alimentos bastante susceptíveis à contaminação por *Salmonella* sp. (FSIS, 1998). Esse fato está relacionado à dificuldade de manter os lotes livres de *Salmonella* sp. no sistema vertical de produção e distribuição dos animais. Ao lado disso, o crescimento da participação de vegetais como fonte de infecção para humanos está sendo atribuída ao manejo das culturas, a exemplo da utilização de fertilizantes contaminados, ao processamento do produto e ao modelo globalizado de circulação dos alimentos entre os países (D'AOUST, J., 1994).

Mesmo um pequeno número de bactérias viáveis pode oferecer risco para a ocorrência de infecção, uma vez que as condições de armazenagem, distribuição e preparação dos alimentos podem favorecer a multiplicação do agente, permitindo que a mesma alcance a dose infectante para os humanos. A manipulação do alimento e os hábitos alimentares, como a ingestão de produtos de origem animal mal cozidos, aumentam as chances de contaminação. A dose infectante depende do *status* imunológico do hospedeiro, da virulência do agente e da composição química do alimento contaminado. Composto a população de maior risco estão os neonatos, crianças, idosos e imunodeprimidos. Essa população apresenta uma resposta imunológica fraca em função da imaturidade ou debilitação do sistema imunológico, somada, em algumas situações, à baixa produção de ácido clorídrico no estômago que favorece a colonização intestinal. Da mesma forma, alimentos com alto teor de gordura, podem determinar a diminuição da dose infectante para humanos (D'AOUST, J., 1997). De forma geral, a dose infectante mais comumente citada fica em torno de 10<sup>5</sup> células (Varnam, A. S., 1991).

O período de incubação em humanos, para amostras de *Salmonella* sp. não tifóides é de 12-72 horas e os sintomas mais comuns são cefaléia, náusea, vômito, cólica abdominal, diarreia e febre moderada. A diarreia pode durar até duas semanas, porém a fase aguda dura de 2 a 7 dias. Na maioria dos casos a recuperação é espontânea, a maioria dos registros de hospitalizações e letalidade são referentes à população de risco, crianças, idosos e imunodeprimidos (CDC, 2003).

### 1.3 *Salmonella* sp. em Suínos

Dois preocupações estão relacionadas com a infecção por *Salmonella* sp. em suínos: uma, com a manifestação clínica e outra, pela presença desse agente em carcaças e produtos que podem levar a toxinfecções em humanos (EKPERIGIN, H. E. e NAGAJARA, K. U., 1998). Os animais portadores de sorovares de *Salmonella* sp. que comumente não causam infecção clínica em suínos são os mais importantes do ponto de vista da saúde pública, pois são as principais fontes de contaminação das carcaças nos abatedouros e passam despercebidos enquanto estão na propriedade. A contaminação por *Salmonella* sp., por sua vez, possui um grande potencial de amplificação ao longo da cadeia produtiva, uma vez que animais portadores contaminam o lote, os companheiros de transporte ao abate e os novos grupos de animais no local de espera no abatedouro (ROSTAGNO, M., 2001).

A salmonelose pode se apresentar clinicamente nos animais na forma entérica (localizada) com diarreia ou na forma generalizada, afetando vários sistemas, resultado de septicemia. Os sorovares normalmente associados são o Typhimurium para as enterites e o Cholerasuis para as septicemias, entretanto existem registros de outros sorovares associados à doença. O animal infectado pode ou não desenvolver sintomas clínicos da doença, entretanto o estado de portador e conseqüente disseminador de salmonela é a forma mais importante de manutenção do agente nos rebanhos e de sua entrada nos frigoríficos (SCHWARTZ, K. J., 1999).

O principal ciclo de infecção é fecal-oral, podendo a bactéria se alojar nos linfonodos, carregada por macrófagos e neutrófilos, e ser excretada quando o animal for submetido a um fator estressante (EKPERIGIN, H. E. e NAGAJARA, K. U., 1998). Para alcançar os linfonodos, a *Salmonella* sp. resiste ao ácido clorídrico do estômago, à motilidade intestinal e ação da microbiota local e invade a mucosa intestinal. A comunicação entre as placas de Payer (células M), concentradas no íleo, e a mucosa intestinal serve de porta de entrada para *Salmonella* sp. que, utilizando a fímbria polar, alcança os folículos linfóides. A colonização desse tecido contribui para desenvolvimento da doença localizada e sistêmica (BÄUMLER, A. J. et al., 2000). Por outro lado, uma invasão precoce a partir das tonsilas já foi descrita (FEDORKA-CRAY, P.; McKEAN, J.D.; BERAN, G.W., 1997).

A doença ocorre em um número variável de animais, em geral abaixo de 15%, com mortalidade entre 4 a 6%, normalmente em leitões com menos de 5 meses de idade (SOBESTIANSKY, J. et al., 1999). Estes animais se contaminam pela entrada de suínos portadores no rebanho, os quais excretam o microrganismo que se torna amplamente disseminado. A utilização de rações contaminadas, principalmente por ingredientes de origem animal, também é considerada uma importante fonte de contaminação (FIALHO, E. T. et al., 1985).

O período de incubação é de 24-48 horas. Na forma localizada, os leitões apresentam diarreia aquosa, amarelada, fétida durante 3 a 7 dias, podendo ser sanguinolenta e com a presença de estrias de tecido necrótico. O quadro pode ser acompanhado de hipertermia moderada, anorexia e desidratação. É observada a perda progressiva de peso. A mortalidade normalmente é baixa e ocorre após alguns dias de diarreia e desidratação. Na forma generalizada podem ser observados morte súbita e animais com hipertermia (40,5°C-41,6°C), relutância em se movimentar, tosse úmida, enfraquecimento, podendo ocorrer diarreia. Observam-se áreas cianóticas nas extremidades (orelhas, patas e cauda, barriga e região inguinal). A mortalidade é alta e ocorre em 2 a 4 dias. Os animais que se recuperam tornam-se portadores e excretadores intermitentes de *Salmonella* no rebanho. Na necropsia é

observado um quadro de lesões característico de septicemia com esplenomegalia, hepatomegalia, linfonodos mesentéricos aumentados, hemorragias e petéquias em vários órgãos (mucosa estomacal, bexiga, rins, epicárdio, pulmões), pulmões firmes com congestão difusa, edema interlobular, e secreção purulenta. Na forma entérica são observadas áreas circulares de tecido necrosado, de tamanho variável, com mucosa espessada e de coloração alterada (SCHWARTZ, K. J., 1999).

#### **1.4 Controle de *Salmonella* sp. na Cadeia Produtiva de Suínos**

O programa da Dinamarca é o maior sistema integrado *feed to food* de controle de *Salmonella* sp. O mesmo foi introduzido em 1995 e o objetivo principal era identificar granjas com alta prevalência de *Salmonella* sp. Após cinco anos, os resultados foram avaliados e algumas alterações realizadas, seguindo as seguintes demandas: identificação rápida do aumento da soroprevalência, um ponto de corte na sorologia com alta associação com os resultados de bacteriologia e um modelo de amostragem simples. A avaliação do programa é animador, com redução nos resultados bacteriológicos em torno de 50% de 1993 para 1998, prevalência específica de 14,7% para 7,2% em granjas grandes e de 22,2% para 10,4% em granjas pequenas (CHRISTENSEN, J. et al., 2002). O sistema oficial de monitoramento bacteriológico nas carcaças registra a redução de 3% para 1% de amostras positivas (WEGENER, H. C. et al., 2003).

As condições para conseguir implementar esses programas dependem de algumas atitudes como: atenção a todos os estágios da cadeia produtiva; uso de dados gerados pela pesquisa que possam ser aplicados como ferramentas para alcançar um controle de *Salmonella* sp. no produto final, os quais devem ser eficientes e de custo razoável. Exemplos dessas tecnologias incluem métodos de diagnóstico rápido, vacinas, probióticos, produtos de exclusão competitiva, estratégias de limpeza e desinfecção, correção dos fatores de risco, produção em lotes e métodos avançados de monitoramento.

#### **1.5 Fatores Associados a Infecção por *Salmonella* sp. em Rebanhos Suínos**

A coordenação das atividades em todas estas fases é um fator preponderante no sucesso de programas de controle. Tomando os princípios de programas de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, e, considerando-se que a contaminação de carcaças e produtos industrializados está relacionada diretamente com a presença de portadores e excretores sadios entre os suínos, estes constituem-se no primeiro ponto crítico para a agroindústria. O controle desses portadores passa pelo monitoramento de fatores como a qualidade da ração fornecida, do manejo e fatores de risco na granja e pela limpeza e desinfecção de baias de espera no frigorífico.

Conforme Wilcock, B. P.; Schwartz, K. L. (1992), os fatores de risco para a apresentação clínica da salmonelose suína, são: a exposição a roedores, alimentos e suínos contaminados; fatores estressantes como o transporte e superlotação, entre outros. No entanto, o esclarecimento dos fatores de risco associados à excreção da *Salmonella* sp., sem apresentação clínica, tem desafiado os pesquisadores. Baggesen, D. L. et al. (1996) isolaram *Salmonella* sp. nos dejetos (34%), fezes (25%) baias (24%), equipamentos (19%) e sistema de ventilação (12%), comprovando que a disseminação deste agente pode ser grande em uma propriedade, principalmente onde a infecção é clínica.

Em 1968 Heard, T. W. (1969) observou que os fatores mais relevantes para infecção de *Salmonella* sp. no rebanho eram o movimento e mistura de lotes. Especificamente, valas com esterco comuns a várias baias, mistura de lotes livres e infectados, movimento de suínos em áreas de pesagem contaminadas, desinfecção inadequada antes da entrada de novos lotes e infecções durante a cobertura.

O *stress* do transporte e jejum pré-abate tem sido registrado como fator desencadeante da excreção da *Salmonella* sp. pelos seus portadores (ISACSON, R. E. et al., 1999). Desta forma, podendo contaminar os animais em contato no meio de transporte e nos currais de espera, incrementando o número de animais infectados que adentram o frigorífico.

Entre os fatores estudados por Bush, E. J.; Wegener, B.; Fedorka-Cray, P. J. (1999), granjas que usavam ração não farelada e misturavam a ração fora da granja apresentaram um risco maior de ocorrência de *Salmonella* sp. A discussão desses resultados considera a possibilidade de recontaminação das rações, as diferenças entre os produtos utilizados nas diferentes granjas, bem como o efeito do agrupamento dos animais.

A mistura de animais de diferentes origens, conforme observações de Quessy, S.; Letellier, A.; Nadeau E. (1999), está correlacionada com a presença da *Salmonella* sp. Da mesma forma, a utilização de ração peletizada demonstrou associação positiva com soropositividade nos estudos de Lo Fo Wong, D. M. A. et al. (1999). Dahl, J.; Skranker S.; Wingstrand A. (2000) comprovaram que leitões portadores de *Salmonella* sp. no período de creche (7-30kg) aumentavam os riscos de introdução do agente nas granjas de terminação.

Como anteriormente observado por Nielsen, B. et al. (1996), é rara a infecção em fêmeas e leitões novos, o problema parece se restringir à difusão horizontal nas terminações. Principalmente nos sistemas de criação em múltiplos sítios, a infecção em fase precoce dos animais não colabora com mais de 10% do total de casos observados na terminação (Davies, P. R.; Funk, J. A., 1999). Dahl, J. et al. (1996a) observaram que o isolamento de leitões a partir dos 30 kg funcionava como meio de prevenir a transmissão da *S. Typhimurium*. Por outro lado, a partição sólida entre baias é uma medida que pode inibir a difusão da infecção nas diferentes fases da criação (Dahl, J. et al., 1996). Estes mesmos autores, em outro trabalho, conseguiram reposicionar rebanhos classificados como altamente ou moderadamente infectados para níveis de ausência de infecção ou prevalência muito baixa. Para isto, utilizaram boa higiene, manejo dos dejetos e utilização de partição sólida. Foi também utilizado o sistema todos dentro e todos fora (tanto para o rebanho como um todo, como limitado às baias dentro de instalações). Esta condição foi alcançada, principalmente, quando não havia diarreia nas terminações, que pode ser obtido com a adição de ácido fórmico na água ou preparações orgânicas ácidas (Dahl, J. et al., 1997).

Analisando 353 rebanhos holandeses, Van Der Wolf, P. J. et al. (2001) identificaram seis fatores de risco associados com a prevalência de animais soropositivos. Esta prevalência foi determinada através de Elisa polivalente para *S. Typhimurium* e *S. Livingstone*. Alguns fatores como alimentação líquida com produtos fermentados, que reduzem o pH da ração, já foram descritos anteriormente como possíveis inibidores do crescimento das *Salmonella* sp. Também foi associado ao aumento da prevalência, o diagnóstico prévio de salmonelose clínica.

### **1.6 Situação atual no Sul do Brasil**

No Brasil, aparentemente, não há ocorrência clínica freqüente de *S. Choleraesuis*, sendo registrados casos esporádicos de diarreias associadas a *S. Typhimurium* (Embrapa Suínos e Aves, dados não publicados). Entretanto, tem sido relatada a presença de animais portadores assintomáticos de *Salmonella* sp. ao abate e contaminação do produto final.

Bessa, M. C.; Costa, M; Cardoso, M. (2001) encontraram 55,66% de suínos positivos ao abate, entre 300 animais coletados em três frigoríficos sob Inspeção Federal do Rio Grande do Sul. A distribuição das amostras entre os sorovares mais prevalentes estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Distribuição de 170 amostras de *Salmonella* sp. isoladas de fezes e linfonodos mesentéricos de suínos abatidos em 3 frigoríficos no Rio Grande do Sul, de acordo com o sorovar.

Sorovar	Frigoríficos			Total
	A	B	C	
Typhimurium	6	33	16	55
Agona	18	9	18	45
Derby	9	21	0	30
Bredeney	25	0	2	27
Panama	5	7	1	13

Fonte: Adaptado de Bessa, M. C.; Costa, M; Cardoso, M. (2001)

Em trabalho posterior, Castagna, S. M. F. et al. (2003) encontraram uma prevalência média de 83,33% dos suínos portadores de *Salmonella* sp. ao abate, enquanto que 93,94% das amostras de massa de embutimento produzidas com a matéria-prima proveniente desses animais foram positivas. Os sorovares encontrados nos linfonodos e tonsilas desses portadores e na lingüiça frescal produzida a partir dessas carcaças consta na Tabela 2. Observa-se que a maioria dos sorovares encontrados nos animais (linfonodos e tonsilas) estavam presentes no produto final. Em trabalho paralelo, Bandeira, R. M. et al. (2003) encontraram 46% de suínos positivos para *Salmonella* sp. no conteúdo intestinal e 49,6% dos pernis contaminados. Isso demonstra a alta correlação entre a presença de animais positivos ao abate e a contaminação do produto final.

**Tabela 2** - Distribuição dos principais sorovares de *Salmonella* identificados em linfonodos submandibulares/tonsilas e lingüiça frescal de suínos no abate.

Sorovar	Número de isolados		
	Linfonodos e tonsilas	Lingüiça	%
Bredeney	16	43	30
Panama	13	16	19,6
Typhimurium	10	14	15
Saint Paul	*	28	13,1
Derby	5	7	6,5

Fonte: Adaptado de Castagna, S. M. F. et al. (2003)

Kich, J. D. et al. (2004) desenvolveram um teste de ELISA para monitoramento da infecção por *Salmonella* em suínos, capaz de identificar animais infectados e de ser adaptado para o uso com suco de carne.

Essa ferramenta, por sua vez, já pode ser aplicada em estudo transversal para identificar fatores associados à prevalência de suínos sorologicamente positivos para *Salmonella* nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, realizado pela parceria entre os grupos de pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves e Setor de Medicina Veterinária Preventiva da UFRGS. Os resultados obtidos apontaram questões relacionadas à biossegurança como preponderantes sobre as demais avaliadas.

Considerando o caráter multifatorial da infecção por *Salmonella* e visando a implantação de programas de controle adaptados à realidade de nossos rebanhos e sistema produtivo, o desenvolvimento de estratégias de avaliação sanitária a partir de iniciativas conjuntas entre agroindústrias e entidades de pesquisa, torna-se essencial para a obtenção de resultados confiáveis e competitivos.

## Referências bibliográficas

- ABIPECS- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE SUÍNOS. Disponível em: <http://www.abipecs.com.br/relatorios.php>. Acesso em 01 fev 2004.
- ALBAN, L. STEGE H.; DAHL J. The new classification system for slaughter-pig herds in the Danish Salmonella surveillance-and-control program. *Preventive Veterinary Medicine*, Amsterdam, v.53, p.133-146, 2002.
- BANDEIRA, R.M et al. Prevalência de *Salmonella* sp. em suínos ao abate e em cortes de pernil produzidos no RS. In: CONGRESSO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 11, 2003, Goiânia. *Anais...* Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003, 483p. p.71-72.
- Baggesen, D. L. et al. Critical control points (CPC) in pig herds in relation to subclinical *Salmonella* infection. In: International Pig Veterinary. Society Congress, 14, 1996, Bologna. *Proceedings*, Bologna: IPVS p. 171, 1996.
- BARROW, P. A. Diagnosis of *Salmonella* by ELISA and other tests. In: WRAY, C, WRAY, A. *Salmonella in domestic animals*. New York, CABI, 2000. Cap.24 p. 407-429.
- BÄUMLER, A. J.; TSOLIS, R. M.; HEFFRON, F. Virulence mechanisms of *Salmonella* and their genetic basis. In: WRAY, C, WRAY, A. *Salmonella in domestic animals*. New York, CABI, 2000. Cap.4 p.57-72.
- BESSA, M. C.; COSTA, M; CARDOSO, M., Prevalence of *Salmonella* in slaughtered pigs in Rio Grande do Sul. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE EPIDEMIOLOGY AND CONTROL OF *SALMONELLA* AND OTHER FOOD BORNE PATHOGENS IN PORK, 4, 2001, Leipzig, *Proceedings...*, Deventer: Animal Health Service, 2001, p189-194.
- BLAHA, T. Pre- harvest food safety and *Salmonella* reduction in the pork chain. In: Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos, 10, 2001, Porto alegre, *Anais....* Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2001, v.1: p. 39-42.
- BUSH, E. J.; WEGENER, B; FEDORKA-CRAY, P. J. Risk factors associated with shedding of *Salmonella* by U.S. finishing hogs. In: International Symposium on the Epidemiology e Control of *Salmonella* in Pork, 3, 1999, Washington, *Proceedings...*, Urbana-Champaign: University of Illinois, 1999, p. 106-108.
- CASTAGNA, S.M.F. et al. Associação da prevalência de suínos portadores de *Salmonella* sp. ao abate e a contaminação de embutidos tipo frescal. In: CONGRESSO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 11, 2003, Goiânia. *Anais...* Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003, 483p. p.65-66.
- CDC- Centers for diseases control and Protection. Disponível em: <http://www.cdc.gov/incidod/dbmd/diseaseinfo.htm>. Acesso em 23 dez 2003.
- CHRISTENSEN, J. et al. Herd prevalence of *Salmonella* spp. in Danish pig herds after implementation of the Danish *Salmonella* Control Program with reference to a pre-implementation study 2002. *Veterinary Microbiology*, Amsterdam,v. 88, p. 175-188, 2002.
- DAH, J. et al. Elimination of *Salmonella* Typhimurium infection by strategic movement of pigs. *Veterinary Record*, London, v.140 p.679-681, 1997.
- Dahl, J. et al. Eradication of *Salmonella thyphimurium* by strategic removal of pigs in infected herds. In: International Pig Veterinary. Society Congress, 14, 1996, Bologna. *Proceedings*, Bologna: IPVS, 1996, p. 173.
- DAHL, J.; SKRANKER S; WINGSTRAND A. A risk factors for high *Salmonella*-sero-prevalence in finishing pigs. In: International Pig Veterinary. Society Congress, 16, 2000, Melbourne. *Proceedings*, Melbourne: IPVS, 2000, p.203.
- D'AOUST, J. *Salmonella* and the international food trade. *International Journal of food Microbiology*, Amsterdam, v. 24 p.11-31,1994.
- D'AOUST, J. *Salmonella* species In: DOYLE M. P.; BEUCHAT L. R.; MONTVILLE T. J. *Food microbiology*. Washington, ASM Press,1997. Cap.8 p.129-158.

DAVIES, P. R., FUNK, J. A., Epidemiology and control of Salmonella in pork - some of the questions. In: International Symposium on the Epidemiology e Control of *Salmonella* in Pork, 3, 1999, Washington, *Proceedings...*, Urbana-Champaign: University of Illinois, 1999, p. 1-11, 1999.

EKPERIGIN, H. E.; NAGAJARA, K.U. *Salmonella*. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, Philadelphia, v.14 n.1 p.17-29, 1998

EMBRAPA SUÍNOS E AVES. Registro interno de diagnóstico do setor de bacteriologia do Laboratório de Sanidade Animal.

FEDORKA-CRAY, P.; McKEAN, J.D.; BERAN, G.W. Prevalence of Salmonella in swine and pork: A farm to consumer study. *ISU Swine Research Report*, 1997. Disponível em: <http://www.extension.iastate.edu/Pages/ansci/swinereports/asl-1507.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2004.

FIALHO, E.T. et al. Composição química e ocorrência de Salmonelas em alimentos e concentrados utilizados em rações suínas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília v.20: 377-384, 1985.

FSIS, Food Safety and Inspection service. Progress report on *Salmonella* testing of raw meat and poultry products, 1998-2002. Disponível em: [www.fsis.usda.gov/OPHS/haccp/salm5year.htm](http://www.fsis.usda.gov/OPHS/haccp/salm5year.htm). Acesso em 01 dez 2003.

GEIMBA, M. P. et al. Serological Characterization and Prevalence of spvR Genes in Salmonella isolated from foods involved in outbreaks in Brazil. *Journal Food Protection*, Ames, v.67, n.6, in press, 2004.

Giroto, A. F. Análise e perspectiva da suinocultura brasileira. Anuário 2002 da Suinocultura Industrial, 1:10-16, 2002.

GRIMONT, P. A. D.; GRIMONT, F.; BOUVET, P. Taxonomy of the Genus *Salmonella*. In: WRAY, C, WRAY, A. *Salmonella in domestic animals*. New York, CABI, 2000. Cap.1 p.1-18.

HALD, T.; WEGENER, H. C. Quantitative assessment of the sources of human salmonellosis attributable to pork. In: International Symposium on the Epidemiology e Control of *Salmonella* in Pork, 3, 1999, Washington, *Proceedings...*, Urbana-Champaign: University of Illinois, 1999, p.200-205.

HEARD, T. W. *Salmonella typhimurium* in pigs. *Veterinary Record*, London, v.76 p.1506, 1969.

HUMPHREY, T. Public-health aspects of *Salmonella* infection. In: WRAY, C, WRAY, A. *Salmonella in domestic animals*. New York, CABI, 2000. Cap.15 p. 245-263.

HURD, S. et al. Measuring Salmonella prevalence in finish swine; evaluation of three methods In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 15.,1998, Iowa. *Proceedings...* Iowa, IPVS, 2002. p.313.

ISAACSON, R. E. et al. The effect of feed withdrawal on the shedding of *Salmonella Typhimurium* by swine. In: International Symposium on the Epidemiology e Control of *Salmonella* in Pork, 3, 1999, Washington, *Proceedings...*, Urbana-Champaign: University of Illinois, 1999, p. 296-298.

KICH, J.D. Desenvolvimento de um teste de ELISA-LPS para *Salmonella* e sua aplicação em rebanhos suínos na identificação de fatores de risco associados à infecção. Tese Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, 2004, 112 pp.

KJAERGAARD, H.D. et al. Effect of meal feed or pelleted feed on Salmonella prevalence in sows In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 15.,1998, Iowa. *Proceedings...* Iowa, IPVS, 2002. p.318.

LO FO WONG, D. M. A. et al. Herd- level risk factors for the introduction and spread of *Salmonella* in Pigs Herds. In: International Symposium On The Epidemiology E Control Of *Salmonella* In Pork, 4, 1999, Washington, *Proceedings...* Urbana-Champaign: University of Illinois, 1999, p. 151-154.

MAGUIRE, H. C. F. et al. A large outbreak of human salmonellosis traced to a local pig farm. *Epidemiology and Infection*, Cambridge, v.1 n.10, p. 239-246, 1993.

NIELSEN, J.P. et al. *Salmonella* surveillance and control in danish finishing units. In: International Pig Veterinary. Society Congress, 14, 1996, Bologna. *Proceedings*, Bologna: IPVS, 1996, p.168

QUESSY, S.; LETELLIER, A.; NADEAU, E. Risk factors associated with the presence of *Salmonella* in swine herds in Quebec. In: International Symposium On The Epidemiology E Control Of *Salmonella* In

- Pork, 4, 1999, Washington. *Proceedings...* Urbana-Champaign: University of Illinois, 1999, 381 p.165-168.
- ROBERTS, T. Human illness costs of food borne bacteria. *American Journal of Agricultural Economics*, Lexington, v.71, p.468-474, 1989.
- ROSTAGNO, M. Infecção por Salmonella spp em suínos durante o descanso pré-abate. In: Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos, 10, 2001, Porto alegre, *Anais...* Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2001, v.1 p 119-120.
- SCHWARTZ, K. J. Salmonellosis. In: STRAW, B. E.; D'ALLAIRE, S.; MENGELING, W. L. et al. (Eds.). *Diseases of Swine*. 8<sup>th</sup> ed., Ames: Iowa State University Press, 2000. cap.39, p. 535-551.
- SOBESTIANSKY, J. et al. *Clínica e Patologia Suína*, 2<sup>a</sup> ed., Goiânia, Art3 Impresses Especiais, 1999. 464p.
- SUPERANDO AS EXPECTATIVAS. *Anuário 2002 da Suinocultura Industrial*. Porto Feliz, SP, n.157 p.63-64, 2002.
- VAN DER WOLF, P. et al. Results of a longitudinal study of Salmonella enterica infections in 5 sero-positive and sero-negative finishing swine herds in The Netherlands. In: 3th International Symposium on the Epidemiology e Control of *Salmonella* in Pork, 3, *Proceedings*. Washington, p. 175-179, 1999
- Van Der Wolf, P. J. et al. Herd level husbandry factors associated with the serological *Salmonella* prevalence in finishing pig herds in The Nertherlands. *Veterinary Microbiology*, Amsterdam, v.78, p. 205-219, 2001.
- VARNAM, A.S. Salmonella In: *Foodborne pathogens*. London, Wolfe Publishing 1991, cap. 4, 462 p.
- WALTMAN, W. D. Methods for the cultural isolation of *Salmonella* In: WRAY, C, WRAY, A. *Salmonella in domestic animals*. New York, CABI, 2000. Cap.21 p. 355-372.
- WEGENER, H. C. et al., *Salmonella* control programs in Denmark. *Emerging Infectious Diseases*, Atlanta, v.9 n.7 p. 774-780, 2003.
- WILCOCK, B. P.; SCHWARTZ, K. J. SALMONELLOSIS. IN: LEMAN, A.D.; Straw, B. E.; MENGELING, S. D; TAYLOR, D. J. *Diseases of Swine*. 7<sup>a</sup> ed. Iowa, Iowa State University Press, p. 570.

**Publicado pela Boehringer Ingelheim, em 2004. 9p. (Manual Técnico Enterisol, SC-54).**

# PRRS – SÍNDROME REPRODUTIVA E RESPIRATÓRIA DOS SUÍNOS – ATUALIZAÇÃO E MEDIDAS DE CONTROLE

Janice Reis Ciacci Zanella, PhD,  
Pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de virologia

## O histórico do PRRSV

No final da década de 80, iniciou-se o aparecimento de surtos de uma doença suína ainda não reconhecida em países da América do Norte. A síndrome, denominada Doença Misteriosa dos Suínos (DMS), também como orelha azul (blue ears) clinicamente apresentava perdas reprodutivas graves, pneumonia pós-desmame, diminuição da performance dos suínos e aumento da mortalidade. Vários agentes infecciosos foram incluídos como prováveis causadores da DMS, tais como o vírus da influenza suína (VIS), vírus da peste suína clássica (PSC), enterovírus suíno (EVS), parvovírus suíno (PVS), vírus da Doença de Aujeszky (VDA), *Leptospira interrogans serovar bratislava*, e também a contaminação da ração por micotoxinas.

No início da década de 90 a doença espalhou-se rapidamente nos países europeus e asiáticos. Em 1991 o agente viral da DMS foi identificado na Holanda e a doença reproduzida a partir de isolados virais. Os isolados virais da Holanda e Estados Unidos foram designados vírus Lelystad e Vírus da Infertilidade Suína e da Síndrome Respiratória dos Suínos (SIRS), respectivamente. Atualmente ambos são denominados mundialmente como vírus da síndrome reprodutiva e respiratória dos suínos (PRRSV). O vírus da PRRS pertence à família dos Arteriviridae, é um vírus RNA (15 Kb), envelopado e de 45 a 65 nm de diâmetro.

Existem evidências da presença de anticorpos para PRRSV desde 1979 no Canadá e Europa e desde 1985 nos Estados Unidos e República da Coreia. Não se sabe qual é o reservatório original do vírus antes dele ter sido transmitido para suínos domésticos, sabe-se que os isolados norte-americanos e europeus, apesar de terem diferenças moleculares, estão ligados a um ancestral comum.

Apesar da doença estar disseminada em rebanhos suínos em todo mundo, ainda não existe relato da PRRS no Brasil.

## A infecção por PRRSV e a doença

A manifestação clínica da infecção pelo PRRSV e a gravidade da doença variam muito. Esta variação na gravidade depende de fatores como a amostra do PRRSV, a presença de outros agentes infecciosos, a idade dos suínos infectados ou estágio reprodutivo, imunidade do rebanho, tamanho do rebanho e ambiência.

Alguns rebanhos têm infecções severas, mesmo onde a PRRS já ocorreu ou naqueles que vacinam, como naqueles onde nunca ocorreu, o que foi denominado na época de PRRS aguda ou PRRS atípica. Em outros ocorre o contrário, infecções assintomáticas, com ausência de sintomas clínicos óbvios da síndrome, mas com presença de anticorpos elevada, como se o rebanho tivesse sido infectado recentemente.

Em animais adultos os sintomas mais freqüentes são a febre, anorexia e letargia. Sintomas nervosos, edema subcutâneo de membros posteriores e lesões de pele (descoloração da vulva e orelhas) podem ocorrer. As falhas reprodutivas nas porcas e leitões devido a PRRS são os retornos ao cio (regulares e tardios), abortos, fetos mumificados, natimortos e leitões fracos ao nascer. Todavia, esses aumentos de retornos regulares ao estro

podem ser por diminuição da fertilidade dos cachaaos devido à infecção pelo PRRSV. Quando as porcas são infectadas durante ou após a lactação pode ocorrer um aumento do intervalo desmame-estro. Além disso, a diminuição no consumo de alimento durante a infecção também pode colaborar com o aumento neste intervalo. Apesar dos sintomas decorrentes da PRRS nos cachaaos serem mais brandos que nas leitaaos e porcas, muitos estudos já demonstraram que a qualidade do sêmen e sua capacidade de cobertura podem ser afetadas, mas isso é muito variável. O PRRSV pode ser detectado no sêmen por até 92 dias após a infecção, mas se a qualidade do sêmen é adequada isso não vai afetar as taxas de concepção ou fertilização. O impacto será conseqüente da infecção da fêmea suína que resultará em doença clínica que poderá disseminar o PRRSV para outros suínos no rebanho.

Dificuldade respiratória, caracterizada por movimentos do abdome e peito, é o primeiro sintoma em leitões recém-nascidos. Os leitões respiram rapidamente e com a boca aberta. Conseqüentemente aparecem sintomas nervosos (tontura) e anorexia e outros sintomas como edema ao redor dos olhos, conjuntivite, coloração azulada das orelhas, hematomas na pele, diarréia, tremores e pelos arrepiados podem também ocorrer. Com o aparecimento da doença em recém-nascidos, também ocorrem natimortos e leitões nascidos fracos, que não conseguem se movimentar e acabam morrendo em poucas horas. À medida que o surto de PRRS prossegue, diminui-se o aparecimento de natimortos e aumenta a freqüência de mumificados e de pequenas leitegadas de nascidos vivos (morte embrionária durante o início da gestação). A anorexia e febre nas porcas em lactação levam a agalaxia que resulta na morte de leitões por fome ou colibacilose. Sendo assim, a mortalidade pré-desmame pode chegar a 80%.

Em leitões desmamados a PRRS tem mais impacto nas oito semanas de vida, principalmente quando outros agentes infecciosos estão presentes como o circovírus suíno tipo 2 (PCV2), o VIS, o coronavírus respiratório suíno (CVRS), *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Streptococcus suis*, *Salmonella choleraesuis* e *Bordetella bronchiseptica*. Além da redução nas taxas de crescimento e aumento na mortalidade, a infecção pelo PRRSV reduz a eficácia de medicamentos e vacinações.

### **Patologia da PRRS**

Durante um surto agudo de PRRS ocorrem abortos na fase final da gestação e esta leitegada é composta de fetos de tamanhos variáveis e leitões vivos. Além disso, as leitegadas são uma mistura de fetos com aparência normal, fetos em estado de decomposição e fetos mumificados. Muitos destes fetos não têm outras alterações ou lesões macro ou microscópicas específicas. O cordão umbilical destes fetos pode apresentar manchas hemorrágicas e estar edemaciado em até três vezes o tamanho normal, o que é muito característico de PRRS. Em alguns fetos pode ser observado o acúmulo de fluido de cor âmbar distendendo as membranas ao redor dos rins, baço, e cólon e na cavidade abdominal e torácica. Os leitões nascidos vivos podem apresentar edema de pálpebra ou da área ao redor dos olhos.

As lesões mais comuns em suínos infectados pelo PRRSV são pulmões não colabados, firmes e manchados em tons de cinza e marrom. Em casos severos podem ficar com coloração avermelhada. Os linfonodos ficam aumentados de tamanho (2 a 10 vezes), com coloração amarronzada, e podem apresentar pequenos cistos com presença de fluidos abaixo da cápsula.

### **A infecção por PRRSV associada com outros agentes**

As manifestações clínicas da infecção pelo PRRSV variam de subclínica à severa doença reprodutiva e / ou respiratória. Isso depende de vários fatores como diferenças entre isolados do PRRSV, co-infecção com outros vírus e/ou bactérias, susceptibilidade do hospedeiro, nível de imunidade do rebanho e medidas de manejo adotadas na propriedade.

Alguns isolados de PRRSV variam em virulência e isso já foi documentado na severidade da pneumonia em suínos na fase pré e pós-desmame e também no desempenho de porcas gestantes. Ainda não está claro quais seqüências moleculares específicas são responsáveis pela severidade clínica de alguns isolados de PRRSV.

Existem vários modelos de co-infecção experimental, mas o de maior sinergismo de interação vírus-vírus são PRRSV e PCV2. Isso também é verdade quando as submissões de diagnóstico são analisadas.

Não existem suínos resistentes ao PRRSV, porém existem diferenças em susceptibilidade ao PRRSV, gravidade dos sintomas clínicos e também diferenças em duração da eliminação do PRRSV em sêmen de machos suínos de genética diferente.

### **Epidemiologia do PRRSV**

O PRRSV é altamente infeccioso, ou seja, um suíno se torna infectado por exposição à algumas poucas partículas virais (10 ou menos), porém não é muito contagioso, não é transmitido facilmente de um suíno infectado ou superfície contaminada para outro suíno. O PRRSV pode ser transmitido verticalmente por via transplacentária principalmente durante o terceiro trimestre de gestação.

A transmissão horizontal de um suíno infectado para outro suíno susceptível ocorre por contato físico (focinho - focinho) ou por exposição a fluidos corporais contaminados como secreções nasais, orais, ou mamárias, fezes, sangue ou sêmen e por vetores e superfícies contaminadas. Vetores como agulhas, alicates, insetos (mosquitos ou moscas), roupas, botas e pássaros podem contribuir para a transmissão do PRRSV. A transmissão através do ar, apesar de em curtas distâncias (1 metro) pode ocorrer, como demonstrado experimentalmente por vários investigadores.

Suínos selvagens são susceptíveis ao PRRSV, porém não está clara sua participação na epidemiologia da transmissão ou como reservatórios da infecção.

A carne de suíno pode manter o PRRSV em níveis baixos quando algumas condições específicas são mantidas (4°C por 48 horas). Porém não se sabe a importância da ingestão desta carne contaminada na transmissão do PRRSV.

Após a introdução do PRRSV no rebanho, o vírus continua circulando por um longo período de tempo. Isso ocorre principalmente pela persistência do vírus em animais clinicamente saudáveis, chamados portadores, que por sua vez, transmitem a infecção para outros suínos susceptíveis que nascem ou são introduzidos no rebanho. O PRRSV perpetua no rebanho ao ser transmitido das matrizes para os leitões (no útero ou pós-parto) ou através da mistura de suínos de diversas origens na terminação. A imunidade materna que o leitão recebe não é suficiente para evitar a infecção por PRRSV durante a mistura com suínos infectados na fase de creche. Nem todos leitões na creche se infectam ao mesmo tempo, esse período pode variar entre 6 a 12 semanas de vida, muitos permanecem negativos para PRRSV, o que num lote com a infecção crônica, ter suínos negativos, propicia a persistência da infecção por PRRSV.

O risco de introdução de PRRSV num rebanho livre aumenta com a densidade elevada de um rebanho infectado na proximidade de até 500 metros. Existe também um grande risco do PRRSV ser transmitido através de caixas de isopor ou outro tipo de material, principalmente quando são mantidas a temperatura baixa e umidade. Porém o vírus é facilmente inativado por ressecamento e por temperaturas mais elevadas. O risco de introdução diminui muito quando os suínos de reposição são monitorados cuidadosamente e são obtidos de granjas livres de PRRSV. Da mesma forma, o sêmen utilizado deve ser obtido de estabelecimentos livres e que sejam monitorados para PRRSV.

## **Patogenia do PRRSV**

Após a infecção de suínos susceptíveis através das várias rotas, o PRRSV pode ser eliminado pelos fluídos secretórios dos suínos por período de tempo variável. Muitas vezes esse período pode ser intermitente, como o caso do sêmen de cachaaos infectados que eliminam PRRSV durante toda sua vida produtiva.

PRRSV infecta macrófagos, células extremamente importantes em resposta imunológica, incluindo a destruição de patógenos. Já foi sugerido que o PRRSV induz a uma imunossupressão sistêmica, mas isso não foi confirmado experimentalmente. Já foi demonstrado que o PRRSV pode persistir no sangue do suíno infectado por várias semanas apesar da presença de anticorpos anti-PRRSV, o que sugere que o sistema imune não consegue debelar a infecção com eficiência necessária. A eliminação completa pode levar até cinco meses após a infecção em suínos imunologicamente competentes, o que dificulta o controle de surtos do PRRSV.

## **Impacto econômico da PRRS**

Desde que o PRRSV foi reconhecido vem causando impacto na suinocultura mundial, tanto por seus efeitos nos índices reprodutivos, como na saúde e performance dos leitões pós-desmame devido à sua característica crônica. Esse impacto inclui perdas por aumento da mortalidade, baixa performance reprodutiva, o agravamento dos sintomas de outras doenças que conseqüentemente eleva os gastos com vacinações e medicações, além dos custos com o diagnóstico e monitorias. As perdas financeiras resultantes da infecção por PRRSV durante um surto agudo pode variar entre US\$ 250 a 300 (dólares) por fêmea do plantel reprodutor. Devido à característica da infecção persistente pelo PRRSV é mais difícil estimar os custos associados, mas calcula-se que esses custos variam entre US\$ 6.25 a 15.25 (dólares).

## **Diagnóstico do PRRSV**

Os testes laboratoriais e diagnóstico diferencial são necessários para diagnosticar a PRRS pois os sintomas clínicos desta síndrome são muito semelhantes aos de outras doenças causadas por outros vírus ou bactérias. Além disso, a infecção pelo PRRSV nem sempre induz lesões macro ou microscópicas típicas, apesar da pneumonia intersticial ser um achado comum da doença respiratória.

O diagnóstico diferencial deve incluir exames para o PVS, VDA, PCV2, EVS, VIS, PSC, citomegalovírus e leptospirose.

O teste sorológico mais empregado devido à sua disponibilidade é o teste de ELISA, mas outros testes como a soro-neutralização, imunofluorescência (IFA) e o teste de imunoperoxidase também podem ser utilizados. Estes testes indicam que o suíno foi exposto ao PRRSV, mas não garantem que está ainda infectado. Além disso, os testes sorológicos disponíveis para PRRS não diferenciam se o suíno foi exposto ao vírus de campo ou foi vacinado. O teste de ELISA é bastante sensível e específico, porém produz muitos resultados falso-positivos. Os testes comerciais disponíveis devem detectar anticorpos para ambos europeu e norte-americano estirpes do PRRSV. O teste de IFA é bastante específico (99,5%), mas sua sensibilidade pode variar. Existem kits comerciais de IFA que podem ser usados.

Existem testes virológicos disponíveis para determinar a presença do vírus como o isolamento viral, a detecção de partículas virais por imunohistoquímica ou imunofluorescência direta e detecção de RNA do PRRSV por RT-PCR (Reação da Transcriptase Reversa seguida da Reação da Polimerase em Cadeia). O resultado positivo indica que o PRRSV está presente na amostra, mas o resultado negativo deve ser cuidadosamente avaliado, pois pode não indicar que o suíno está livre do vírus. Cuidados na escolha do material a ser colhido, armazenamento e a sensibilidade do teste realizado devem ser levados em conta. Para

melhores resultados do isolamento viral, a amostra deve ser coletada o mais cedo possível no curso da doença, ou seja, dentro de 7 a 10 dias depois do aparecimento dos sintomas. As amostras devem ser coletadas assepticamente e durante a fase aguda da infecção viral, para conter quantidade adequada de vírus. Fragmentos de diversos órgãos como de linfonodos, amídalas e pulmão podem ser coletados, mas os materiais de escolha são o fluido de lavagem brônquio-alveolar e soro. Durante a infecção persistente deve-se coletar fragmentos de amídalas, fluido de lavagem brônquio-alveolar e raspados da orofaringe do suíno. Em caso de aborto na fase final de gestação ou nascimento prematuro é preferível coletar amostras de leitões nascidos fracos que de mumificados ou natimortos. Deve-se coletar também um volume adequado da amostra que possibilite a realização de retestes. O material a ser enviado para o laboratório deve ser transportado imediatamente, sob refrigeração, de preferência a 4°C (no máximo dois dias). Caso necessite mais tempo, a amostra deve ser congelada a -70°C e transportada em gelo seco, o congelamento a -20°C não é recomendado. Vários tipos de testes baseados em RT-PCR estão sendo usados, alguns usam o procedimento "nested" ou amplificação interna, para aumentar a sensibilidade. Ultimamente testes extremamente rápidos como o teste de PCR automatizado como o TaqMan™ PCR ou "Molecular Beacon" PCR são empregados para detectar PRRSV em amostras de diagnóstico, inclusive amostras de sêmen e fetos. Além do valor no diagnóstico, os testes de PCR são usados para evitar a introdução no rebanho de suínos com infecção persistente com o PRRSV.

O sequenciamento de amostras do PRRSV, seguido do RFLP (análise de polimorfismo por endonucleases de restrição) vai caracterizar diferentes isolados e fornecer subsídios para comparar os perfis moleculares destes isolados, principalmente com relação à amostras vacinais. Existem várias estirpes de PRRSV e um rebanho pode estar infectado por mais de uma. Cada adição no rebanho, mesmo via sêmen, pode introduzir uma nova estirpe, desafiar os suínos do plantel que podem não ter imunidade para esta estirpe viral.

### **Prevenção, controle e erradicação**

Para prevenir controlar e erradicar o PRRSV é necessário compreender sua persistência e transmissão. Um fator importante é a persistência do PRRSV no sistema reprodutor masculino, e sua conseqüente eliminação pelo sêmen, podendo infectar fêmeas e causar patologia reprodutiva. Em rebanhos grandes (acima de 100 porcas), podem coexistir populações soronegativas e soropositivas, o que indica que a transmissão do PRRSV é esporádica e inconsistente. Foi também observado que porcas positivas estão geralmente alojadas em grupos, ou seja, o vírus é transmitido mais facilmente para animais que estão em proximidade. O fato de vírus permanecer no sangue de suínos infectados por períodos prolongados (superior a 35 dias) e depois ficar sequestrado em sítios imunológicos resulta em animais persistentemente infectados, dificultando o controle.

Em rebanhos com infecção crônica é necessário controlar a infecção ou circulação de vírus no plantel reprodutor. Sendo assim, o primeiro passo é manter um plantel com a infecção estável, onde não ocorra transmissão de PRRSV de porca para porca ou da porca para a leitegada. Quando as leitoas não-climatizadas ou não-expostas ao PRRSV são introduzidas, o plantel se desestabiliza. Recomenda-se um período de 60 a 180 onde se devem evitar introduções para que o rebanho adquira estabilidade. Durante esse período todos animais negativos tem a oportunidade de se tornarem infectados, imunizados e a carga viral diminuirá.

A aclimação de leitoas ou a preparação destas fêmeas suínas para serem introduzidas no plantel infectado por PRRSV é um método bastante empregado no controle da infecção. Estas instalações podem ser no crescimento ou terminação e o vazio sanitário deve ser empregado. Estas leitoas podem começar a serem preparadas na idade do desmame ou entre 2 a 5 meses de idade. Este programa é dividido em isolamento, aclimatização e recuperação, sendo cada período de 30 a 60 dias. Durante o isolamento as leitoas são testadas

sorologicamente para conhecer o nível de anticorpos para PRRSV e seu grau de infecção. Caso a granja opte pela vacinação, esta deve ser feita quando as leitões chegam na propriedade. Durante a aclimatação as leitões tem a oportunidade de entrarem em contato com as estirpes de PRRSV que infectam o rebanho. Na recuperação se reduz a chance de introduzir leitões com infecção ativa no plantel reprodutor.

Despovoamento parcial, vazio sanitário e o uso de vacinas para PRRSV também auxiliam na estabilização de um rebanho. O despovoamento parcial funciona quando o plantel reprodutivo está livre de PRRSV, mas está presente nas fases pós-desmame. O vazio sanitário, como o despovoamento parcial, funciona bem para reduzir a transmissão horizontal e, além disso, reduz o impacto de infecções por outros agentes patogênicos. A vacinação reduz o impacto da doença clínica ao induzir resposta imunológica, mas não cessa a infecção. Existem várias vacinas disponíveis comercialmente para auxiliar na redução dos sintomas clínicos da PRRS. As vacinas mais usadas são as vacinas vivas modificadas (modified-live virus vaccines ou MLV). Estas podem ser usadas em leitões a partir de 3 semanas de idade e em fêmeas 3 a 4 semanas antes da cobertura. As MLV não são aprovadas para uso em rebanhos PRRSV negativos, em fêmeas gestantes ou em cachos em idade reprodutiva. Alguns efeitos negativos na performance reprodutiva, transmissão pelo sêmen ou infecção de controles negativos já foram reportados. As MLV também não são recomendadas para aplicação em rebanhos negativos, pois prejudica a comercialização ou exportação de reprodutores.

Os programas de erradicação são específicos para cada granja e cada situação e todos eles empregam a eliminação completa do PRRSV. Existem várias metodologias de erradicação, mas todas elas partem do princípio que o rebanho precisa estar estabilizado.

### **O que se sabe da PRRS no Brasil**

Testes sorológicos usando o ELISA HerdChek® PRRS são realizados em rebanhos brasileiros desde 1995. Desde 1997 os importadores brasileiros adotaram regras de importação com relação ao risco de introdução da PRRS. Felizmente os importadores, apesar de terem cumprido seus “próprios protocolos de quarentena”, agiram corretamente e na hora certa ao evitar que a PRRS fosse introduzida no Brasil como ocorreu no Chile, por exemplo.

Em 2000 foi realizado um estudo coordenado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) em parceria com a Embrapa Suínos e Aves onde foram testadas 3.785 amostras de soro suíno de 54 rebanhos originários de 8 estados brasileiros. Estes rebanhos foram escolhidos por serem aqueles que importaram animais ou sêmen, no período de 10 anos preliminar ao estudo, de países onde a PRRS já havia sido identificada. Testes complementares como IFA, RT-PCR, isolamento viral e bioensaio-suíno também foram implantados e realizados nas amostras suspeitas e resultaram negativos. Apesar da amostragem não ser suficiente para realizar um levantamento sorológico para declarar o Brasil livre de PRRS, este estudo é uma referência da situação da PRRS no Brasil e dá embasamento para estudos futuros, como os que estão sendo desenhados pelos comitês estaduais de sanidade suína da região Sul.

Em 2001 o MAPA publicou Instruções normativas relacionadas com a importação de sêmen e de suínos de outros países. Nestas instruções constam que o sêmen exportado para o Brasil deve ser obtido de doadores que se originaram de estabelecimento livre de PRRS. Suínos importados devem ser provenientes de rebanhos livres de PRRSV, os animais devem ser testados negativos no local de origem e serem retestados negativos durante a quarentena no Brasil.

### **Bibliografia consultada**

PRRS Compendium. 2003. A comprehensive reference for pork producers, veterinary practitioners, and researchers. Eds.: Zimmerman, J. and Yoon, K.-J. Des Moines, USA. 294p.

PRRS SUMMARY AND UPDATE. Swine News. NCSU Extension Swine Husbandry 2001. October, 2000 · Volume 24, Number 10. (acessado em [http://mark.asci.ncsu.edu/Swine News/2001](http://mark.asci.ncsu.edu/Swine%20News/2001) em outubro/2003).

TORREMORELL. M. & BAKER, B. 1999. PRRS Control Strategies. In: Proceedings of the North Carolina Health Hogs Seminar. 1999. (acessado em <http://mark.asci.ncsu.edu/HealthyHogs/book1999/torrem.htm> em outubro/2003).

ZIMMERMAN J. PRRS - Some of the basics. In: Proceedings of the Swine Disease Conference for Swine Practitioners, ISU, Iowa, November 8-9, 2001, 95-97.

### **Leitura recomendada**

PRRS Compendium. 2003. A comprehensive reference for pork producers, veterinary practitioners, and researchers. Eds.: Zimmerman, J. and Yoon, K.-J. Des Moines, USA. 294p.

MOORE, C. PRRS elimination, needs and feasibility. (acessado em <http://www.thepigsite.com/FeaturedArticle>. em abril/ 2004).

TORREMORELL, M, HENRY, S and MOORE C (2000). Producing PRRSv negative herds and systems from ORRSv positive animals : the Principles, the Process and the Achievement. Proc Am Assoc Swine Pract, Indianapolis, IN, pp 341-347.

TORREMORELL, M, CHRISTIANSON, WT (2002), PRRS Eradication by Herd Closure. Proc. Banff Pork Seminar (Advances in Pork Production), Banff AB, pp 169-176

ZANELLA, J. R. C. Ausência de ocorrência do vírus da síndrome reprodutiva e respiratória dos suínos (PRRS) no rebanho suíno do 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. 1, p. 182-186.

ZANELLA, J. R. C.; Brentano, L.; OSÓRIO, F. A.; GALEOTA, J.; MOSSELIN, A. C.; VARGAS, I.; COSTA, D. E. M.; NEMOTO, S. M. L. Estudo da prevalência do vírus da síndrome reprodutiva e respiratória dos suínos em plantéis de suínos 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. 83-84.

ZANELLA, J. R. C.; BRENTANO, L.; BASSI, S.; FLORES, S.; SCHIOCHET, M.; MOCELIM, A. C.; COSTA, D. E. M.; VARGAS, I.; NEMOTO, S. M. L.. Estudo da prevalência de anticorpos para o vírus da Síndrome Reprodutiva e Respiratória dos Suínos (PRRS) em granjas de suínos no Brasil. Concórdia SC: Embrapa Suínos e Aves, 2002. (Comunicado Técnico).

ZANELLA, J. R. C.; VARGAS, I. Brazil: serological studies on PRRS virus. In: ZIMMERMAN, Jeff; YOON, Kyoung-jin; NEUMANN, Eric. (Org.). 2003 PRRS Compendium: Second Edition.. 2. ed. Des Moines, Iowa, 2003, p. 213-215.

ZANELLA, J. R. C.; TROMBETTA, C.; VARGAS, I.; COSTA, D. E. M.. LACK OF EVIDENCE OF PORCINE REPRODUCTIVE AND RESPIRATORY SYNDROME VIRUS (PRRSV) INFECTION IN DOMESTIC SWINE IN BRAZIL SYNDROME VIRUS (PRRSV) INFECTION IN DOMESTIC SWINE IN BRAZIL. Ciência Rural, v. 34, n.03, 2004.

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

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n003.html;ano=2004>

# ESTRESSE PRÉ-ABATE: CONSEQÜÊNCIAS PARA A SOBREVIVÊNCIA E A QUALIDADE DA CARNE EM SUÍNOS

Teresinha Marisa Bertol, PhD,  
Pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de nutrição de monogástricos-suínos

O direcionamento da produção de suínos para um aumento da percentagem de carne magra na carcaça tem levado a modificações substanciais tanto na composição proximal como nas características químicas do músculo. Como exemplo podemos citar a redução da percentagem de gordura intramuscular e a alteração da proporção entre os diferentes tipos de fibras musculares. Estas transformações tem tido implicações nas características físicas bem como no metabolismo do músculo no período pré- e pós-mortem, influenciando portanto, as características visuais e organolépticas da carne e a aceitabilidade do produto final por parte dos consumidores. Estas características são determinadas por um conjunto de fatores que inclui condições ambientais relacionadas ao clima e instalações, técnicas de manejo, nutrição e genética. Estes fatores definem o ambiente que circunda os animais bem como determinam a capacidade dos animais de responder aos estímulos ambientais e agem de forma interativa. Desta forma, não só o manejo no período imediatamente pré-abate, mas os fatores de produção como um todo são parte fundamental do conjunto de fatores determinantes da qualidade final da carne e merecem atenção por parte dos profissionais envolvidos na produção animal. Neste artigo serão discutidos alguns dos aspectos da produção de suínos que podem influenciar as respostas fisiológicas dos suínos denominadas de “respostas ao estresse” e potencialmente afetar a qualidade da carne.

## **Metabolismo do músculo e “respostas ao estresse”**

O efeito do manejo no período imediatamente pré-abate, bem como dos fatores de produção mencionados acima se dá principalmente por meio do metabolismo energético do músculo. O que ocorre é a rápida acumulação de produtos do metabolismo anaeróbico do músculo no período pré-abate, resultando em rápida acumulação de ácido láctico, queda acentuada do pH sangüíneo, desequilíbrio eletrolítico e profundo desequilíbrio do balanço ácido-básico, resultando em acidose metabólica. Esta condição pode ocorrer independentemente da presença ou não do gene do halotano. Este conjunto de respostas é normalmente denominado de respostas ao estresse pré-abate e pode culminar com a morte de animais durante o transporte ou com a chegada ao abatedouro de animais sem capacidade de locomoção, denominados “downers”. “Downers” são animais em estado de exaustão provocada pelo excesso de ácido láctico. Outra conseqüência do estresse pré-abate é a produção de carne de qualidade inferior em situações em que o estresse ocorre muito próximo do momento do abate. Abaixo discutiremos alguns dos fatores que influenciam as respostas ao estresse e a qualidade da carne em suínos.

## **Fatores que afetam e potenciais intervenções para redução das respostas ao estresse**

### *Intensidade do manejo*

A intensidade do manejo a que os suínos são submetidos durante o carregamento, transporte, e chegada no abatedouro é um dos principais fatores responsáveis pela ocorrência do estresse pré-abate. Em um estudo recente, foi avaliado o efeito da intensidade de manejo em condições controladas sobre o estresse pré-abate (Bertol 2003). Os animais foram submetidos a exercício físico em uma área de manejo, onde foram forçados a se locomover por oito voltas completas em um circuito (25 m), sob o estímulo de uma tábua de manejo (baixa intensidade) ou de choques elétricos provenientes de um equipamento para manejo de

animais de granja (alta intensidade). Foi constatado um elevado nível de ácido láctico e reduzidos pH, bicarbonato e excesso de base no sangue de suínos submetidos a alta intensidade de manejo quando comparados com os suínos submetidos a baixa intensidade de manejo (Tabela 1). Estas respostas comprovam a ocorrência de acidose metabólica mais intensa em suínos submetidos a alta intensidade de manejo.

Além da perda de animais, outro problema decorrente do estresse pré-abate é a produção de carne com qualidade inferior. Caso o estresse ocorra muito próximo do momento do abate, pode haver um aumento da produção de carne PSE (pálida, macia e exsudativa) em virtude do aumento da temperatura do músculo, acúmulo de ácido láctico, e aumento da taxa metabólica, o que causa rápida queda do pH antes do resfriamento das carcaças, desnaturando as proteínas musculares. Foi constatado baixo pH inicial do músculo, elevada temperatura e reduzida capacidade de retenção de água em suínos submetidos a manejo negativo (estressante) no período imediatamente pré-abate. Entretanto, quando o estresse ocorre algumas horas antes do momento do abate, o efeito deste sobre a qualidade da carne pode ser benéfico por causa da redução do potencial glicolítico do músculo e aumento do pH final da carne.

**Tabela 1** - Efeito da intensidade de manejo sobre a temperatura retal e indicadores sanguíneos.

	Intensidade de manejo	
	Baixa	Alta
Temperatura retal, °C	39,70	39,37
Ácido láctico, µmol/l	7,92 <sup>b</sup>	14,99 <sup>a</sup>
pH	7,33 <sup>a</sup>	7,18 <sup>b</sup>
Bicarbonato, mmol/l	26,09 <sup>a</sup>	19,85 <sup>b</sup>
Excesso de base, mmol/l	0,18 <sup>a</sup>	-8,62 <sup>b</sup>

Fonte: Bertol (2003)

#### *Suplementação com bicarbonato de sódio e/ou mudanças no balanço cátion-ânion da dieta*

Parte das respostas fisiológicas relacionadas com a acidose metabólica se manifesta através de uma alteração no equilíbrio eletrolítico. Isto ocorre porque alguns eletrólitos são utilizados pelo organismo na tentativa de neutralizar a acidose. Desta forma, o aumento da diferença entre a quantidade de cátions e ânions ( $DEB = [Na^+] + [K^+] - [Cl^-]$ ) da dieta é uma das tentativas que tem sido avaliadas para neutralizar o desequilíbrio ácido-básico e reduzir as respostas negativas ao estresse em suínos submetidos a intenso manejo. Entretanto, aumentando-se a DEB (através da suplementação com bicarbonato de sódio) em relação a uma dieta padrão ( $DEB \pm 150$  meq/kg) foi observado pouco ou nenhum efeito benéfico sobre o equilíbrio ácido-básico no animal submetido a intenso manejo. Por outro lado, a redução da DEB a valores abaixo de 100 meq/kg causou efeito negativo, com redução do pH, bicarbonato e excesso de base, e aumento da incidência de suínos "downers".

#### *Suplementação com magnésio*

A suplementação da dieta ou água de bebida com magnésio tem sido associada com uma redução nos níveis de cortisol e catecolaminas no plasma de suínos. Estes dois hormônios são liberados em condições de estresse e são os principais responsáveis pelas respostas fisiológicas negativas que levam a ocorrência de mortes, "downers", e carne de qualidade inferior em suínos durante intenso manejo. Possivelmente em consequência disto, foram observados efeitos benéficos sobre a qualidade da carne e redução das mortes durante o transporte em suínos que receberam suplementação com magnésio no período pré-abate. Entretanto, a suplementação de sulfato de magnésio na dieta no período imediatamente pré-abate não moderou os efeitos do manejo sobre o balanço ácido-básico dos suínos durante manejo de alta ou baixa intensidade e proporcionou efeitos inconsistentes na qualidade da carne.

## Jejum

O uso do jejum pré-abate é uma prática que vem sendo utilizada ao longo dos anos com o objetivo de reduzir as mortes durante o transporte e limitar o potencial de contaminação microbiana das carcaças durante o processo de evisceração. Com relação as respostas fisiológicas relacionadas com o manejo, suínos em jejum submetidos a manejo de alta ou baixa intensidade apresentam reduzida temperatura corporal, comparados com suínos alimentados, mas a produção de ácido láctico, o pH, e outros indicadores do balanço ácido-básico não são influenciados por até 36 horas de privação de alimento (Tabela 2). Entretanto, o efeito do jejum sobre a temperatura corporal foi observado somente nos machos castrados. Apesar da falta de resposta nas variáveis sanguíneas indicadoras do estresse pré-abate, o jejum pode influenciar positivamente algumas das características de qualidade de carne como pH inicial, cor e capacidade de retenção de água, como pode ser observado na Tabela 3. Foi observado que o jejum pré-abate pode reduzir a incidência de carne PSE, mas esta resposta é mais evidente em suínos susceptíveis ao estresse. A melhoria da qualidade da carne e a redução da incidência de PSE em suínos submetidos a jejum pode estar parcialmente relacionada com a redução do metabolismo basal e da temperatura corporal do animal, o que resulta em redução da temperatura da carcaça, e possivelmente uma desaceleração do metabolismo anaeróbico pós-mortem, já que para ocorrência da condição PSE é necessária a presença de ambos, elevada temperatura e baixo pH do músculo, simultaneamente. Entretanto, outros fatores, como por exemplo a redução do potencial glicolítico do músculo e elevação do pH final podem ser parcialmente responsáveis pela melhoria da qualidade da carne associada com o jejum pré-abate.

**Tabela 2** - Efeito do jejum sobre a temperatura retal e indicadores sanguíneos em animais submetidos a manejo de alta intensidade.

	Tempo de jejum, h	
	0	36
Temperatura retal, °C		
Machos castrados	40,39 <sup>a</sup>	39,82 <sup>c</sup>
Fêmeas	40,12 <sup>b</sup>	40,14 <sup>ab</sup>
Ácido láctico, µmol/l	18,16	18,24
PH	7,14	7,15
Bicarbonato, mmol/l	15,98	15,32
Excesso de base, mmol/l	-13,00	-13,62

Fonte: Bertol (2003)

**Tabela 3** – Efeito do jejum pré-abate sobre a qualidade da carne avaliada no músculo *longissimus dorsi*.

Autor	Jejum, h	Manejo	pH45	Drip loss <sup>†</sup> , %	Cor subjetiva	Cor (L*)
Jones et al., 1985	0	17 h jejum + 4 km	6,07	2,91 <sup>a</sup>	2,85 <sup>ψ</sup>	20,71 <sup>ax</sup>
	24	Transporte +	6,13	2,61 <sup>b</sup>	2,93	19,19 <sup>b</sup>
	48	0 – 8 h descanso	6,19	1,88 <sup>c</sup>	2,96	17,85 <sup>c</sup>
Eikelenboom et al., 1991	0	2 – 3 h transporte +	6,16 <sup>b</sup>	3,59 <sup>b</sup>	2,6 <sup>§</sup>	56,3 <sup>b</sup>
	16	2 h descanso	6,32 <sup>a</sup>	3,06 <sup>b</sup>	2,9 <sup>ab</sup>	54,6 <sup>a</sup>
	24		6,33 <sup>a</sup>	1,95 <sup>a</sup>	3,1 <sup>a</sup>	53,0 <sup>a</sup>
Murray et al., 2001	0	Mistura de animais, 2 h	6,19	0,38	---	53,2 <sup>a</sup>
	15 <sup>‡</sup>	transporte + 0 h	6,15	0,41	---	53,0 <sup>a</sup>
	15 <sup>□</sup>	Descanso	6,19	0,36	---	51,8 <sup>b</sup>

<sup>†</sup> Perda de água por gotejamento (indica capacidade de retenção de água)

<sup>ψ</sup> Escora de 5 pontos: 1 = pálido, 5 = escuro

<sup>χ</sup> Cor: % Y

<sup>§</sup> Escala japonesa de cor

<sup>‡</sup> No abatedouro

<sup>□</sup> Na granja

## Considerações finais

Vários outros fatores além dos discutidos neste artigo estão envolvidos na ocorrência de respostas fisiológicas negativas relacionadas com o estresse pré-abate e suas implicações quanto a sobrevivência e qualidade da carne em suínos. Entretanto, com exceção da melhoria das condições de manejo no carregamento e no momento do abate e das condições de transporte, as opções de intervenção são limitadas. O aumento da diferença entre cátions e ânions da dieta em relação a uma dieta padrão, nos últimos dois a três dias antes do abate, provou ser ineficiente tanto para a sobrevivência dos animais quanto para a melhoria da qualidade da carne. Por outro lado, a suplementação da dieta ou da água com magnésio tem se mostrado efetiva para reduzir o estresse pré-abate e suas conseqüências em suínos. Além disto, embora o jejum pré-abate não amenize as respostas relacionadas ao balanço ácido-básico, esta prática de manejo apresenta potencial para redução da incidência de carne PSE.

## Bibliografia consultada

- ANDERSON, D. B., D. J. IVERS, M. E. BENJAMIN, H. W. GONYOU, J. JONES, K. D. MILLER, R. K. MCGUFFEY, T. A. Armstrong, D. H. Mowrey, L. F. Richardson, R. Seneriz, J. R. Wagner, L. E. Watkins, A. G. Zimmermann. 2002. Physiological responses of market hogs to different handling practices. Pages 399-400 in Proc. 33<sup>rd</sup> Am. Assoc. Swine Vet. Proc. Kansas City, MO.
- BERTOL, T.M. 2003. Management and nutritional approaches to reducing glycolytic potential and stress responses in pigs. PhD. Thesis. University of Illinois, Urbana.
- D´SOUZA, D.N.; WARNER, R.D.; DUNSHEA, F.R.; LEURY, B.J. 1999. Comparison of different dietary magnesium supplements on pork quality. *Meat Science*, 51:221-225.
- EIKELENBOOM, G.; BOLINK, A.H.; SYBESMA, W. 1991. Effects of feed withdrawal before delivery on pork quality and carcass yield. *Meat Science*, 29:25-30.
- HAMILTON, D.N. 2002. On-farm and pre-slaughter management approaches to reducing stress response and improving pork quality in pigs. PhD. Thesis. University of Illinois, Urbana.
- HAMILTON, D.N.; ELLIS, M.; HEMANN, M.D.; MCKEITH, F.K.; MILLER, K.D.; PURSER, K. 2002a. Impact of Rendement Napole genotype and short-term feeding of magnesium heptahydrate prior to slaughter on carcass characteristics and pork quality. *Journal of Animal Science*, 80:1586-1592.
- IVERS, D.J.; RICHARDSON, L.F.; JONES, D.J.; WATKINS, K.L.; MILLER, K.D.; WAGNER, J.R.; SENERIZ, R.; ZIMMERMANN, A.Z.; BOWERS, K.A.; ANDERSON, D.B. 2002b. Physiological comparison of downer and non-downer pigs following transportation and unloading at a packing plant. *Journal of Animal Science*, 80(Suppl. 2):39(Abstr. 10).
- JONES, S. D. M., R.E. ROMPALA, C. R. HAWORTH. 1985. Effects of fasting and water restriction on carcass shrink and pork quality. *Canadian Journal of Animal Science*, 65:613-618.
- MURRAY, A.C.; ROBERTSON, W.; NATTRESS, F.; FORTIN, A. 2001. Effect of pre-slaughter overnight feed withdrawal on pig carcass and muscle quality. *Canadian Journal of Animal Science*, 81:89-97.
- MURRAY, A.C.; JONES, S.D.M. 1994. The effect of mixing, feed restriction and genotype with respect to stress susceptibility on pork carcass and meat quality. *Canadian Journal of Animal Science*, 74:587-594.

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

**<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n004.html;ano=2004>**

## **DEJETOS ANIMAIS**

### **- a dupla face benefício e prejuízo -**

Milton Antonio Seganfredo, MSc  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de ciência do solo

**C**resce o interesse no uso de dejetos de suínos, bovinos e de aves, como adubos orgânicos substitutos dos fertilizantes químicos. Entretanto, embora o uso de dejetos animais como fertilizante do solo seja uma prática milenar, as condições atuais não são as mesmas da época dos pequenos rebanhos de quintal e da agricultura de subsistência ou de baixa escala de produção. Os atuais sistemas de criação, especialmente no caso de suínos, aves e bovinos leiteiros, geram grandes quantidades de dejetos, cuja proporção de nutrientes mostra-se desequilibrada em relação à capacidade de absorção das plantas. Assim, o uso continuado e, ou, excessivo dos dejetos, poderá causar danos ambientais, destacando-se a poluição do solo, das águas e do ar, além de perdas de produtividade e qualidade da produção.

#### **Não somente benefícios**

O uso de dejetos animais como fertilizante do solo é uma prática milenar e existem inúmeras pesquisas demonstrando tal potencial, da mesma forma que para outros tipos de resíduos orgânicos. Entretanto, ao contrário dos fertilizantes químicos, que poderão ser formulados especificamente para cada tipo de cultura e de solo, os dejetos animais possuem, simultaneamente, vários minerais que se encontram em proporções desequilibradas em relação à capacidade de absorção das plantas. Em razão disso, o uso prolongado e, ou, excessivo poderá resultar em desequilíbrios químicos, físicos e biológicos do solo, sendo que vários desses impactos já foram comprovados tanto no Sul quanto em outras regiões do Brasil.

Importante destacar que a forma de uso dos dejetos como fertilizante do solo não afetará somente os agricultores que deles se utilizam, mas também os empreendimentos donde os mesmos se originam, uma vez que dentro dos conceitos do agronegócio e das leis de proteção ambiental, os dejetos de animais passam a ser parte integrante do processo produtivo. Tal fato passa a exigir que os dejetos tenham uma forma de tratamento e disposição adequada, sob pena de inviabilizar a atividade pecuária empresarial, principalmente aquela baseada em sistemas confinados, como a avicultura e a suinocultura. Um alerta sobre esse tipo de risco pode ser percebido no resultado de uma enquete realizada pela Associação Sulina de Avicultura dos Estados Unidos, que constatou que 76% dos consumidores restringiram o consumo de seus produtos, se no processo produtivo fossem utilizadas práticas nocivas ao ambiente.

Apesar de inúmeras situações similares demonstrando a reação negativa da opinião pública frente aos danos ambientais e do crescente número de pesquisas demonstrando o risco ambiental envolvido no uso dos dejetos como fertilizante, ainda perdura, no entanto, o tipo de enfoque produtivista que superestima os benefícios e desconsidera os riscos. Essa concepção mostra desconsiderar, no entanto, a qualidade dos dejetos adicionados ao solo e os cenários de uso, destacando-se o tipo de solo, de culturas e as quantidades e freqüências de uso. Um dos fatores que mais dificultam a mudança dessa concepção equivocada, é o fato de que muitos dos efeitos adversos do uso dos dejetos freqüentemente passam despercebidos ou demoram a serem percebidos pelos agricultores e mesmo pelos técnicos

de campo. Dentre os efeitos adversos citam-se a poluição dos recursos hídricos através da erosão, lixiviação e escoamento superficial de águas em pastagens e lavouras. Também são importantes a diminuição da diversidade de microrganismos e da variedade de plantas destacando-se as pastagens, além da queda na produtividade de cereais e pastagens, toxicidade a animais e plantas e depreciação de produtos.

### **Que quantidades podem ser usadas?**

As quantidades deverão ser calculadas observando-se os critérios das recomendações de adubação e de calagem específicos para cada região. Orientações tanto para as adubações com fertilizantes orgânicos como os dejetos de animais, quanto para os fertilizantes químicos, poderão ser encontradas na seguinte publicação: COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC. Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 3.ed. Passo Fundo: SBCS - Núcleo Regional Sul/EMBRAPA-CNPT, 1995. 223p.

No cálculo das quantidades, primeiramente é necessário conhecer o conteúdo de nutrientes dos dejetos e do solo onde eles serão aplicados, sendo necessário para isso, a análise química dos dejetos e do solo. Em seguida, calcula-se a quantidade de dejetos necessária para suprir os nutrientes exigidos pela cultura de interesse. Como a proporção de nutrientes dos dejetos é diferente daquela exigida pelas plantas, a melhor forma de evitar o acúmulo excessivo de nutrientes no solo, é limitar a quantidade de dejetos em função do nutriente crítico, ou seja, aquele exigido na menor quantidade pela planta. Dentro desse critério, os nutrientes mais restritivos serão o cobre e o zinco, em função da alta concentração nos dejetos e baixa exigência das plantas. No caso de dejetos contendo baixas concentrações de micronutrientes, o mineral limitante geralmente passa a ser o nitrogênio, pois suas perdas por lixiviação põem em risco a qualidade das águas. Os nutrientes em falta, nas duas situações, poderão ser adicionados através de fertilizantes químicos ou outros tipos de resíduos orgânicos que permitam equilibrar a relação entre quantidades exigidas pelas plantas e quantidades adicionadas através dos adubos.

Poucas vezes, no entanto, o uso dos dejetos como adubo é feito de forma planejada, afora o fato de que as tabelas das recomendações de adubação somente têm sido usadas como fonte de referência sobre a quantidade de nitrogênio e, eventualmente, de fósforo ( $P_2O_5$ ) necessária para uma determinada cultura, ao invés de uma diretriz de adubação racional. Alegando-se redução de custos, o procedimento geralmente empregado é o de aplicar numa única dose, a quantidade de dejetos para suprir o total de nitrogênio ou fósforo indicado para todo o ciclo da planta. Em tais condições, o uso dos dejetos se torna de alto risco, pois apesar da dose ter sido calculada com base na exigência da planta, não foi observada a recomendação de parcelamento da dose de nitrogênio para evitar as perdas por lixiviação, as quais poderão causar a poluição das águas. Importante lembrar que esses cuidados são válidos também para os fertilizantes químicos.

### **As quantidades e seus riscos ambientais**

Os principais critérios de cálculo das quantidades de dejetos a aplicar por área e seus respectivos riscos ambientais, são os seguintes:

1. Dejetos para suprir, numa única aplicação, uma quantidade de nitrogênio igual àquelas que as plantas retirariam do solo durante todo o seu ciclo. Mesmo considerada economicamente viável, essa alternativa contraria as orientações sobre adubação, provoca o acúmulo de nutrientes e põe em risco a qualidade das águas, podendo contaminá-las com vários minerais e organismos de risco, como consequência dos processos de erosão e lixiviação;

2. Dejetos para suprir o nitrogênio de base, complementando-se os demais com fertilizantes químicos ou orgânicos. Através desse critério, diminui-se o acúmulo de

macronutrientes, mas não se atende, adequadamente, o interesse de conservação da qualidade ambiental, pois ainda haverá excesso de micronutrientes no solo, que poderão causar a poluição das águas.

3. Quantidades de dejetos limitados pelo elemento crítico. Tendo-se como objetivo a conservação da qualidade ambiental, a alternativa indicada é limitar a quantidade de dejetos em função do elemento crítico, ou seja, aquele absorvido em menor quantidade;

4. Quantidades de dejetos limitados pelo fósforo. Esse critério possibilita que o acúmulo de nutrientes seja menor do que quando usado o critério do nitrogênio para todo o ciclo com aplicação em dose única, mas será de maior risco, comparado ao critério do nitrogênio de base.

### **Como reduzir os riscos ambientais**

Ante a complexidade da questão, não existe uma solução do tipo “receita de bolo”, porém, algumas medidas básicas poderão reduzir significativamente os riscos de poluição ambiental.

Independente do tipo de solo e de planta, a primeira providência é o estabelecimento de um plano de manejo de nutrientes e o uso de práticas conservacionistas para o controle das perdas de solo e água das lavouras. Outros aspectos a observar são o uso de dejetos submetidos ao processo de compostagem ou fermentação e que tenham as menores quantidades possíveis de elementos de risco como cobre, zinco, fósforo, nitrogênio, organismos potencialmente nocivos e resíduos de antibióticos e outros medicamentos. Para evitar o acúmulo de minerais no solo, a maneira mais prática é não adicionar maiores quantidades de nutrientes do que aquelas retiradas pela cultura ou seqüência de culturas. Isso se consegue calculando as quantidades de dejetos em função do elemento crítico, ou seja, aquele que na menor quantidade, atende as exigências da cultura selecionada. Orientações sobre essas questões deverão ser buscadas junto a um Engenheiro Agrônomo conhecedor das particularidades regionais, incluindo-se a produção animal.

Para dejetos de qualquer espécie animal, recomenda-se a compostagem no caso de dejetos sólidos e a fermentação no caso de dejetos líquidos, pois esses processos promovem a mineralização de vários compostos, diminuem os riscos de problemas sanitários e evitam a proliferação de insetos. A compostagem também é indicada no caso de animais mortos para transformá-los em fertilizante, porém, sempre em separado de outros tipos de resíduos como as camas de aves ou de suínos. Orientações específicas sobre a compostagem de animais mortos podem ser encontradas na página eletrônica da Embrapa Suínos e Aves, consultando-se as publicações de autoria da Dra. Doralice Pedroso de Paiva, no seguinte endereço: (<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/publicacoes/publicacoes.html>).

Para aqueles que utilizam ou planejam utilizar os dejetos de animais como fertilizante do solo, recomendam-se ainda, as seguintes medidas: 1. Analisar periodicamente o solo e as águas para detectar eventuais contaminações, 2. Proceder à análise do solo e das águas nos rios ou depósitos próximos às áreas de uso dos dejetos, atentando-se para possíveis alterações, 3. Acompanhar o desenvolvimento das plantas a campo, para detectar eventuais anomalias ou sintomas de toxidez de minerais, 4. Utilizar espécies e linhagens de plantas com alta e seletiva capacidade de extração de nutrientes, visando a depuração dos solos já submetidos a excessos.

As medidas sugeridas certamente diminuirão as possibilidades de poluição, porém, antes da decisão pelo uso dos dejetos como fertilizante do solo, deverá ser lembrado que os riscos ambientais permanecem em grau ainda preocupante e que os custos de armazenagem e transporte poderão ultrapassar aqueles do valor fertilizante, tornando tal uso anti-econômico.

Para a efetiva solução da poluição ambiental causada pelos dejetos de animais, o primeiro passo é mudar a concepção de que o uso como fertilizante não representa riscos ambientais, pois isso retarda a busca de outras alternativas que atendam aos interesses da coletividade e não de apenas alguns de seus segmentos. Parte indispensável da solução é a

revisão dos sistemas de produção animal, para que sejam reduzidos os resíduos potencialmente nocivos ao homem, animais e, ou, ao meio ambiente e assim a reciclagem dos dejetos seja de menor risco. Para regiões com restrições de áreas agrícolas e, ou, de uso dos dejetos como fertilizante, um dos caminhos é o emprego de sistemas de tratamento compactos que incluam a remoção de nutrientes, de simples operação e custos compatíveis com o sistema crítico gerador dos dejetos.

**Artigo Publicado na:**  
**Suinocultura Industrial, v.26, n.9, p.14-16, 2004.**

# COMPORTAMENTO DE AVES EM RELAÇÃO À REGULAGEM DAS CAMPÂNULAS

Paulo Giovani de Abreu,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de construções rurais/ambiência

Valéria Maria Nascimento Abreu,  
Pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de sistema de produção de aves

O melhor indicativo da temperatura ambiente é o comportamento do próprio pinto em relação as condições térmicas do sistema de aquecimento. Podem haver locais sob a campânula em que a radiação é muito forte e os pintos se afastam, deixando espaços vazios. Se existe muita aglomeração, isso é um indício da necessidade de maior aquecimento. Além destes comportamentos, como condição ideal, os pintos devem estar uniformemente distribuídos no círculo de proteção e se esses apresentarem asas e pescoço estendidos ou bicos abertos, deve-se desligar o sistema de aquecimento.

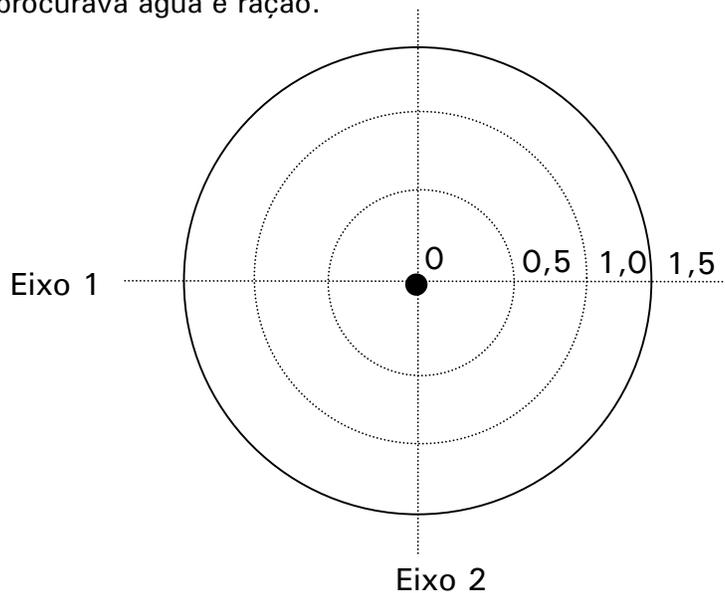
Ainda há falta de informação dos avicultores em relação a regulagem da altura da campânula e do acompanhamento da temperatura ambiente no círculo de proteção, se por meio de termômetro de bulbo seco, de globo negro ou de superfície (infravermelho).

Nesse artigo procura-se sintetizar os aspectos de comportamento das aves em relação ao posicionamento da campânula a gás e os meios de determinação da temperatura que, embora não sejam muito discutidos, têm importância para que se alcance harmonia entre o interesse econômico do avicultor e o bem-estar das aves.

As observações do comportamento das aves foram realizadas na Embrapa Suínos e Aves. Foram montados 2 círculos de proteção de 3 metros de diâmetro contendo 250 aves, cada círculo, com 1 semana de idade. No círculo de proteção foram traçados círculos concêntricos a 0,50 m, 1 m e 1,5 m do centro e divididos por 2 eixos cada (Figura 1). Os termostatos das campânulas foram ajustados para as temperaturas de 22 e 31°C. As medidas de temperatura da cama, foram realizadas nos pontos de intercessão dos círculos concêntricos com os eixos, estando as campânulas infravermelhas fixadas no centro a 1 m e 1,5 m de altura da cama. Para a determinação da temperatura da cama foi utilizado um termômetro infravermelho com mira a laser e no ambiente à altura das aves na metade do raio do círculo de proteção, foram instalados um termômetro de bulbo seco e um termômetro de globo negro. Após a temperatura ambiente se estabelecer o comportamento das aves foi observado visualmente por meio da distribuição espacial das aves nos círculos de proteção em relação à altura de instalação das campânulas infravermelhas.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, os pintinhos preferiram ficar distribuídos embaixo da campânula no raio de 0-0,5 m. Observou-se que a temperatura da cama estava próximo da condição de conforto, mesmo tendo as temperaturas TA e TGN valores bem inferiores aos recomendáveis para as aves (32-36°C), nessa fase de vida, mostrando que o que importa para o conforto das aves é a temperatura da cama e não a temperatura do ambiente fora do círculo de proteção. Houve uma amplitude térmica muito grande entre os valores de temperatura da cama em relação as temperaturas TA e TGN com valor médio de aproximadamente 12°C. A TGN é aproximadamente 1,5 a 2 °C acima da TA não necessitando da utilização de um termômetro de globo negro para avaliar o comportamento das aves em relação aos sistemas de aquecimento. Quando a altura da campânula foi aumentada, os pintinhos se aglomeraram no centro do círculo de proteção o

que sugere que ao se elevar 0,5 m a campânula há uma redução da TC em aproximadamente 3,5°C no centro do círculo (Tabela 2). Comparando as alturas das campânulas em relação ao comportamento dos pintinhos pôde-se visualizar uma intensa movimentação dos pintinhos se deslocando da área próxima a 0,5 m e de outras áreas para o centro do círculo. Toda distribuição dos pintinhos embaixo da campânula segue a sua inclinação. A inclinação da campânula é fundamental para se obter círculos com temperaturas homogêneas de cama. Quando comparado o comportamento dos pintos estando a campânula a 1 m da cama observou-se que a elevação da temperatura da campânula de 22°C para 31°C houve uma fuga completa dos pintos para as bordas do círculo de proteção. Esse fato ocorreu porque ao se elevar a temperatura da campânula houve um aumento muito grande da temperatura da cama no centro do círculo de proteção (tabela 1 e 3). O mesmo fato ocorreu com a campânula a 1,5 m da cama, porém, com menor migração dos pintinhos para a borda do círculo de proteção, permanecendo mais distribuídos na metade dos raios de 0,5-1 m e 1-1,5 m (Tabela 2 e 4). Quando a campânula estava regulada para 31°C e a 1 m da cama a temperatura se elevou tanto embaixo da campânula que o comportamento dos pintos foi de passar correndo no círculo formado pelos raios de 0,5 e de 1,0 com as asas abertas. Quando a campânula estava regulada para 31°C e 1,5 m da cama as aves deitaram sobre a cama e se esticaram uma das asas e a perna correspondente e logo em seguida se retiravam. Observando esse comportamento a ave procurava se aquecer e logo em seguida se retirava para locais menos quentes ou procurava água e ração.



**Figura 1** – Representação dos pontos de medição da temperatura da cama. Cotas em metros.

**Tabela 1** - Valores de temperatura média da cama (TC), do ambiente (TA) e de globo negro (TGN), em °C para a campânula fixada a 1 m da cama e termostato regulado a 22°C

Raio (m)	TC	TA	TGN
0	39	24,5	25
0 – 0,5	37	24,5	25
0,5 – 1,0	27	24,5	25
1,0 – 1,5	26	24,5	25

**Tabela 2** - Valores de temperatura média da cama (TC), do ambiente (TA) e de globo negro (TGN), em °C para a campânula fixada a 1,5 m da cama e termostato regulado a 22°C.

Raio (m)	TC	TA	TGN
0	35,5	23	24
0 – 0,5	32	23	24
0,5 – 1,0	26	23	24
1,0 – 1,5	25	23	24

**Tabela 3** - Valores de temperatura média da cama (TC), do ambiente (TA) e de globo negro (TGN), em °C para a campânula fixada a 1 m da cama e termostato regulado a 31°C

Raio (m)	TC	TA	TGN
0	63	23	24,5
0 – 0,5	54	23	24,5
0,5 – 1,0	33,5	23	24,5
1,0 – 1,5	31	23	24,5

**Tabela 4** - Valores de temperatura média da cama (TC), do ambiente (TA) e de globo negro (TGN), em °C para a campânula fixada a 1,5 m da cama e termostato regulado a 31°C.

Raio (m)	TC	TA	TGN
0	41,5	23	24,4
0 – 0,5	39,5	23	24,5
0,5 – 1,0	31	23	24,5
1,0 – 1,5	28,6	23	24,5

De acordo com as observações visuais da distribuição espacial das aves nos círculos de proteção pode-se concluir que a campânula regulada para 22°C, a melhor altura é de 1 m e quando regulada para 31°C a melhor altura é de 1,5 m. É necessários outros estudos para se estabelecer com maior precisão a relação entre altura da campânula e regulagem do termostato no conforto das aves.

**Artigo Publicado na:**  
**Aveword, v.2, n.9, p.48-50, 2004.**

# MATERIAL ISOLANTE ALTERNATIVO E RECICLÁVEL EM COBERTURA DE ABRIGOS DE AVES COLONIAIS

Paulo Giovani de Abreu,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de construções rurais/ambiência

Valéria Maria Nascimento Abreu,  
Pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de sistema de produção de aves

Alessandra de Souza Dias,  
Universidade de Guarulhos – UnG/SP

**S**endo o Brasil um país de clima tropical com temperaturas elevadas no verão e intensa radiação, os materiais a serem utilizados na cobertura de abrigos de aves coloniais devem permitir bom isolamento térmico para que o ambiente interno seja menos influenciável à variação climática. A redução da carga térmica incidente depende do material de cobertura utilizado para promover esse conforto. A proteção contra a insolação direta de coberturas pode ser feita com o uso de coberturas com alto poder reflectivo, uso de isolantes térmicos e uso de materiais de grande inércia térmica. A utilização do alumínio presente nas embalagens de alimentos “longa vida”, pós-uso, como refletor de calor e os plásticos de bolhas como isolantes térmicos são promissores para aumentar o conforto térmico das aves, recicláveis e de baixo custo. Assim, foi realizada pesquisa para estudar diferentes materiais alternativos como isolamento térmico das coberturas dos abrigos de aves coloniais objetivando melhorar o conforto térmico.

O experimento foi realizado na Embrapa Suínos e Aves, Unidade Descentralizada da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com sede na cidade de Concórdia, SC, utilizando-se 4 modelos de abrigos padrão Embrapa para criação de aves coloniais, com oitões abertos e cobertura de diferentes materiais: lona e embalagens longa vida (L+ELV); Lona (L); Embalagens Longa Vida (ELV); e Plástico com bolhas de ar e Embalagens Longa vida (P+ELV). A camada de embalagens longa vida na cobertura de lona e na cobertura de plástico foi fixada abaixo das mesmas com a superfície aluminizada voltada para cima. Os dados do ambiente térmico interno dos abrigos foram coletados durante cinco dias, de duas em duas horas, de oito às dezesseis horas. Com base nos dados coletados em cada horário, no ambiente interno, para cada tratamento, foi determinada a Umidade Relativa do Ar (UR), a Temperatura Ambiente (TA) e foram calculados o Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) e a Carga Térmica Radiante (CTR). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 5 x 5 (tratamentos, horas e dias) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5%, utilizando o programa de análises estatísticas SAS (3).

As análises estatísticas mostraram diferenças significativas entre os tratamentos para o ITGU, CTR e UR. Os valores médios de ITGU, CTR, UR e TA estão apresentados na Tabela 1. Para o ITGU a cobertura que apresentou o maior valor compreende aquela que recebeu somente a lona (L) sendo considerada a pior condição de conforto. As demais coberturas comportaram-se de maneira semelhante, estatisticamente. Para a CTR, o menor valor foi encontrado na cobertura com L+ELV, e o maior valor foi novamente na cobertura de lona (L) que diferiu estatisticamente das demais. A CTR recebida pelas aves no interior dos abrigos com cobertura de lona (L) é cerca de 10% maior que nos demais abrigos. O maior valor de UR

também foi encontrado na cobertura de lona (L). Entretanto, todos os valores médios estão próximos da faixa de UR recomendada para criação de aves (60-70%). Para a TA não houve diferença estatística entre os tratamentos.

A condição de conforto térmico dos abrigos de aves coloniais é melhorada com a adoção de material isolante alternativo de baixo custo utilizado na cobertura.

**Tabela 1** - Valores médios de ITGU, CTR ( $W/m^2$ ), UR (%) e TA ( $^{\circ}C$ ), para as diferentes coberturas, em função das horasITGU

Horas	L + ELV	L	ELV	P + ELV
08:00	63,00	73,02	65,24	69,28
10:00	69,82	74,78	69,54	69,76
12:00	75,26	82,76	74,36	73,94
14:00	77,18	84,68	76,80	76,48
16:00	78,98	82,24	79,84	77,14
Média	72,85 b	79,50 a	73,08 b	73,32 b
CTR				
08:00	409,28	480,94	445,84	465,30
10:00	443,28	485,88	457,78	448,10
12:00	476,54	576,60	507,74	471,36
14:00	492,12	577,70	493,02	489,44
16:00	501,74	553,50	547,90	492,26
Média	464,60 c	534,92 a	490,46 b	473,30 bc
UR				
08:00	88,18	91,08	83,94	80,94
10:00	72,84	80,06	71,22	75,84
12:00	57,24	61,94	56,22	51,36
14:00	57,94	56,34	46,22	44,28
16:00	57,12	64,64	57,24	55,54
Média	65,46 ab	70,81 a	62,97 b	61,60 b
TA				
08:00	14,70	17,10	14,00	15,70
10:00	20,10	19,90	18,80	19,10
12:00	25,50	25,60	24,00	25,80
14:00	27,60	26,80	26,60	28,20
16:00	28,00	26,50	26,40	27,40
Média	23,18 a	23,18 a	21,96 a	23,24 a

Médias seguidas de mesma letra não diferente estatisticamente pelo teste Tukey a 5%.



Cabanas com material longa vida externo.



Cabanas com lona plástica externa e material longa vida interno.



Vista geral das cabanas.

Disponível na Página Eletrônica da Embrapa Suínos e Aves  
<http://www.cnpas.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n005.html;ano=2004>

# IMPACTO AMBIENTAL DA SUINOCULTURA NOS RECURSOS HÍDRICOS

Julio Cesar Pascale Palhares e  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de avaliação de impacto e gestão ambiental

Andrea Dedini Jacob  
Zootecnista,  
Mestranda do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina

Muito se tem discutido a respeito de como compatibilizar o desenvolvimento das sociedades com a disponibilidade de água no planeta, sendo que esse desenvolvimento, se deve pautar pela preservação e conservação dos recursos hídricos em quantidade e qualidade. Percebe-se que, em todas essas discussões, pouco se tem pensado a respeito da relação desses recursos com a agropecuária.

A água pode ser um limitante ao desenvolvimento da cadeia produtiva de suínos, pois ela é sinônimo da perpetuação desse sistema devido ao alto consumo diário pelos animais e, também, está relacionada à sanidade dos plantéis por ser o veículo mais utilizado na higienização das instalações.

Não devemos ter atitudes simplistas e propor soluções como: deve-se transportar água das áreas de abundância para as de escassez ou poder-se-ia realocar os sistemas produtivos para regiões com água em excesso. Devemos, sim, saber utilizar esse recurso de forma racional nas regiões tradicionalmente produtoras e nas que apresentam potencialidade para produção. Esse uso, deve ter como ponto de início a unidade produtiva que, inserida em uma bacia hidrográfica, deve ser gerida de forma sistêmica, tendo como ponto final o uso da água pela agroindústria de transformação e processamento. Somente dessa forma o impacto será minimizado e as produções poderão se perpetuar.

## O conceito de impacto ambiental

Primeiramente, impacto ambiental não deve ser visto como uma questão de avaliação das características físicas, químicas e biológicas da água somente. É necessário que as questões econômicas e sociais também sejam consideradas, de forma que diretrizes e políticas sejam realmente utilizadas e duradouras no tempo. De nada adianta a implementação de normas e legislações que, simplesmente, resumem-se na publicação de índices e concentrações ideais para a qualidade da água ou de efluentes de suinoculturas, se, essas, não forem acompanhadas de políticas de desenvolvimento que possibilitem atingir esses valores.

Uma boa referência para definição de Impacto Ambiental é a consideração da própria resolução referente ao assunto, na qual, em seu Artigo 1º define “considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986).”

## Como os resíduos de suínos podem impactar a água

Os resíduos suínos que podem promover impacto nos recursos hídricos são os dejetos, constituídos basicamente por fezes, urina, restos de ração e água. Esse é o resíduo mais comumente encontrado na produção suína nacional e representa o maior problema. Outros resíduos que podem impactar a água são os cadáveres de animais mortos e camas.

As conseqüências para os recursos hídricos, da incorreta disposição desses resíduos no meio ambiente, são:

- 1-) redução da disponibilidade de água para os seus mais diversos usos, causando situações de conflito entre os diversos usuários da água;
- 2-) imposição de limitações ao desenvolvimento agropecuário, econômico e social devido à falta de água, em quantidade e qualidade, em nível de bacias hidrográficas, municípios e estados;
- 3-) aporte de elevadas concentrações de elementos à água, como: cálcio, nitrato, fósforo, cobre, zinco e ferro com conseqüências em todo ambiente;
- 4-) potencialização do processo de eutrofização dos corpos d'água com conseqüentes danos econômicos e ambientais;
- 5-) alterações na biodiversidade aquática, ocorrendo a presença de organismos prejudiciais à saúde humana, animal e ambiental;
- 6-) elevação do custo de produção da atividade, dado a necessidade de implantação de sistemas de tratamento mais eficientes;
- 7-) elevação do custo de vida da população, pois os corpos d'água poluídos necessitam ser tratados antes mesmo de serem utilizados.

## O potencial impactante da suinocultura

Antes de se propor a resolução dos problemas causados pela suinocultura aos recursos hídricos, é preciso conhecer como essa atividade se relaciona e pode degradar a água, pois, somente desta forma, as medidas mitigadoras serão eficientes.

Analisando-se a necessidade de água para higienização dos galpões, que tem como grande passivo ambiental o impacto que proporciona na qualidade da água, pode-se verificar a dependência dessa cadeia produtiva ao recurso natural. Perdomo et al (1999) mostra que o consumo de água para higienização, de acordo com os diferentes sistemas de produção e teor de matéria seca dos dejetos, é variável. Tabela 1.

**Tabela 1-** Volume de efluente produzido, de acordo com o sistema de produção e nível de diluição

Sistema de Produção	Nível de Diluição		
	Pouca (5,7% de MS)	Média (3,8% de MS)	Muita (2,9% de MS)
Ciclo Completo (L/matriz)	100	150	200
Unidade Produtora de Leitões (L/matriz)	60	90	120
Unidade Terminadora (L/animal)	7,5	11,2	15

Fonte: Perdomo et al. (1999)

Nota-se que quanto maior o nível de diluição, maior a quantidade de efluente gerado. Essa maior quantidade tem várias implicações como: maior custo do sistema de tratamento e maior quantidade de recurso natural está sendo desperdiçada, ou seja, o impacto revela-se maior. A resolução desse problema não demanda elevado aporte financeiro ou moderno recurso tecnológico, mas a utilização de métodos racionais de lavagem das instalações como, por exemplo, a realização de uma raspagem do piso da baía, sendo que a água será utilizada somente para uma limpeza de polimento. É claro que isso demanda mais mão-de-obra, cabendo realizar um estudo do que é mais viável do ponto de vista ambiental e econômico: o desperdício de água ou a maior utilização de mão-de-obra.

Na Tabela 2, é possível verificar o que foi exposto, e pode-se observar o quanto do teor de Matéria Seca (MS) influencia em algumas características de qualidade da água do efluente de suínos pois, quanto maior os teores de MS, maiores as concentrações de DBO<sub>5</sub>, N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, esses dados reiteram os dois fatos citados:

a-) se a carga poluente de um efluente é influenciada pela quantidade de sólidos presentes, manejos que visem a diminuição dos sólidos no efluente proporcionariam um menor poder poluente a essas águas. Existe somente uma maneira de reduzir esse teor de sólidos: atuar no manejo de higienização das baias, ou seja, realizando-se uma raspagem antes da lavagem, grande parte dos sólidos será retirada e a quantidade presente no efluente será diminuída. Uma modificação no manejo nutricional, visando-se maior digestibilidade da ração, e conseqüente eficiência de absorção dos nutrientes da dieta, também auxiliaria na redução do teor de sólidos, pois menor quantidade de fezes será excretada;

b-) o grau de diluição que apresenta menos que 2% de MS no efluente tem o menor poder poluente, porém isso é um indicativo que grande quantidade de água foi utilizada para higienização e, como se está discutindo a preservação e conservação dos recursos hídricos, isso não seria admissível. Outro fato é que um maior volume de efluente necessita de uma maior capacidade de sistema de tratamento, ou seja, maior custo para a construção do sistema.

**Tabela 2** - Característica do efluente de suínos em função de seu teor de MS

Grau diluição	MS (%)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)
Concentrado	5-6	40.000	0,49	0,48	0,31
Semi concentrado	4-5	33.000	0,44	0,41	0,28
Semi diluído	3-4	27.000	0,37	0,31	0,23
Diluído	2-3	21.000	0,31	0,23	0,19
Muito diluído	< 2	15.000	0,26	0,14	0,16

Fonte: Dartora et al. (1998).

Os dados da Tabela 3 relacionam o teor de MS e o tipo de sistema de produção para qualificar o efluente.

**Tabela 3** - Características dos dejetos líquidos de suínos produzidos por matrizes em ciclo completo, com teor de matéria seca entre 2% e 3%.

Variáveis	Quantidade (mg/l)
Sólidos Totais	25.000
DBO <sub>5</sub>	21.000
Nitrogênio	3.100
Fósforo	2.300
Potássio	1.900

\* Para obter-se a quantidade de nitrogênio na unidade mg/l, utiliza-se o valor em porcentagem de nitrogênio.

Exemplo: 0,31%, representa 0,31kg de nitrogênio em 100 L ou 3.100 mg/L.

Fonte: Dartora et al. (1998).

Avaliando-se somente as concentrações de DBO<sub>5</sub> das Tabelas 2 e 3, observa-se uma grande diferença entre os valores. Sendo os sistemas de produção os mesmos, as diferenças estão contidas no teor de MS e, também, no tipo de efluente pois, no estudo da Tabela 2, o efluente foi proveniente dos galpões de crescimento/terminação. Isso demonstra a influência das características do animal - I como sexo, idade, peso - e do manejo na caracterização dos efluentes.

De acordo com os dados expostos, torna-se claro o quanto a suinocultura pode influenciar na disponibilidade dos recursos hídricos. Infelizmente, somente nas regiões de intensa concentração de unidades produtivas a conscientização para esse fato está presente. Assim, ao mesmo tempo que medidas devem ser tomadas no meio rural para diminuir esse impacto, programas de conscientização da população, principalmente dos grandes centros

urbanos, nos quais, encontra-se o maior mercado consumidor, devem ser implementados a fim de se ter um público exigente em qualidade do produto e do ambiente.

## **Conclusões**

A questão hídrica do nosso país é cada vez mais discutida nos vários fóruns científicos e sociais, mas, ainda pouca importância tem se dado ao fato de como essa questão se relaciona com a produção animal, principalmente, à cadeia produtiva de suínos que, entre outras, apresenta um dos mais altos níveis de industrialização em nosso país. Várias iniciativas devem ser tomadas, neste momento, para que o futuro produtivo dessa cadeia seja assegurado. Essas iniciativas compreendem: quantificação e qualificação dos resíduos; programas de monitoramento constante; delineamento e aplicação de legislações ambientais; incentivos comerciais para todos os atores da cadeia que produzirem de forma ambientalmente correta; e implantação de programas de Boas Práticas de Produção em Meio Ambiente, entre outras. Mas, todas essas medidas serão inócuas, caso não se pautarem pela busca da sustentabilidade, ou seja, pelo equilíbrio entre os fatores econômicos, sociais e ambientais, sendo esses, acompanhados de políticas de desenvolvimento amplamente discutidas e respeitadas por todos os atores da sociedade.

## **Bibliografia consultada**

DARTORA, V.; PERDOMO, C.C.; TUMELERO, I.L. Manejo de dejetos de suínos. BIPERS. n.11. 1998.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Water. In: Nutrient Requirements of Swine. Washington, DC: National Academy Press, p. 90-96, 1998.

OTTERSTETTER, H. Água: recurso imenso e escasso, 2000. Disponível em: < <http://www.aguaonline.com.br> >. Acesso em: nov. 2000.

PALHARES, J.C.P. & CALIJURI, M.C. Avaliação do impacto de criações animais na qualidade dos recursos hídricos do município de Jaboticabal (SP): subsídio para sensibilização ambiental dos produtores rurais. 2001. 135p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

PERDOMO, C.C.; COSTA, R.R.H.; MEDRI, M. et al. Dimensionamento de sistemas de tratamento (decantador e lagoas) e utilização de dejetos suínos. Concórdia: CNPSA/EMBRAPA, 1999. 5p (Comunicado Técnico n. 234).

THULIN, A.J.; BRUMM, M.C. Water: the forgotten nutrient. In: MILLER, E.R.; ULLREY, D.E.; LEWIS, A.J. Swine Nutrition. p.315. 1991.

**Artigo Publicado na:**  
**Suinocultura Industrial, v.26, n.8, p.182-185, 2004.**

# CAMA DE AVIÁRIO: POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO

Julio Cesar Pascale Palhares, DSc,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de gestão ambiental e avaliação de impacto

O tão afamado desenvolvimento sustentável tem como princípio a equidade entre o desenvolvimento econômico, ambiental e social. Para se atingir a sustentabilidade da avicultura, cabe a nós identificarmos o ponto de equilíbrio entre estas três vertentes. Com certeza, o equilíbrio perpassa na consideração de alguns pontos:

- a-) elevada tendência destas duas cadeias produtivas à intensificação e concentração dos sistemas de produção;
- b-) elevada geração e concentração de resíduos, potencializando os riscos ambientais, com dificuldades e custos para o aproveitamento e tratamento;
- c-) grande dependência qualitativa e quantitativa de recursos naturais;
- d-) diminuição da necessidade de utilização de mão-de-obra e conseqüente exclusão do homem do meio rural;
- e-) mediação do mercado por grandes indústrias e redes de comercialização.

Com isto, surge a pergunta: Como a avicultura poderá estabelecer-se no século XXI, e perpetuar-se neste como uma das mais importantes fontes geradoras de proteína animal de alta qualidade? A resposta é simples, deve-se entender a expressão “alta qualidade” não só do ponto de vista de segurança alimentar, mas também, de segurança ambiental. A partir disto, irá se inserir o conceito de recursos naturais como insumos imprescindíveis a manutenção das cadeias produtivas e da sociedade, e delinear-se-á programas de gestão ambiental voltados ao desenvolvimento da avicultura com conservação ambiental.

Mas, para que estes programas de gestão sejam efetivos, algumas informações iniciais são fundamentais para garantir sua sustentabilidade ao longo do processo. Estas informações iniciais contemplam, basicamente, os seguintes tópicos:

- a-) dispor de um zoneamento preciso da distribuição das produções e das características ambientais, este deve incluir características zootécnicas, hídricas, edafo-climáticas, bióticas, sociais e econômicas;
- b-) conhecer o tipo de resíduo gerado pela atividade com suas características quantitativas e qualitativas;
- c-) estabelecer a capacidade dos ambientes em receber os resíduos, com o estabelecimento de indicadores ambientais para monitorar as atividades;
- d-) antes da implantação de qualquer empreendimento realizar um estudo do impacto econômico, ambiental e social deste, sendo que as três vertentes devem ser contempladas na tomada de decisões;
- e-) identificar outras cadeias de produção que poderão consorciar-se com a avicultura no sentido de resolver os problemas ambientais e produtivos de ambas.

## Resíduos da avicultura

A avicultura de corte tem como principal resíduo a cama de aviário a qual é constituída das excretas das aves, material absorvente (que pode ser, maravalha, serragem, sabugo de milho triturado, capins e restos de culturas), penas, restos de alimento e secreções.

Na Tabela 1 observa-se a quantidade de dejetos produzidos por frangos e poedeiras. Destaca-se que estas quantidades são muito variáveis, dependendo de fatores como manejo adotado na propriedade; idade, sexo e genética dos animais; tipo de arraçoamento, condições

climáticas da região de criação; número de vezes em que a cama é reutilizada e tipo de material. Mas estas quantidades podem ser consideradas para cálculos de geração de resíduos em situações nas quais não se dispõe de dados específicos.

**Tabela 1-** Produção de resíduos por frangos de corte aves de postura.

	Umidade (%)	Idade (dias)	Produção de dejetos por 1.000 cabeças (tonelada)
Frango de Corte <sup>1</sup>	20	42-49	2,0
Poedeira (gaiola)	75	365	35-44

<sup>1</sup>seis lotes por ano sobre cama de Pinus ou casca de amendoim.

Fonte: Mitchell Jr et al. (1991)

### Aproveitamento da cama como adubo

A simples aplicação deste resíduo no solo sem um prévio estudo das características do solo, do resíduo e da cultura que irá ser cultivada, poderá proporcionar danos ambientais aos recursos naturais. Assim, a disposição do resíduo, deve ser balizada por um Balanço de Nutrientes, ou seja, só deve ser aplicado ao solo as concentrações de nutrientes que realmente irão ser retidas pela cultura em questão. Aplicações contínuas deste resíduo, sem a consideração do conceito de Balanço de Nutrientes, poderá causar desequilíbrios nos solos, cuja gravidade dependerá: da composição deste resíduo; da quantidade aplicada; da capacidade de extração das plantas; do tipo de solo; do tempo de utilização do resíduo.

As seguintes etapas devem ser respeitadas para aplicação de cama de aviário no solo sem prejuízos ambientais.

- Determinar a concentração de nutrientes necessária antes da aplicação, de acordo com as recomendações técnicas de adubação; e
- Avaliar a disponibilidade de nutrientes a ser aplicada através dos resíduos, tendo conhecimento das características do solo e do resíduo.

Para se conhecer as características do solo, faz-se um análise de fertilidade deste a fim de saber sua disponibilidade de nutrientes. As características do resíduo pode ser obtida, basicamente, de duas formas. Através da análise em laboratório, sendo que esta além dos custos é limitada pela existência de um laboratório próximo a propriedade. Caso não haja esta possibilidade, pode se utilizar de tabelas com constituição média de nutrientes no resíduo, sabendo-se que a possibilidade de erro para mais ou para menos está presente. A Tabela 2 pode ser uma referência de valores para tomada de decisões.

**Tabela 2-** Composição da cama de aviário, em porcentagem da matéria seca.

Componente	Média	Varição
Umidade (%)	19,5	4,70-39
Matéria Seca (%)	80,5	61-95
Cinzas (%)	24,7	9-54
Nitrogênio (%)	15,0	2,1-6,4
Fósforo (%)	1,6	0,56-3,92
Potássio (%)	2,3	0,73-5,17
Cálcio (%)	2,3	0,81-6,13
Magnésio (%)	0,52	0,19-0,88
Enxofre (%)	0,50	0,22-0,83
Cobre (ppm)	473	25-1.000
Ferro (ppm)	2.377	529-12.604
Manganês(ppm)	348	125-667
Zinco (ppm)	315	105-669

Fonte: Payne & Donald (1991)

## Cama para geração de energia

A cama de aviário pode gerar energia através da biodigestão anaeróbia, esta é uma forma de tratamento que utiliza-se de biodigestores e tem como subprodutos o biogás e o biofertilizante. A geração de energia mostra-se como uma alternativa a disposição do resíduo no solo e possibilidade de independência energética dos avicultores. Cabe destacar que a dependência energética da avicultura tende a se agravar devido a crescente tecnificação do setor.

Na Tabela 3 verifica-se o potencial de produção de biogás, a partir da cama de maravalha e o equivalente em GLP.

**Tabela 3** - Estimativa: produção de biogás com base em cama de frango de maravalha e equivalente em GLP (1.000 aves).

Ciclo	Produção de Biogás (m <sup>3</sup> /kg ST)	Produção de Cama (kg MS)	Produção de biogás (m <sup>3</sup> )	GLP botijões (13 kg)
1	0,1712	1420	243	8,1
2	0,2299	1197	275	9,2

ST- Sólidos Totais, MS- Matéria Seca

Fonte: Santos (1997)

## Conclusões

A cama de aviário pode ser aproveitada e tratada, proporcionando a melhoria das condições ambientais das criações e do seu entorno e diminuição dos custos de produção dos avicultores, pela substituição das fontes de adubo químico pelos adubos orgânicos e das fontes de energia elétrica pela energia gerada pelo biogás. A decisão de qual a melhor alternativa deve levar em consideração as características produtivas das propriedades e suas capacidades de investimento, bem como, o conhecimento da região onde está inserida a avicultura devido a possibilidade de outras atividades agropecuárias absorverem seus resíduos, como por exemplo, os produtores de grãos utilizando-se da cama de aviário como fonte de nutrientes.

Também é necessário que na resolução das questões ambientais da avicultura, todos os elos pertencentes a cadeia produtiva participem da tomada de decisões, com isto, estas serão perpetuadas ao longo do tempo, não se constituindo em medidas paliativas, pois estas não promovem a resolução dos problemas.

## Literatura citada

MITCHELL, JR.C.C. (1990). The value and use of poultry waste as a fertilizer. In: Poultry by-product management handbook. Alabama Cooperative Extensive Service, Auburn University. Circular ANR-244, 244<sup>a</sup> e DTP 10/90-002.

PAYNE, V.W.E & DONALD, J.O (1991). Poultry waste management and environmental protection manual. Alabama Cooperative Extensive Service, Auburn University. 50p.

SANTOS, T.M.B. Caracterização química, microbiológica e potencial de produção de biogás a partir de três tipos de cama, considerando dois ciclos de criação de frango de corte. 1997. 95p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia-Produção Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.

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

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n006.html;ano = 2004>

## PRESERVAÇÃO OU CONSERVAÇÃO?

Julio Cesar Pascale Palhares, DSc,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de gestão ambiental e avaliação de impacto

**D**evido aos anos de descaso com as questões ambientais da produção animal, hoje e, ainda em um futuro próximo, estaremos sendo curativos em relação aos problemas ambientais advindos dessa produção, pois esses problemas configuraram cenários de difícil resolução no curto prazo. As ciências ambientais têm como premissa básica se pautar por ações preventivas e não curativas, assim devemos ter atitudes imediatas no presente, para a resolução destes problemas, mas acompanhadas de avaliações que nos possibilitem antever o futuro para que este seja, realmente, sustentável.

A Suinocultura e a Avicultura são produções animais inseridas nessas discussões ambientais, não só pelos agentes componentes dessas cadeias produtivas, mas, também, pelas sociedades que as cercam. Seus problemas ambientais já não mais se limitam ao interior das propriedades, na verdade eles nunca se limitaram, mas, por falta de conhecimento e percepção das comunidades, somente nos últimos anos se percebeu que os produtores não eram os únicos atingidos e responsáveis por esses problemas.

Os problemas se relacionam com o entorno de diversas formas, tais como: através da disposição incorreta de resíduos no solo, que o poluem e contaminam e também os recursos hídricos superficiais e subterrâneos; hoje se sabe que os odores provenientes dos resíduos podem impactar a saúde humana e ambiental, causando depreciação da qualidade de vida; o uso abusivo da água, por estas produções, pode causar sua degradação quantitativa e qualitativa; a ausência de um manejo ambientalmente correto conduz a uma exploração excessiva dos recursos naturais, limitando as próprias produções, no futuro, de forma ambiental e econômica.

Esses são alguns exemplos de como essas duas cadeias produtivas podem se relacionar e impactar o meio ambiente. Mas por que somente agora estamos despertando para essas questões e problemas? Talvez pelo fato de somente há alguns anos esses assuntos estarem presentes nas discussões da sociedade.

Exemplo disso é a própria Constituição Brasileira, promulgada em 1988, que em seu Artigo 225 diz “todos têm direito a um Meio Ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

A leitura desse Artigo nos leva a uma outra discussão, que deve acompanhar as discussões ambientais. Essa discussão está relacionada às questões técnicas das ciências ambientais. Até poderíamos resolver os problemas ambientais da suinocultura e avicultura sem um embasamento técnico e científico, mas, com certeza, isso iria ser um processo mais demorado e muito mais oneroso, para todos.

Esse embasamento não deve se limitar às ações recuperadoras, como, por exemplo: qual é tecnicamente o melhor sistema de tratamento para os dejetos de suínos? Mas deve ir além, o que significa estar baseado em uma teoria, de ciência e percepção relativamente novas.

Retornando ao Artigo 225, nota-se que a palavra “preservá-lo” faz parte deste. No cotidiano, podemos notar que as palavras “preservação” e “conservação” são utilizadas como se fossem sinônimas, sendo comum lermos ou ouvirmos: a água deve ser preservada ou a água deve ser conservada.

A busca pelo significado dessas palavras em qualquer dicionário da língua portuguesa nos faz concluir que realmente as palavras são sinônimas. Segundo o *Novo Dicionário Aurélio*, preservação significa: “livrar de algum mal,..., conservar...”. E conservação significa: “ato ou efeito de conservar(-se).” Mas o significado dessas palavras, considerando a teoria das ciências ambientais, nos conduz a outra conclusão.

De acordo com o *Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais*, o significado de preservação é: “ação de proteger, contra a modificação e qualquer forma de dano ou modificação, um ecossistema, área geográfica, etc.” O significado de conservação é: “utilização racional de um recurso natural qualquer, garantindo-se, entretanto, sua renovação ou sua auto-sustentação, difere da preservação por permitir o uso e o manejo da área.”

A partir dessas definições fica a pergunta: a suinocultura e a avicultura devem preservar, ou conservar o meio ambiente?

A resposta correta seria: essas atividades produtivas devem fazer ambas, preservação e conservação.

Elas serão preservacionistas, por exemplo, quando mantiverem a área de Mata Ciliar nas propriedades suinícolas e avícolas atravessadas por cursos de água, isso possibilita a preservação da água dos rios em quantidade e qualidade. E serão conservacionistas quando utilizarem a água de poços para a dessedentação dos animais de forma racional, ou seja, respeitando o tempo que a natureza leva para repor essa água, assim, a água estará disponível no longo prazo e os animais não sofrerão com a escassez desse recurso, assim como os seres humanos.

Conclui-se que as atividades produtivas como a suinocultura e a avicultura devem desempenhar dois papéis fundamentais: o da preservação e o da conservação. O primeiro possibilitará a perpetuação dessas atividades como atividades produtivas no longo prazo, bem como da convivência pacífica com a sociedade que as margeia. O segundo contribuirá para que no futuro, não discutamos mais os problemas ambientais de ambas, pois os recursos naturais por elas utilizados, hoje, estarão sendo conservados, ou seja, se manterão em um padrão de quantidade e qualidade que os tornarão disponíveis para essas produções e para toda a sociedade.

Com isso, dizer que a suinocultura e a avicultura devem ser somente preservacionistas, seria o mesmo que dizer que essas atividades devem acabar, pois se forem somente preservacionistas não poderiam utilizar nenhum recurso natural. Mas como são altamente dependentes desses recursos, a exploração irá acontecer sempre, mas deve se dar de forma conservacionista.

Alguns podem pensar que essas discussões teóricas das ciências ambientais, relacionando-as aos problemas ambientais das produções animais, são perda de tempo, que temos problemas graves a serem resolvidos e não podemos perder mais tempo com discussões que não conduzem à soluções imediatas. Mas devemos lembrar que muitos dos problemas ambientais de hoje são fruto da falta de consideração da teoria, sendo que muitas delas são anteriores aos problemas, então por que os temos?

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

<http://www.cnpas.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n039.html;ano=2004>

## ÁGUA E AVICULTURA

*Como o conhecimento da relação da avicultura com a água pode ajudar na resolução dos problemas ambientais da atividade*

Julio Cesar Pascale Palhares, DSc,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de avaliação de impacto e gestão ambiental

**T**em-se observado nos últimos anos, por diversos segmentos da sociedade, questionamentos quanto aos passivos ambientais dos sistemas de produção de aves de corte e postura. Esses questionamentos são importantes, pois a discussão possibilitará o desenvolvimento dessas cadeias produtivas com sustentabilidade, ou seja, além das diretrizes econômicas também serão consideradas as diretrizes ambientais e sociais.

Todavia, esses questionamentos precisam estruturar-se em conhecimentos técnicos e científicos para que, realmente, as discussões conduzam à resoluções duradouras, livres de interesses momentâneos e comerciais. Devido à sensibilização desses segmentos sociais, vê-se que muitos oportunistas estão tentando atuar na área ambiental, mas sem fundamentação técnico-científica, o que tem como conseqüência a dispersão de manejos e o uso incorreto da tecnologia, de forma que os resultados vão desde o agravamento dos problemas ambientais até o descrédito nesses manejos e nas possíveis soluções tecnológicas.

Nessas discussões, já se tornou regra discutir quais são os impactos que a avicultura poderia causar na água. A água, talvez, seja, hoje, um dos recursos naturais que suscite maior preocupação por parte da sociedade, pois todos sabem que ela é fundamental para a manutenção da vida, inclusive dos rebanhos avícolas. Assim, o setor produtivo tem sido questionado a mostrar o que tem feito para produzir, considerando medidas de conservação desse recurso natural. Quanto aos resíduos avícolas impactantes da água, esses compreendem a cama originada da criação de frangos de corte, as fezes, urina, casca de ovos e restos de ração oriundos das criações de postura.

A água é um recurso natural que já se apresenta escasso em várias partes do mundo, inclusive no Brasil. Devendo-se lembrar que essa escassez pode ser um limitante para a manutenção dos nossos plantéis não só de forma quantitativa, como também, qualitativa. Em vista disso é que o Brasil determinou em sua Política Nacional de Recursos Hídricos que *“a água é um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico”*. Com isso, a exigência de atitudes conservacionistas para com esse recurso natural será cada vez mais solicitada pela sociedade, devendo as cadeias produtivas de corte e postura estarem cientes deste fato.

Para que os impactos ambientais que a avicultura pode ocasionar na água sejam resolvidos ou, ao menos, minimizados, é necessário que se tenha conhecimento de como essas cadeias produtivas se relacionam com o recurso natural. Somente após esse conhecimento, é que poderemos propor medidas que realmente promovam a sustentabilidade das cadeias. Não há como resolver um problema sem antes conhecê-lo muito bem, esse é o princípio de uma avaliação de impacto ambiental.

Quando do planejamento de uma granja, é comum que uma das avaliações feitas é a capacidade hídrica da região, portanto a granja somente será implantada, com determinado número de cabeças, se houver disponibilidade de água em quantidade e qualidade para essas cabeças. De acordo com Ciocca (1995), a água deve ser fornecida à vontade para as aves. Sua privação por 12 horas ou mais é suficiente para afetar o crescimento de aves jovens e a produção de ovos e, por 36 horas ou mais, resulta em acentuada mortalidade de jovens e

adultos. A privação conduz à restrição alimentar e, como existem diferenças entre aves quanto à habilidade de reter água corporal, essa condição traz o risco de causar desidratação.

Esse mesmo princípio deve ser utilizado para uma avaliação da capacidade de impacto que a granja possa ter em poluir, ou contaminar os recursos hídricos. Sem essa certeza, a granja não deveria ser implementada.

Considerando-se a avicultura de corte, a questão hídrica está estritamente relacionada ao consumo pelas aves e equipamentos e, a água utilizada na higienização dos galpões ao fim de cada ciclo de produção. A respeito dos dados de consumo pelos animais, há inúmeras referências, como observado na Tabela 1. Essas referências devem ser tomadas como base para se estimar o consumo do plantel, elaborando-se um planejamento, conforme o exigido pelos animais, evitando-se perdas.

**Tabela 1** - Consumo médio diário de água para 1.000 frangos de corte por semana de produção.

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Litros/dia	38	57	76	99	129	160	186	208	227	246

Fonte: Ávila (1992)

A escolha dos equipamentos, os quais, implicam em consumo de água, como bebedouros, nebulizadores, entre outros, deve ser criteriosa quanto à eficiência desses, na diminuição de perdas, sendo que devem ser instalados rigorosamente conforme prescrito pelo fabricante. Observa-se que os equipamentos mais eficientes no uso da água têm um custo mais elevado, mas se o intuito é diminuir o impacto na quantidade de água utilizada, esse custo deve ser absorvido.

Não há dados a respeito do consumo de água utilizada para a higienização dos galpões, após a saída de cada lote, mas, como, usualmente, esse é feito com o uso de equipamentos de pressão, a partir do conhecimento da potência do equipamento e da vazão da mangueira, pode-se ter uma estimativa do consumo por hora. O tratamento e a caracterização dessa água também devem ser feitos, pois poderá existir nela elementos nocivos à saúde ambiental.

Na avicultura de postura, o resíduo com maior poder impactante aos recursos hídricos são as fezes desses animais, Tabela 2, sendo que o maior ou o menor impacto irá depender de como será feito o manejo.

**Tabela 2** – Composição média do esterco de galinhas poedeiras (em base de matéria seca).

Componentes (%)	Valores		
	Médios	Mínimos	Máximos
Matéria Orgânica	52,21	25,57	84,25
Nitrogênio	2,76	1,25	4,51
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	5,95	1,35	7,72
Potássio (K <sub>2</sub> O)	1,71	1,23	3,23
Relação C/N	11/1	4/1	16/1

Fonte: Oliveira et al. (1989)

Palhares et al. (1995), avaliando o impacto inicial da aplicação de dejetos “in natura” e biodigerido de aves de postura na água, obteve os resultados contidos na Tabela 3. Observa-se que esses estão muito acima das concentrações determinadas pela Resolução CONAMA 20/86 que estabelece uma classificação para as águas doces no Brasil. Por exemplo, em nenhuma das quatro classes de rio, estipuladas pela Resolução, o oxigênio dissolvido pode ser inferior a 2,0 mg/L o que se observa na água com dejetos “in natura”, desta forma, esse efluente deveria ser tratado antes de ser despejado em um rio. Considerando o nitrato, a Resolução estipula um máximo de 10 mg/L, para todas as quatro classes, nota-se que na água com dejetos biodigerido esse valor foi ultrapassado. Deve-se destacar que estas águas com dejetos foram coletadas em sistemas fechados, o que potencializa o impacto.

**Tabela 3** – Impacto inicial da aplicação de dejetos “in natura” e biodigerido de aves de postura na água.

Parâmetros de Qualidade da Água (mg/l)	Dejeto “In Natura”	Dejeto Biodigerido
Oxigênio Dissolvido	1,13	3,56
Nitrato	5,10	788,20
Nitrito	10,80	322,40

Fonte: Palhares et al. (1995)

A Tabela 4 mostra os padrões de qualidade da água a serem considerados para a dessedentação de aves.

**Tabela 4** - Padrões de qualidade da água para dessedentação de aves.

Elementos contaminantes	ou Nível médio considerado	Nível máximo aceitável
Total de bactérias	0/ml	100/ml
Coliformes totais	0/ml	50/ml
Nitratos	10 mg/l	25 mg/l
Nitritos	0,4 mg/l	4 mg/l
PH	6,8-7,5	-
Dureza	60-180 mg/l	-
Cálcio	60 mg/l	-
Cloreto	14 mg/l	250 mg/l
Cobre	0,002 mg/l	0,06 mg/l
Ferro	0,2 mg/l	0,3 mg/l
Chumbo	-	0,02 mg/l
Magnésio	14 mg/l	125 mg/l
Sódio	32 mg/l	-
Sulfato	125 mg/l	250 mg/l
Zinco	-	1,5 mg/l

Fonte: Scheideler & Pendleton (1995).

Comparando esses padrões aos estipulados na Portaria n. 1.469 do Ministério da Saúde que estabelece os padrões de qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, observa-se que os estipulados para as aves são muito semelhantes aos padrões humanos. Considerando-se o nitrato e o nitrito, a Portaria estabelece os limites de 10 mg/L e 1 mg/L, respectivamente, verifica-se que o nitrito, para os humanos, está além dos padrões de nível médio para as aves. Com isso, pode-se observar a importância que a qualidade da água de dessedentação tem para esses animais e, caso as granjas sejam poluidoras das águas, estarão inviabilizando-se.

Uma outra forma que a avicultura de corte e postura podem impactar a água é através da utilização dos seus resíduos como fertilizante orgânico. Isso, relaciona-se à poluição hídrica indireta, ou tecnicamente denominada como um tipo de *poluição difusa* do corpo d'água, dando-se da seguinte forma: observa-se que a aplicação dos resíduos no solo não obedece à padrões agrônômicos básicos, segundo a realização de uma análise do solo e de uma referente ao teor de nutrientes presentes nos resíduos; bem como a compatibilização desses dois com a exigência da cultura. Isso pode causar uma superdosagem de nutrientes no solo, os quais, não serão absorvidos pelas plantas; além do fato, que esses irão atingir os corpos d'água superficiais e subterrâneos pelos processos de lixiviação e infiltração. A maneira mais racional de evitar esse impacto é pela realização de um *Plano de Manejo de Nutrientes* na propriedade, ou seja, somente se aplicará no solo a quantidade de nutrientes passível de ser absorvida pela cultura.

O conhecimento da relação avicultura/água é fundamental para que os impactos potenciais que essa atividade pode causar nos recursos hídricos seja evitado. No manejo ambiental devemos prezar por atitudes preventivas e não por atitudes curativas, que são mais onerosas e demandam mais tempo para obter resultados. De posse desses e de outros conhecimentos ambientais, poder-se-á almejar uma avicultura sustentável, onde a atividade

não será mais questionada por seus passivos ambientais, mas, sim, elogiada pelo seu potencial produtivo, com respeito ao meio ambiente.

### **Bibliografia consultada**

ÁVILA, V.S. de. et al. Produção e manejo de frangos de corte. EMBRAPA-CNPSA, Série Documentos, 1992. 43p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE Portaria n. 1.469 de 29 de dezembro de 2000. Dispõe sobre os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Disponível em <http://www.senado.gov>. Acesso em 17 de agosto de 2004. Disponível em <http://www.senado.gov>. Acesso em 17 de agosto de 2004.

\_\_\_\_\_. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE Resolução n. 20 de 15 de dezembro de 1986. Dispõe sobre uma nova classificação para as águas doces. Bem como para as águas salobras e salinas da Território Nacional. Disponível em <http://www.mma.gov>. Acesso em 17 de agosto de 2004.

CIOCCA, Maria de Lourdes Santorio. Criação de galinhas em sistemas semi-extensivos. Porto Alegre: Pallotti, 1995.

MITCHELL, JR.C.C. (1991). The value and use of poultry waste as a fertilizer. In: Poultry by-product management handbook. Alabama Cooperative Extensive Service, Auburn University. Circular ANR-244, 244<sup>a</sup> e DTP 10/90-002.

OLIVEIRA, M.D.S.; VIEIRA, P.F.; SAMPAIO, A.A.M. Composição bromatológica das fezes de galinhas poedeiras em diferentes tempos de estocagem. Pesquisa Agropecuária Brasileira. v.24, p.1325. 1989.

OTTERSTETTER, H. Água: recurso imenso e escasso, 2000. Disponível em: < <http://www.aguaonline.com.br> >. Acesso em: nov. 2000.

PALHARES, J.C.P.; LUCAS JUNIOR, J. SIPAÚBA-TAVARES, L.H. Efeito da aplicação de dejetos animais, "in natura" e fermentado em biodigestores, na qualidade da água para aqüicultura. 1995. 76p. Monografia (Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

**Artigo Publicado na:**  
**Avicultura Industrial, n.8, p.14-16, 2004.**

## NO EQUILÍBRIO PODE ESTAR A SOLUÇÃO

*A conciliação das questões econômicas, ambientais e sociais pode ser a saída para as sucessivas crises da suinocultura*

Julio Cesar Pascale Palhares, DSc,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de gestão ambiental e avaliação de impacto

Inicia-se mais um ano e algumas coisas não mudam. Uma delas é queda nos preços do suínos pagos ao produtor, sendo que em virtude disso, podemos ver, ouvir e ler uma série de discussões entre os vários atores da cadeia produtiva. A agroindústria argumenta que isso é normal nesta época do ano, pois como a maior parte dos consumidores estão em nossas praias, o consumo de carne suína cai, com uma tendência de aumento no consumo de peixes. Aliás, este fato demonstra a necessidade de cada vez mais investirmos em campanhas de estímulo ao consumo de carne suína, mostrando que ela é uma carne branca que pode ser consumida, mesmo nos dias de calor. Cabe parabenizar os idealizadores da campanha em curso no litoral catarinense, onde o consumidor recebe uma sacola de lixo, para não poluir nossas praias, juntamente com explicações e material educativo sobre as qualidades dessa carne.

Existe também, este ano, o fator Rússia, pois enquanto nossos amigos gelados não decidirem quanto vão importar de nossa carne, o mercado interno fica na expectativa e os negócios em compasso de espera.

Na outra ponta estão os produtores, argumentando que o preço pago está abaixo do custo de produção e que apesar do momento de respiro, ocorrido no segundo semestre de 2003, tudo leva a crer que a situação irá ficar insustentável, ainda para acentuar esta realidade, os empréstimos estão vencendo e o produtor não tem como saldar seus compromissos. Podemos ver, nos últimos dias, líderes dos produtores acusando as agroindústrias de sonegação de informações e falta de justificativa para as sucessivas quedas nos preços.

Quem está certo e quem está errado. Não me arrisco a dizer, pois não sou da área econômica, mas considerando o problema econômico gostaria de ver viabilizada a seguinte hipótese: muito se fala sobre o alcance da sustentabilidade da suinocultura, será que se, realmente, nós estivéssemos dispostos a alcançá-la não teríamos como resultado, além da resolução dos problemas ambientais, o fim das sucessivas crises econômicas.

Vou tentar explicar, tendo como referencial as ciências ambientais.

Quando se pensa em manejar um meio ambiente e interferir neste, de forma sustentável, com alguma atividade produtiva, simplesmente nos cabe compatibilizar os limitantes ambientais com as necessidades econômicas e sociais de determinada região. Infelizmente, o que se observa na prática é o desequilíbrio, ou seja, as necessidades econômicas se sobrepõem às outras duas, tendo como um dos resultados a degradação ambiental. Tecnicamente, a compatibilização das necessidades pode ser avaliada, no que se denomina zoneamento, que aliás está previsto em nossa constituição, Art. 21 Inciso IX como competência da União. Um zoneamento é composto de vários passos, que não cabe discutir no momento, mas que com certeza nos conduzirão à seguinte resposta, determinada área poderá desenvolver-se com uma determinada capacidade produtiva, gerando uma determinada renda e viabilizando determinado número de famílias.

O zoneamento deve ser feito tendo como unidade de estudo as bacias hidrográficas, as quais são consideradas unidades de manejo e gestão ambiental.

Então imaginemos uma determinada bacia hidrográfica, em qualquer lugar deste país, e tomemos, para simplificar, somente dois de seus recursos naturais para chegar a um esboço de quantos suínos poderiam ser lotados nesta bacia. Faríamos as seguintes perguntas: Qual a disponibilidade de água e solo na bacia? Quanto desta disponibilidade já está comprometida com outras atividades produtivas? Teríamos como resposta algumas quantidades, as quais iríamos relacionar com as necessidades hídricas e de solo dos suínos (as necessidades de solo deveriam considerar áreas para plantio de milho, soja e outros e área para disposição dos dejetos, após tratamento, na forma de biofertilizantes e compostos).

Enfim, poderíamos dizer que nossa bacia poderia comportar determinado número de suínos. Ressalta-se que o mesmo pensamento poderia ser feito para uma bacia que já dispõe de um plantel de suínos, onde chegaríamos a um dos dois resultados: possibilidade de aumento do rebanho ou necessidade de diminuição deste.

Retornando a nossa hipótese, poderíamos concluir que o ponto de equilíbrio ambiental é o mesmo que o ponto de equilíbrio de consumo e econômico. Caso isso não ocorresse, faríamos o zoneamento de outras bacias para suprir as necessidades econômicas e de consumo. Mas é fundamental que se conheça muito bem o mercado, assim como os diversos ambientes, pois se continuarmos a produzir dependendo da vontade dos russos e da falta de dados econômicos e sociais da suinocultura, não só o ciclo de crises se perpetua, mas também o de consumo indiscriminado de nossos recursos naturais.

A diferença é que a economia sempre pode mudar a matriz produtiva e continuar viabilizando as sociedades, mas não podemos, aliás nunca conseguiremos, produzir água, solo, ar e biodiversidade em nossas fábricas. Devemos saber viver com o que existe, isso é uma lei da economia, nunca gaste mais do que possui, pois poderá faltar.

Tenho certeza que no início de 2005 ainda ouviremos falar da crise da suinocultura, pois ainda não descobrimos o equilíbrio entre economia, sociedade e ambiente na suinocultura, não se faz em um ano o que deixou de se fazer em muitos, mas, com certeza, poderemos estar em um estado melhor, com uma crise mais amena, pois teremos iniciado uma nova visão de suinocultura, vista como um todo, relacionando-se com outras cadeias produtivas e inserida em um ambiente com diversas peculiaridades. Somente desta forma, poderemos suprir as exigências de alimento das populações e suas aspirações por uma melhor qualidade de vida.

**Artigo Publicado na:  
Suinocultura Industrial, v.26, n.2, p.12-13, 2004.**

# BEM-ESTAR ANIMAL

Patrícia de Sousa, DSc,  
Pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de instalações e bem-estar animal

O tema bem-estar animal vem recebendo crescente atenção nos meios técnico, científico e acadêmico. Juntamente com as questões ambientais e a segurança alimentar, o bem-estar animal vem sendo considerado entre os três maiores desafios confrontando a agropecuária mundial. O processo de produção precisa ser ambientalmente benéfico, eticamente defensível, socialmente aceitável e relevante aos objetivos, necessidades e recursos da comunidade para o qual foi programado para servir. O bem-estar animal, portanto, pode ser considerado uma demanda para que um sistema seja defensível eticamente e aceitável socialmente e, as pessoas desejam comer carne com "qualidade ética", isto é, carne oriunda de animais que sejam criados, tratados e abatidos em sistemas que promovam o seu bem-estar, e que sejam sustentáveis e ambientalmente corretos.

Na produção animal tradicional, extensiva ou semi intensiva, os interesses dos animais se confundiam com os interesses do produtor. Quer dizer, num sistema mais brando de criação, se o animal ia bem, o produtor ia bem. O sofrimento animal estava relacionado a estar doente, fraco, desprotegido das intempéries, ou faminto. Nessas condições o animal não produzia, ou produzia pouco, e o produtor perdia junto. Entretanto, com a industrialização da agropecuária, intensificada no período pós 2ª Guerra Mundial, os métodos de produção mudaram radicalmente, revelando uma preocupação quase exclusiva com o desempenho quantitativo dos animais. Nas últimas décadas houve um formidável aumento da produtividade animal, basicamente associado a três fatores: melhoramento genético, nutrição e industrialização de processos. O confinamento foi o caminho para reduzir trabalho, perda energética dos animais e ganhar espaço, colocando os animais sobre fácil controle. Agravam-se, então, os problemas de comportamento e bem-estar animal.

Novos tipos de sofrimento animal resultaram do confinamento intensivo:

- aumento de doenças de produção, embora um percentual de animais fique doente e até morra, a eficiência econômica geral supera a perda;
- produção em escala e pequena margem de lucro trabalha contra atenção individualizada aos animais.

Sufrimento também resulta de privação física ou psicológica dos animais no confinamento: ausência de espaço, isolamento social, impossibilidade de se movimentar, monotonia, etc.

Muitas pessoas sentem que, uma vez que os animais foram domesticados e estão completamente sobre controle humano, assumimos um compromisso implícito com a qualidade de vida desses seres. Em vários países a questão do bem-estar animal vem se tornando uma preocupação crescente, onde a sociedade tem demandado um número cada vez maior de regulamentações que melhorem a qualidade de vida dos animais.

## Definição de bem-estar

Para uma abordagem mais acurada, é preciso definir bem-estar animal. Esse termo tem sido objeto de diferentes definições. O bem-estar animal é o "estado de harmonia entre o animal e seu ambiente, caracterizado por condições físicas e fisiológicas ótimas e alta qualidade de vida do animal". Ou simplesmente bem-estar se refere ao "estado de um indivíduo em relação ao seu ambiente". Se o organismo falha ou tem dificuldade de se

adaptar ao ambiente, isso é uma identificação de bem-estar pobre. O sofrimento normalmente está relacionado com o bem-estar, mas falta de bem-estar não é, necessariamente, sinônimo de sofrimentos.

Bem-estar está relacionado com conforto mental e físico. Conforto mental: é um estado que, sem dúvida, está relacionado com a condição física do animal, mas não apenas. É difícil saber o grau de satisfação do animal com seu ambiente. Entretanto, a manifestação de certos comportamentos se constituem evidência do desconforto, inclusive mental. Privação de estímulos ambientais (ambiente monótono, falta de substratos palha, ramos, terra) que pode se refletir em comportamentos anômalos ou estereótipos. Conforto físico: implica o animal saudável e bom estado corporal. Entretanto os animais são "entidades" psicológicas. O animal pode estar em ótimas condições físicas e estar saudável e bem nutrido, mas sofrendo mentalmente.

Alta produtividade não necessariamente implica em bem-estar. Pelo contrário, animais selecionados geneticamente para alta especialização e colocados em ambientes pressionados para alta produtividade podem experimentar grande sofrimento.

### **O estresse**

O estresse tem sido o maior mecanismo de avaliação do bem-estar animal. Resposta de estresse tem dois componentes. O primeiro é uma rápida resposta de "alarme", conhecida como síndrome de emergência. É a resposta do animal a uma ameaça, como a chegada inesperada de um predador, prepara o organismo para a "luta ou fuga". Esse processo desenvolve a atividade do sistema simpático-adrenal e a secreção de hormônios catecolamina, adrenalina e noradrenalina. O segundo componente da resposta do estresse ocorre após o alarme e durante um período mais longo. Sua função seria a de permitir ao animal de recompor-se da situação de alarme ou adaptar-se à nova situação, ou seja, adaptação do animal. Esse componente da resposta do organismo ao estresse envolve principalmente o eixo hipofise-adrenal.

O estresse é consequência, não causa. Poderíamos definir o estresse como uma reação do organismo a uma reação do ambiente, numa tentativa de manter a homeostase. Nesse sentido, o estresse é "bom" e tem valor adaptativo. O estresse crônico, entretanto, leva a uma outra reação conhecida como "desistência aprendida". O animal "aprende" que sua reação ao meio desfavorável não resulta em adaptação e, portanto, deixaria de reagir. Essa condição tem inúmeras consequências para o organismo animal: maior fragilidade do sistema imunológico, aumentando a suscetibilidade a doenças; redução da produtividade em alguns casos; e, ocorrência de comportamentos anômalos. Comportamento anômalo é o redirecionamento de um comportamento que o animal tem alta motivação para realizar, mas cujo desencadeamento está impedido pelo ambiente.

Ausência de bem-estar pode levar à produção de uma carne de qualidade inferior, o que resulta em perda de produção e perda de vendas, ou venda de um produto inferior.

### **Melhoria do bem-estar**

Há duas grandes vertentes de conduta para melhorar o bem-estar animal. Uma delas é o chamado "enriquecimento ambiental", que consiste em introduzir melhorias no próprio confinamento, com o objetivo de tornar o ambiente mais adequado às necessidades comportamentais dos animais.

São exemplos de medidas na direção do enriquecimento ambiental:

- colocação de objetos, como correntes e "brinquedos" para quebrar a monotonia do ambiente físico. Isso reduziria a incidência de canibalismo;
- palha no piso sobre o cimento, reduz canibalismo;

- densidade adequada a cada animal, uma área sem piso ripado e com palha do lado do comedouro, o bebedouro do lado oposto. Reduz agressão, animais separam área de excreção (próximo ao bebedouro) da área de descanso;

- gaiolas parideiras com espaço suficiente para a matriz virar-se, com colocação de palha para fazer o ninho.

A outra vertente seria repensar no sistema criatório como um todo, ou propor sistemas criatórios alternativos.

Resultados de pesquisas mostram evidência de que o bem-estar dos animais, avaliado pelo comportamento dos mesmos, foi melhor no ambiente enriquecido. Também a performance, foi melhor no ambiente com palha, mais espaço e menos monotonia. Nesse experimento, também foi verificado que a qualidade da carne dos suínos do ambiente enriquecido foi mais macia e teve menos perda na cocção.

### **Fator humano**

Como organismos sensitivos, os animais respondem ao tratamento recebido pelos humanos. Mas ainda há entre os animais certo grau de variação individual na reação a um determinado estímulo. O manuseio diário dos animais, ou a maneira como o tratador se relaciona com o animal, como voz, contato físico e interação geral, pode influenciar o comportamento e a produtividade do animal.

Gritos, agressões e violência devem ser sempre evitados. A presença de cães, percebidos como predadores, também deve ser evitado. Os animais gostam de rotina e reconhecem as pessoas pela imagem, odor, voz, caminhar. Os tratadores devem ser sempre os mesmos, utilizar uniforme, e utilizar a mesma rotina. Treinamento e satisfação com o trabalho também afetam a relação que os humanos têm com os animais, e pode se refletir no comportamento e produtividade dos animais.

### **Conclusões**

O mercado para produtos criados em condições "humanas" é crescente, tem enorme potencial e engloba exatamente aquela faixa de consumidores de maior poder aquisitivo. Mas não só a preocupação com o bem-estar dos animais, de seu nascimento ao seu abate, é genuína e está presente em todos os setores da sociedade. Até porque não é possível desvincular a imagem do bem-estar animal com a do bem-estar humano.

Os progressos na criação animal sustentável nos últimos anos foram admiráveis. Um progresso imensurável pode ser alcançado se houver um esforço da comunidade científica no sentido da criação animal sustentável.

Os produtores brasileiros podem esperar uma demanda crescente por produtos "orgânicos", carne de animais criados a campo ou, ao menos, parte da criação no campo, utilizando alimentos orgânicos livres de antibióticos na ração, ausência de mutilações do tipo corte da cauda, dentes, enfim animais saudáveis e "felizes". Essa é a imagem que, crescentemente, os consumidores gostariam de ver associada aos alimentos que consomem.

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

<http://www.cnpas.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n041.html;ano=2004>

# EMISSÃO DE AMÔNIA, EM INSTALAÇÕES PARA SUÍNOS EM CRESCIMENTO-TERMINAÇÃO, EM RELAÇÃO À ATIVIDADE ANIMAL

*O presente trabalho tem como objetivo mostrar a correlação existente entre a emissão de amônia e a atividade física animal*

Patrícia de Sousa, DSc,  
Pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de transferência de tecnologia

Saren Pedersen, Ph D,  
Department of Agricultural Engineering,  
Danish Institute of Agricultural Sciences, Dinamarca

A emissão de amônia nas instalações para animais depende de vários fatores, tais como: tipo de edificação, estratégias de alimentação, manejo e atividade física animal. Aarnink et al., (1995) investigaram a variação da emissão de amônia em suínos alojados em piso parcialmente ripado e encontraram que, a emissão de amônia foi 7% mais alta durante o dia que a noite.

Esta variação diurna mostrou-se estar relacionada com a atividade física dos animais. Ni et al. (1999) encontraram que o aumento da emissão de amônia ocorre quando a taxa de ventilação e a temperatura no interior dos galpões diminuem. A emissão de amônia é o produto da taxa de ventilação e a diferença entre a concentração de amônia do ar que entra e que sai do interior das instalações.

Para uma mensuração precisa da emissão de amônia é necessário ter também uma precisa mensuração das taxas de ventilação e concentração de amônia. Negligenciando as baixas concentrações de amônia no ar que entra, a emissão de amônia será apenas o produto das taxas de ventilação e a concentração de amônia dentro das instalações. A taxa de ventilação pode ser medida pelos chamados ventiladores de mensuração, montados em correlação com os ventiladores convencionais. E a atividade física animal pode ser mensurada facilmente pelo sistema de mensuração da atividade, com detetores infravermelhos, desenvolvido por Pedersen, et al., (1995). O presente trabalho tem como objetivo mostrar a correlação existente entre a emissão de amônia e a atividade física animal.

O estudo foi realizado em duas câmaras climáticas, com 36 suínos cada, em fase de crescimento/terminação, com animais em média de 88 kg. A alimentação foi *ad. lib.* Os resultados foram registrados a cada 30 minutos, num período de 24 horas, durante duas semanas no período do inverno, de 12/01 a 24/01/2003, na Dinamarca. Foram registrados a temperatura do ar interno e externo, a concentração de amônia, taxa de ventilação e a atividade física animal. Os sensores foram colocados 3 metros do nível do piso em diferentes pontos em cada câmara, medindo o total de atividade dos suínos. Foram usados para análise os valores médios dos sensores. A Fig. 1 mostra uma das câmaras onde foi realizado o experimento e um sensor.

A concentração de amônia foi medida no ar de exaustão por um analisador infravermelho, o qual foi controlado por um computador. Os ventiladores de mensuração, foram usados para medir a taxa de ventilação através do registro das rotações. A emissão de amônia foi calculada pela seguinte fórmula (Pedersen et al., 1995):

$$EA = TV \times CA \times [(17/29) \times (273.13/273.13 + T)] \times (1.293) \times 10^{-3}$$

Onde EA = emissão de amônia, g/h; TV = taxa de ventilação, m<sup>3</sup>/h CA = concentração de amônia, ppm; T = temperatura, °C.

### Resultados e discussão

As Figuras 2 e 3 mostram as correlações existentes entre emissão de amônia e atividade física animal.

As mesmas mostram que há uma alta correlação entre emissão de amônia e atividade física animal nos experimentos em câmaras, e que existe dois picos de atividade, um pela manhã e outro à tarde, indicando que se a atividade física animal aumentar, a emissão de amônia vai ser maior. A correlação é expressada por  $R^2 = 0.60$  e  $R^2 = 0.75$  para as câmaras I e II, respectivamente.

Esta investigação mostra que a emissão de amônia diária está correlacionada com a atividade física animal com um  $R^2 = 0.60$  sendo assim, a emissão de amônia é fortemente dependente da atividade animal quando em escala de laboratório com suínos alimentados *ad lib*.

### Conclusão

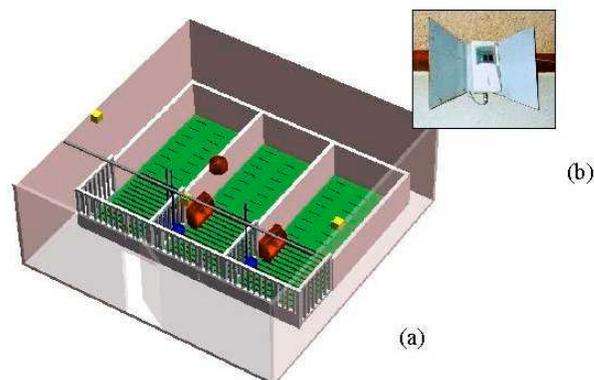
Podemos concluir da decorrente análise que a emissão de amônia diária foi correlacionado com a atividade física animal  $R^2 = 0.60$ , mostrando que a emissão de amônia é fortemente dependente da atividade animal. Na prática, é conveniente aumentar a taxa de ventilação no interior das edificações durante os picos de atividade dos animais, que geralmente coincide com os horários de alimentação. A ventilação adequada ajuda a reduzir a emissão de amônia no ambiente interno.

### Referências bibliográficas

AARNINK, A.J.A.; KEEN, A.; METS, J.H.M.; APEELMAN, L.; VERSTEGEN, M.W.A.. Ammonia emission patterns during the growing periods of pigs housed on partially slatted floors. Journal of Agricultural Engineering Research, v.62, p. 105-116, 1995.

NI, J.Q.; VINCKIER, C.; COENEGRACHTS, J.; HENDRIKS, J. Effect of manure on ammonia emission from fattening pig house with partly slatted floor. Livestock Production Science, v. 59, p. 25-31, 1999.

PEDERSEN, S.; PEDERSEN, C.B.. Animal activity measured by infrared detectors. Journal of Agricultural Engineering Research, v.61; p. 239-246, 1995.



**Figura 1** – Esquema de um dos experimentos na câmara climática (a) e sensor (b).

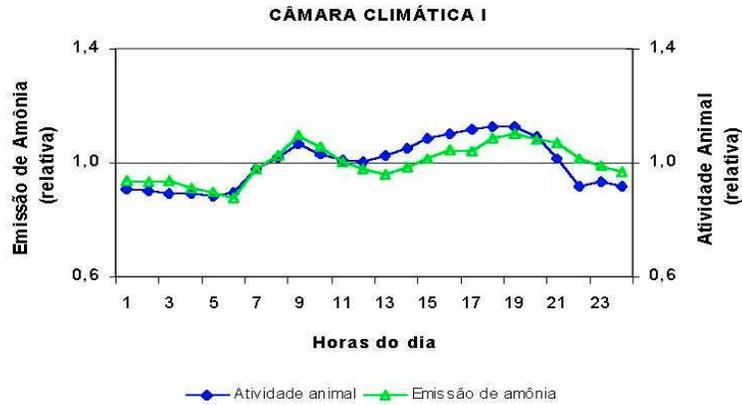


Figura 2 – Correlação entre emissão de amônia e atividade física animal na câmara climática I.

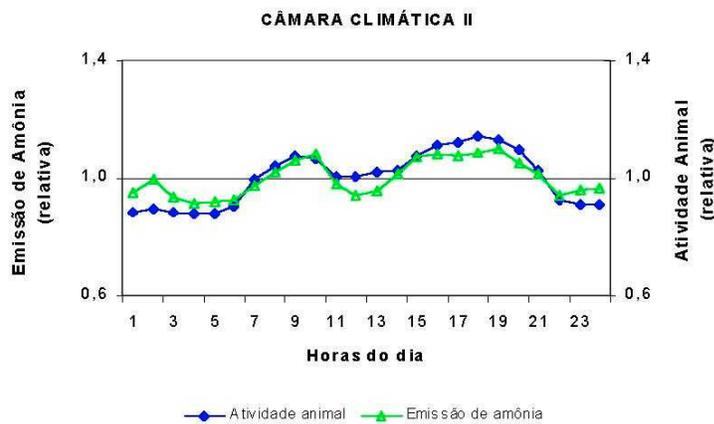


Figura 3 – Correlação entre emissão de amônia e atividade física animal na câmara climática II.

- *Artigo originalmente publicado pela Embrapa Suínos e Aves como Comunicado Técnico Nº 337.*

Artigo Publicado na:  
Suinocultura Industrial, v.26, n.3, p.10-11, 2004.

# O FRIO E SUA INFLUÊNCIA NO COMPORTAMENTO DO SUÍNO

Patrícia de Souza, DSc  
Pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de transferência de tecnologia

A temperatura ambiente possui efeito direto sobre o gasto de energia e consumo voluntário dos suínos, e conseqüentemente, na performance produtiva dos animais. Quando o animal está em equilíbrio térmico com o ambiente ao seu redor, diz-se que o ambiente é confortável. Condições de ambientes inadequadas afetam consideravelmente a produção. Com temperatura ambiente muito baixa, abaixo das temperaturas de conforto, o crescimento dos animais tornam-se lento e, com o decréscimo das temperaturas, a eficiência da conversão alimentar é reduzida, MANGOLD, 1967. No acondicionamento ambiental dos suínos, existe a importância do conceito de "temperatura crítica", que marca o limite da "zona de termoneutralidade" e determina os pontos da temperatura ambiental, abaixo ou acima da qual, os animais precisam ganhar ou perder calor para manter sua temperatura corporal constante, MOUNT, 1975. Cada fase de criação dos suínos possui uma faixa de temperatura de conforto, onde não há nenhuma atividade metabólica para aquecer ou esfriar o animal. A Tabela 1 mostra as condições ótimas de temperatura no interior das instalações.

Tabela 1 – Zona de termoneutralidade dos suínos nas diversas fases de criação.

FASE	Temperatura em oC
Maternidade	12-18
Leitões	
1 semana	28-32
2 semana	27-28
3 semana	26-27
4 semana	25-26
5 semana	24-25
6 semana	23-21
Creche	
10-20kg	20-23
20-35kg	18-20
Crescimento-Terminação	
35-60kg	15-18
Mais que 60kg	12-15
Reprodução	10-16

Fonte: Benedi, 1986

O período de 2 a 3 dias após o nascimento representa o período mais crítico para a sobrevivência dos leitões. E taxa de mortalidade dos leitões quando a temperatura ambiente é de 25oC é de 6% enquanto a 10oC a mortalidade é de 31%.

A interação do frio ambiental com outros fatores, como umidade e mau manejo, pode provocar perdas de 50% até 100% da leitegada. A redução da temperatura de 30-32°C para 18-20°C provoca uma diminuição no consumo de colostro de 17,6 para 12,3g por mamada, diminui a temperatura retal e um acréscimo da produção de calor de 132 para 209kcal/kg/dia (Le Dividich, 1981). O efeito das temperaturas baixas sobre os leitões recém nascido resulta na redução da ingestão de colostro que determinará uma baixa concentração de anticorpos sanguíneos, concorrendo para uma maior susceptibilidade do leitão às doenças.

Os principais fatores que afetam a resistência dos leitões ao frio são:

- consumo de colostro – um alto e rápido consumo de colostro para os leitões ao nascer é essencial não apenas para adquirir imunidade contra as doenças mas também para assegurar suficiente suprimento de energia para a produção de calor.

- idade e peso ao nascer – o peso ao nascer é um componente importante de resistência ao frio dos leitões recém nascidos, leitões mais pesados são mais resistentes ao frio. A pouca habilidade de pequenos animais comparado aos grandes, em manter o balanço homeotérmico durante a exposição ao frio, é explicado pelo sua maior taxa de massa corporal ou de superfície, no qual contribui para aumentar as perdas de calor.

- genética – a resistência ao frio é em alguns casos dependente do genótipo do animal. Isto tem sido demonstrado quando comparado leitões selvagens e domésticos. A resistência dos leitões selvagens é maior devido ao bom isolamento da pelagem e a mais pronunciada habilidade em utilizar a gordura.

A hipotermia aparece como resultado do excesso de perda de calor devido ao frio intolerável ou depreciação na produção de calor devido a falta do colostro ou em leitões raquíticos. A hipotermia diminui o metabolismo dos carboidratos nos leitões recém nascidos através da retenção na liberação de insulina, levando a uma diminuição na taxa de utilização da glicose. Esta retenção na liberação da insulina é largamente explicada pelo aumento da liberação de catecolaminas e pode ser revertido pelo reaquecimento dos animais hipotérmicos.

### **Efeito do frio na produção dos suínos**

#### **1. Performance de crescimento**

- consumo de alimento – um aumento no consumo de alimento é uma eficiente estratégia usada em animais expostos ao frio para aumentar sua energia. Este procedimento é rápido desde que aplicado em 6 dias seguidos da exposição ao frio.

- taxa de crescimento e eficiência alimentar – em condições de alimentação ad libitum, aceita-se a performance dos leitões em crescimento terminação seja ótima numa temperatura de 20°C. Abaixo desta temperatura, a taxa de conversão alimentar diminui em torno de 0,044/°C.

#### **2. Composição da carcaça e qualidade da carne**

O efeito frio do na composição da carcaça dos suínos está freqüentemente associada ao nível de consumo de alimento. Em condições de alimentação restritas, uma prolongada exposição dos suínos ao ambiente frio, resulta em uma carcaça pobre e magra. Diferenças não foram observadas entre os suínos submetidos a alimentação ad libitum ou alimentados de acordo com as suas exigências nutricionais, quanto a taxa de ganho de peso tanto na exposição ao frio como nas condições de termoneutralidade.

Prolongada exposição dos suínos em condições frias induz a mudanças na composição do depósito de gordura e a histologia dos músculos. Em condições de baixa temperatura ambiente produz-se um alto grau de acidez das gorduras insaturadas, no qual pode influenciar

no ponto de fusão e nas características físicas das gorduras. A exposição dos suínos ao frio afeta também os músculos. Em alguns estudos a porcentagem de fibras aumentou dramaticamente nos músculos avermelhados enquanto a média nas áreas de corte transversal foi reduzida.

### **Adaptação dos suínos ao frio**

A adaptação ao frio resulta de mecanismos coordenados, no qual diminui as perdas de calor e/ou aumenta a produção de calor.

#### **1. Diminuição das perdas de calor**

A diminuição das perdas de calor é geralmente conseguida pelas mudanças de comportamento, morfologia e anatomia dos animais. Ajustes do comportamento animal largamente contribui para a adaptação do mesmo, ao estresse pelo frio. Dentre os comportamento existentes na espécie, incluem principalmente, o amontoamento, mudanças na postura e ereção dos pêlos. Estudos mostraram que suínos criados em clima frio tem uma aparência mais cheios, gordos, comprimento do corpo menor, membros e rabo curtos, orelhas pequenas, focinho curto e pele peluda. O peso dos órgãos internos, incluindo o fígado, trato digestivo vazio e rins, é maior, devido ao resultado do aumento do consumo alimentar. As mudanças nas características morfológicas e anatômicas representam formas de adaptação para minimizar a perda de calor em ambientes frios quando apresenta-se acentuada insolação e reduzida superfície de exposição.

#### **2. Aumento da produção de calor**

O aumento da produção de calor pode ser conseguida por três maneiras: utilização e mobilização do substrato energético, modificação hormonal e desenvolvimento dos mecanismos regulatórios de produção de calor a nível celular.

Para aumentar a produção de calor em animais aclimatados ao frio, deve-se usar um substrato extra para oxidação. Isso pode ser conseguido através de um aumento no consumo alimentar em sistemas de produção de suínos ad libitum, e algumas adaptações adicionais nos carboidratos e metabolismo das gorduras.

As principais glândulas endócrinas que implicam na resposta dos homeotermos expostos ao frio são as adrenal, tireóide e as glândulas do pâncreas. A resposta para exposição crônica ao frio é representada pela manifestação de suas ações sinérgicas.

Para alcançar um início adequado e até mesmo garantir a sobrevivência do leitão, é fundamental limitar o consumo de suas escassas reservas energéticas pelo fornecimento de um microambiente adequado. Isso pode ser alcançado por intermédio de uma fonte artificial de calor, construção de escamoteadores, uso de cama (palha, maravalhas e outros), ou da combinação desses recursos. Ao nascer, os leitões sentem-se imediatamente atraídos por uma fonte de calor artificial, e, abaixo de 15,5°C de temperatura ambiental, passam a praticar o chamado de "calor de comunidade", amontoando-se numa tentativa de conservar e de evitar as perdas de calor corporal.

### **Conclusão**

Entre as fases de produção de suínos, os recém nascidos são os mais susceptíveis ao frio mas, a termorregulação é bem desenvolvida na maioria dos neonatos e melhoram rapidamente com a idade. No entanto, manter uma alta taxa metabólica é importante para a disponibilidade do substrato de energia, o qual enfatiza a importância do imediato consumo de colostro pós-parto dos leitões. O peso ao nascer e a genética também são importantes componentes da resistência ao frio. Em animais mais pesados, o efeito do frio são evidentes no crescimento, eficiência alimentar e composição da carcaça. Todos os animais domésticos exibem um metabolismo específico e respostas fisiológicas adaptadas para uma exposição

crônica ao frio. O calor é o produto final do metabolismo oxidativo e por isso a energia disponível for produto animal é reduzida.

### **Bibliografia**

MONGOLD, D.W.; HAZEN, T.E.; HAYS, V.W. Effect of air temperature on performance of growing-finishing swine. ASAE 10(3): 370-375, 1967.

MOUNT, J. The assessment of thermal environment in relation to pig production. Livestock Production Science, v.2,p.381-392, 1975.

PHILLIPS, C.; PIGGINS, D. Farm Animals and the Environment. Cambridge University, 1992, 430p.

**Artigo Publicado na:**  
**Porkword, v.3, n.20, p.48-50, 2004.**

## PROJETO SUINOCULTURA SANTA CATARINA – PNMA II

Paulo Armando Victoria de Oliveira, PhD,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de construções rurais/engenharia do meio ambiente/suínos  
e Coordenador Técnico do Projeto em SC

**A** Embrapa Suínos e Aves, unidade descentralizada da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, participa no desenvolvimento de diversos projetos de cunho ambiental, sendo um deles o Projeto Suinocultura Santa Catarina, integrante do Programa Nacional de Meio Ambiente II – PNMA, projeto do Ministério do Meio Ambiente, com financiamento do Banco Mundial, desenvolvido nos Estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul. Em Santa Catarina é coordenado pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente, com a execução técnica coordenada pela Embrapa Suínos e Aves eco-executores a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri, a Fundação do Meio Ambiente - Fatma e a Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural.

No projeto, além das unidades executoras, participam 17 entidades parceiras formadas por instituições governamentais e privadas, de ensino e pesquisa, e ONG's com conhecimento e tradicional atuação no setor, contemplando todas as interfaces para o bom trâmite das ações planejadas e implementadas. A metodologia de desenvolvimento do trabalho envolveu a participação de instituições de ensino e pesquisa, governos federal, estadual e municipal, agroindústrias e organizações de produtores.

O Projeto Suinocultura Santa Catarina tem como objetivo transformar-se em exemplo na recuperação ambiental de regiões com alta concentração de suínos. Para isso, foram escolhidas duas bacias hidrográficas que estão sendo trabalhadas num projeto piloto para transformá-las em polo irradiador das ações de recuperação ambiental que serão implantadas. As bacias do Lajeado dos Fragosos – município de Concórdia, região oeste de Santa Catarina e do Coruja/Bonito localizada na região sul do Estado, em Braço do Norte, foram escolhidas por serem consideradas regiões de produção intensiva de suínos.

O que diferencia esse programa de outros programas governamentais é que, além de diagnosticar e propor modelos de gestão ambiental ele focaliza as intervenções tecnológicas nas propriedades com vistas à recuperação da qualidade dos mananciais d'água e melhoria da qualidade ambiental.

O objetivo principal do programa é melhorar a qualidade de vida nas bacias selecionadas, especialmente no que diz respeito à qualidade dos recursos hídricos (água), através da redução de focos de contaminação por dejetos de suínos e adequação das atividades de suinocultura com a adoção de práticas ambientalmente corretas, consorciadas ou comunitárias, sem comprometer a atuação do setor produtivo.

Os outros objetivos do programa são: organizar e capacitar os suinocultores; reduzir o desperdício de água e o volume de dejetos pela adoção de técnicas de manejo e instalação de equipamentos ambientalmente adequados para a criação de suínos; incentivar e otimizar o uso de dejetos como fertilizante orgânico; reduzir os focos de contaminação dos corpos d'água, através da otimização e implementação de sistemas de manejo, armazenamento e tratamento de dejetos e resíduos orgânicos de suínos - que contemplem a agregação de valor aos produtos e subprodutos da atividade suinícola; promover a recuperação de áreas de preservação permanente; incentivar a regularização ambiental das atividades suinícolas e avaliar a eficiência de sistemas de tratamento de dejetos de suínos e o impacto do projeto na

qualidade das águas superficiais e subterrâneas e dos solos afetados pela atividade da suinocultura nas bacias selecionadas.

O primeiro ano do programa, em 2002, foi de organização de equipes, planejamento de ações, elaboração de propostas e de projetos técnicos individuais para cada propriedade. Durante 2003 foram realizadas as intervenções tecnológicas em 45 diferentes propriedades situadas nas nascentes dos rios, de modo a atingir as duas bacias hidrográficas. No ano de 2004, estamos concluindo a Fase 1 do projeto com a realização das intervenções tecnológicas previstas e todas as ações complementares com a finalidade de obtenção do licenciamento ambiental das propriedades trabalhadas.

O Projeto Suinocultura Santa Catarina está viabilizando a implantação, nas propriedades, de unidades demonstrativas de tecnologias desenvolvidas pela Embrapa Suínos e Aves, Epagri, Universidade Federal de Santa Catarina e Universidade do Contestado, como a compostagem para animais mortos, criação de suínos em cama sobreposta, biodigestor, compostagem de dejetos brutos, tecnologias de gestão da água na propriedade, além de propiciar a reforma geral nos sistemas de condução de dejetos e otimização de esterqueiras.

Propostas de recuperação da mata ciliar nas propriedades, formação de associação de produtores para a condução das questões ambientais nas bacias e promoção de educação ambiental, através da realização de cursos e treinamentos para produtores e técnicos que atuam nas bacias hidrográficas, são outras realizações da equipe que integra Projeto Suinocultura Santa Catarina.

### **Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta (TAC)**

Uma das ações de importância concretizada através desse projeto foi a assinatura do Termo de Compromisso de Ajustamento de Condutas (TAC), no dia 08 de dezembro de 2003, entre os produtores e o Ministério Público do Estado de Santa Catarina, tendo como objetivo a implantação de ações que visem adequar as propriedades, onde se pratica a criação de suínos, à legislação ambiental e sanitária vigente, amenizando o crescente impacto ambiental causado pelos dejetos de suínos e possibilitando aos produtores regularizar a atividade por meio do licenciamento ambiental junto a Fatma-SC.

### **Formação de Associação dos Produtores**

Em 2002 o Projeto Suinocultura Santa Catarina promoveu a constituição legal de duas associações de produtores das duas microbacias para possibilitar maior participação dos produtores nas decisões do projeto, integrando-os ao programa. Através de reuniões mensais, produtores e executores conversam, discutem, analisam os problemas e andamentos das ações do projeto. Para a Embrapa, como executora, é muito importante estar sempre presente para ouvir os produtores, saber quais são as dificuldades e suas reivindicações. Assim, torna-se mais fácil planejar e propor ações e soluções tecnológicas adequadas as suas necessidades.

### **Primeiros Resultados do Projeto**

Um dos primeiros resultados do programa foi o diagnóstico completo, individual por propriedade, das duas bacias hidrográficas trabalhadas - Lajeado dos Fragosos e Coruja/Bonito -, que resultou do trabalho integrado dos técnicos com os produtores. Após esse diagnóstico, foram elaborados os projetos de intervenção tecnológica individuais por propriedade. Todas as intervenções que estão sendo implantadas nas propriedades foram discutidas pelos técnicos com os produtores por meio das associações criadas. Os projetos e os planos individuais de cada propriedade foram elaborados com base em fotografia aérea (imagem de satélite) das bacias, que permitiu analisar em detalhe os pontos críticos a serem trabalhados em cada propriedade.

Adequações e recuperações de todas as esterqueiras existentes nas bacias também estão sendo realizadas, assim como a implantação de biodigestores para a geração de calor e de energia elétrica, de unidades de produção de suínos em sistemas de cama sobreposta, de unidades de compostagem de dejetos de suínos e de unidades de compostagem de animais mortos. Foram distribuídas bombas para o transporte e distribuição de dejetos líquidos e máquinas para a distribuição de resíduos sólidos nas lavouras.

A recuperação da mata ciliar nas margens dos rios da região atingida pelo programa também já foi iniciada, bem como as intervenções para eliminar os focos de contaminação por dejetos e o monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, assim como o monitoramento constante das águas dos rios.

O projeto também já fez o levantamento e diagnóstico de solos de todas as propriedades produtoras de suínos das bacias, que serviu como base para a elaboração do plano agrônomo individual de utilização dos dejetos para cada propriedade.

O programa dispõe de um banco de informações sobre a qualidade das águas superficiais e subterrânea nas duas bacias.

### **Ações futura do projeto**

No ano de 2004, encerra-se a Fase 1 do projeto, cuja finalidade é de avaliar o projeto e todas as ações executadas com a participação de todas as instituições envolvidas. Após as avaliações efetuadas o projeto passará por uma fase de reorganização e preparação da Fase 2, com início previsto para o ano de 2005. A Fase 2 será para a extensão das ações previstas no projeto, contemplando todas as propriedades não trabalhadas na Fase 1, com a finalidade de regularizar a situação ambiental de todas as propriedades pertencentes às duas bacias. Espera-se, ao término do projeto, atingir o objetivo principal que é a melhoria na qualidade das águas superficiais e subterrâneas das bacias hidrográficas do Lajeado dos Fragosos e do Coruja/Bonito e gerar um modelo de gestão ambiental a ser replicado nas demais bacias hidrográficas atingidas pela produção de suínos.

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

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n010.html;ano=2004>

# IMPACTOS DE UM SURTO DE *INFLUENZA AVIÁRIA* NA CADEIA AVÍCOLA BRASILEIRA

Pedro Pereira Guedes, MSc,  
Técnico de Nível Superior da Embrapa Suínos e Aves.  
Área de sócio-economia

Iniciado há aproximadamente seis meses, um novo surto de *influenza aviária* está pondo em alerta a comunidade internacional, que ainda se ressentia dos assombros causados pela epidemia de SARS (*pneumonia asiática*) em 2003, e submete novamente um grande contingente populacional à ameaça de um vírus fatal, ainda que com características distintas, pois o contágio não se estabelece entre pessoas, mas a partir do contato com aves infectadas.

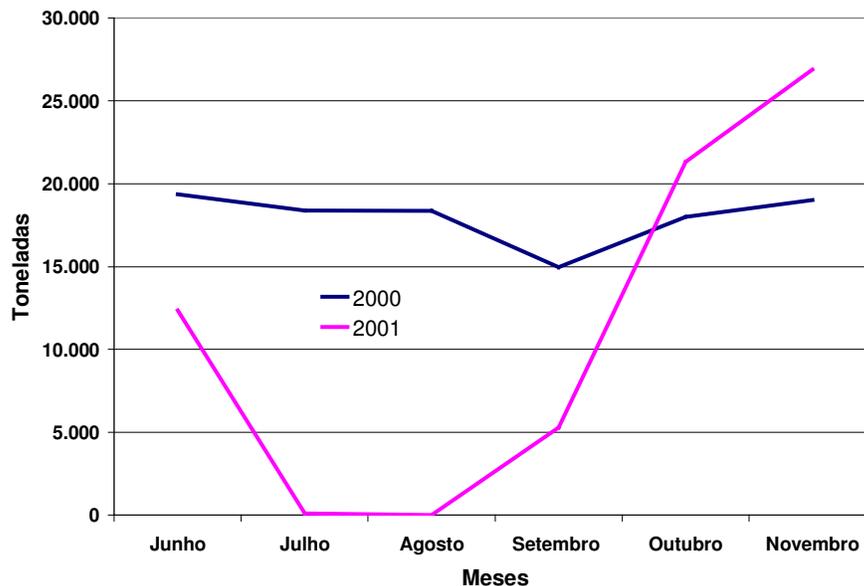
Sob a perspectiva da produção mundial avícola, o que estamos presenciando é mais um capítulo do embate que vem se estabelecendo com recorrência no últimos dois anos. Anúncios de descoberta de focos de *influenza*, seja de alta (HPAI) ou baixa patogenicidade (LPAI), circulam com frequência nos informes do setor produtivo internacional, no mínimo, desde a segunda metade de 2001, e os protagonistas desde então se revezam entre Europa, América do Norte e Sudeste/Leste Asiático. O frenesi, percebido na cobertura da mídia internacional, causado pela *influenza* no início deste ano pode até vir a se arrefecer à medida que a não ocorrência de vítimas humanas fatais indique controle sob tamanha ameaça. E de fato é o que tem se observado. Mas na esteira deste fenômeno, os reflexos econômico/produtivos seguem desordenando o circuito mundial de produção e comércio de produtos de origem avícola, e os custos decorrentes de todo este embaraço, bem como do processo de ajuste, são altíssimos, e de mensuração complicada ao considerar-se que ainda estamos em meio ao processo. O certo é que no curtíssimo prazo sobressai-se a lei das melancias que ajustam na carruagem, isto é, mercados que se fecham temporariamente são substituídos por concorrentes, de tal forma que demanda internacional seja atendida; logicamente, mesmo este processo, não se desempenha perfeitamente, mas há claramente um sistema de manutenção do fluxo comercial, do qual o Brasil, detentor no momento do *status* de país livre da doença, vem se favorecendo, sobretudo via preços e, em menor medida, expansão de mercado. O que queremos na discussão a seguir é colocar o Brasil no outro lado da moeda e estimar o impacto decorrente de um eventual diagnóstico positivo para a presença de *influenza* no nosso território; uma tarefa árdua, tendo em vista uma série de variáveis a serem estipuladas; um exercício de especulação para o qual nos subsidiaremos do comportamento do mercado e seus reflexos sobre os países que recentemente se depararam com este flagelo. Assim, nos remeteremos inicialmente aos casos em que nossos potenciais concorrentes conviveram com a realidade de diagnosticar, isolar e erradicar focos de *influenza* e como ao longo deste processo se comportaram os seus principais compradores e que impacto foi observado sobre as exportações – nossa principal preocupação neste artigo. Importante neste exercício é a atenção sobre que tipo de retaliações são impostas pelos importadores, pois em casos como o da China, dividimos com este país o fornecimento de mercado como Japão e Rússia. Em certa medida, esta observação se aplica aos Estados Unidos; no entanto, este converge suas vendas com mais intensidade para o México e Canadá. Ainda assim, trataremos dos focos de *influenza* diagnosticados em fevereiro deste ano nos Estados Unidos e a postura dos mercados frente à esta ameaça nos plantéis do maior produtor mundial de carne de frango.

## China

O país tem protagonizado, junto com o Japão, o exemplo mais recorrente quando tratamos de embargo comercial provocado por surtos de influenza. A China manteve um patamar de aproximadamente 60% da quantidade de produtos de frango importado pelo Japão nos anos de 2001 e 2002, a custas de um direcionamento emergencial para o embarque de produtos processados, pois os produtos *inteiros* e *cortes* sofreram severas sanções, ainda que temporárias, devido à gripe nos plantéis avícolas chineses.

O Japão baniu importações de carne de aves da China em junho de 2001 após o anúncio da descoberta de focos de influenza, gerando uma drástica redução nas quantidades nos três meses que se sucederam à implantação desta medida, ilustrada pelo gráfico:

**Gráfico 1.** Japão – Importações de carne congelada provenientes da China–Jun/Nov 2001



Fonte: International Egg and Poultry Review - USDA

A China enfrentou por parte do seu principal mercado importador de carne de aves uma situação similar à esta em setembro de 2002, quando o Japão impôs restrições ao frango congelado chinês por dois meses reduzindo neste período as compras em 55% (comparado com os valores em 2001), e contribuindo para que no ano a quantidade exportada de carnes avícolas para o Japão diminuísse em 40,5% frente ao ano anterior.

Em 12 maio de 2003, o Ministério da Agricultura do Japão suspendeu a importação de carne de frango e demais aves proveniente da China após detectar em uma carga de carne de pato o vírus da *influenza* do tipo HPAI. A medida durou 90 dias, estendendo até 19 de agosto, e deixou de fora apenas carnes de frango processadas e provenientes de plantas autorizadas pelos órgãos de defesa sanitária do Japão. Foi necessário que neste período não houvesse mais focos constatados e tampouco contaminação de mercadorias. A seguir a tabela com o impacto nas vendas, e de que forma mercados como o Brasil foram acionados para compensar a queda no fornecimento:

**Quadro 1** - Efeito do embargo à China na exportação de carne de frango para o Japão em 2003 (ton.metr.).

	China			Brasil		
	2002	2003	var (%)	2002	2003	Var (%)
Maio	10.131	6.770	-33,18%	17.700	13.443	-24,05%
Junho	11.076	52	-99,53%	7.704	14.128	83,39%
Julho	12.561	175	-98,61%	4.686	16.732	257,06%
Agosto	9.628	144	-98,50%	15.298	20.354	33,05%
Setembro	9.661	353	-96,35%	8.350	19.817	137,33%
	Variação Média		-85,23%	Variação Média		97,36%

Fonte: International Egg and Poultry Review - USDA

O governo chinês voltou a comunicar o descobrimento de casos de *influenza* HPAI durante fevereiro de 2004 e analistas já prevêem que a quantidade exportada de produtos avícolas este ano será reduzido em 20%. O Japão, sem surpresas, suspendeu no mesmo mês as importações de aves e demais produtos daí derivados; nesta leva entraram demais países do sudeste asiático com casos de *influenza* desde janeiro deste ano. As autoridades chinesas providenciaram, num prazo de duas semanas pós-deteção, o sacrifício de 8 milhões de aves (22 milhões é o abate diário no país) e vacinaram outras 10 milhões.

### Tailândia e demais países do Sudeste Asiático

A Tailândia, um importante concorrente do frango brasileiro no atendimento do mercado asiático, foi beneficiada pela ocorrência de *influenza* na Europa no primeiro semestre do ano passado, associada ao temor da SARS que assolava regiões na China e arredores, fazendo com que seu produto atingisse a cotação U\$3.000/ton no mercado japonês. Mas os *bons ventos* foram diminuindo à medida que o Japão (onde a Tailândia é dona de uma fatia média de 30% da quantidade importada de frango processado) decretava o fim dos embargos impostos à Europa e China em outubro passado, e passou a *soprar* contra quando o governo tailandês admitiu ter constatado um foco de *influenza* HPAI em 23 de janeiro de 2004. Desde então o país vem buscando readquirir a condição de país livre da *influenza* para conter os prejuízos que apenas nos dois primeiros meses do ano chegaram a 55% de queda na receitas com exportação, comparando-se com igual período de 2003.

Executivos da Charoen Popkhand Foods, um expoente conglomerado alimentício tailandês, estimaram que os danos ao setor agroindustrial avícola atingiriam valores próximos à U\$ 750 milhões. Fazendo um comparativo, esta quantia equivale à 60% do que o país obteve com as exportações de frango em 2003. Um estudo elaborado pelo grupo, e comentado em entrevista ao periódico Miami Herald (março 2004), projetou queda nas receitas de exportações em U\$ 250 milhões, sobretudo pela redução nas vendas de produtos frescos e congelados (2/3 do total), de aproximadamente 250 mil toneladas. A estratégia setorial para tentar atenuar o impacto gerado nas exportações, segundo estas fontes, passa fundamentalmente pelo esforço de converter uma parcela da produção em produtos processados (sobretudo quando submetidos a altas temperaturas), já que estes não sofreram restrições no mercado europeu, e no Japão os produtos processados foram banidos apenas por um mês, e de plantas industriais específicas. Entretanto, o ajuste industrial necessário para redirecionamento para produção de marinados, pré-cozidos e demais produtos com características similares ainda necessitaria de ao menos um ano.

O setor não conta com uma recuperação significativa dos embarques de produtos não-processados até meados de agosto e setembro de 2004.

O dilema tailandês é mais um dos enfrentados no Sudeste Asiático desde o primeiro anúncio de *influenza* detectado na Korea, ainda em dezembro passado, e que na seqüência envolveu Tailândia, Vietnã (8 jan – HPAI), Japão (12 jan - HPAI), Taiwan (20 jan – LPAI), Camboja (24 jan – HPAI), Indonésia (3 fev – HPAI), China (4 fev – HPAI) e Coréia do Sul ( 5

fev – HPAI). A FAO estimou que 100 milhões de aves haviam sido sacrificadas ou destruídas até a última semana de fevereiro no esforço de conter a disseminação da *influenza* na região (Tailândia, 36 milhões; Vietnã, 36 milhões; China, 8 milhões; Paquistão, 4 milhões; Indonésia, 15 milhões). O organismo da ONU ainda projetou um custo de pelo menos U\$ 500 milhões para esta região, causado pela atual epidemia de *influenza aviária*.

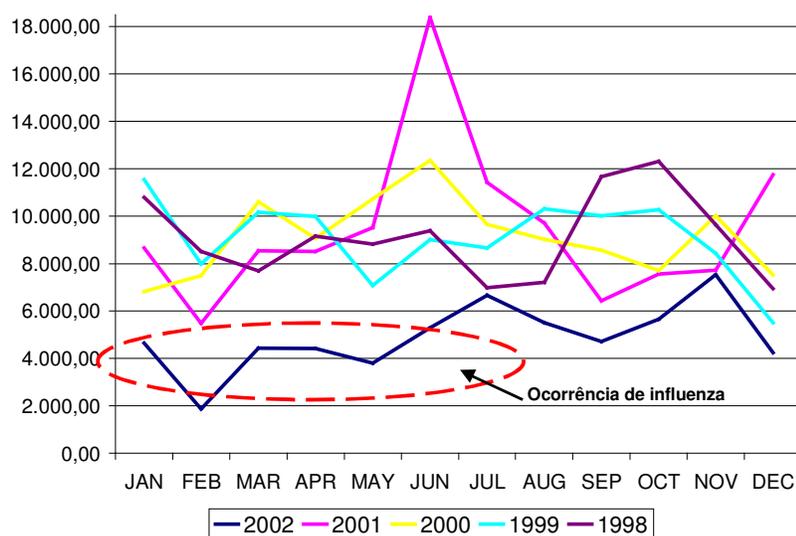
## Europa

O continente europeu enfrentou no ano de 2003 mais uma desgastante batalha contra a *influenza*, iniciada em 2 de março com a confirmação de casos em 6 aviários na Holanda, sendo que 7 semanas depois o saldo era de 233 focos confirmados neste país, exigindo o sacrifício de 18 milhões de aves. Em 24 de abril autoridades holandesas decidiram sacrificar mais 6 milhões de aves em áreas de erradicação. O governo estimou na época, perdas para os setores da ordem de US\$ 109 milhões, desconsiderando os gastos no combate à doença. Em setembro, circulava nos veículos internacionais de informação do setor que o Instituto de Economia Agrícola Holandês havia estimado que os danos econômicos causados pelo surto de *influenza* seriam de pelo menos EU\$ 750 milhões, a maior parte (500 milhões) proveniente da perda de receita de vendas de carne de aves e de ovos. O país entrara 2003 desfrutando da condição de maior exportador mundial de ovos, e respondia em média por 30% da exportação de ovos da União Européia para o resto do mundo. Para a Bélgica, que diagnosticou alguns focos de *influenza* nesta mesma época, os custos anunciados foram próximos à U\$ 22 milhões, envolvendo gastos para controle da doença e danos ao mercado. O Japão havia sustentado um regime de banimento aos produtos holandeses e belgas até 12 de agosto e 10 de setembro, respectivamente.

## Estados Unidos

O país foi submetido a restrições para exportação para o mercado japonês durante o ano de 2002 devido à presença de *influenza* aviária, o que resultou em queda nas receitas anuais em U\$ 56 milhões comparado ao obtido em 2001. Esta medida havia sido aplicada aos produtos provenientes dos estados da Califórnia, Nova York e Virgínia.

**Gráfico 2** - Embarques mensais de carne de frango dos Estados Unidos para o Japão (toneladas)–1998-2002.



Fonte: Economic research service / USDA

Medidas deste tipo, discriminando a produção por estados de origem, foram novamente observadas quando em fevereiro último as autoridades americanas divulgaram que focos de *influenza* (LPAI) foram detectados no estado de Delaware. No entanto, prevaleceu a postura

de maioria do países destinos (entre eles Japão, China, Hong Kong e Arábia Saudita) em banir o produto americano. Para alívio dos americanos, os dois mercados mais importantes, Rússia e México, adotaram medidas mais amenas, proibindo apenas a comercialização de produtos originários dos estados que diagnosticaram a doença. O país latino manteve linha-dura por apenas duas semanas, sobretudo pelo temor da extensa fronteira com o Texas, e em seguida foi flexibilizando a pauta de produtos banidos.

**Quadro 2** - Estados americanos com registros de focos de *influenza* em 2004 e receita gerada por exportações avícolas em 2002 (carnes, animais vivos e ovos):

Estado	U\$ milhões	Estado	U\$ milhões	Estado	U\$ milhões
Texas	123,0	Pensylvania	65,0	Delaware	59,7
West Virginia	18,2	Maryland	57,0	Connecticut	3,0

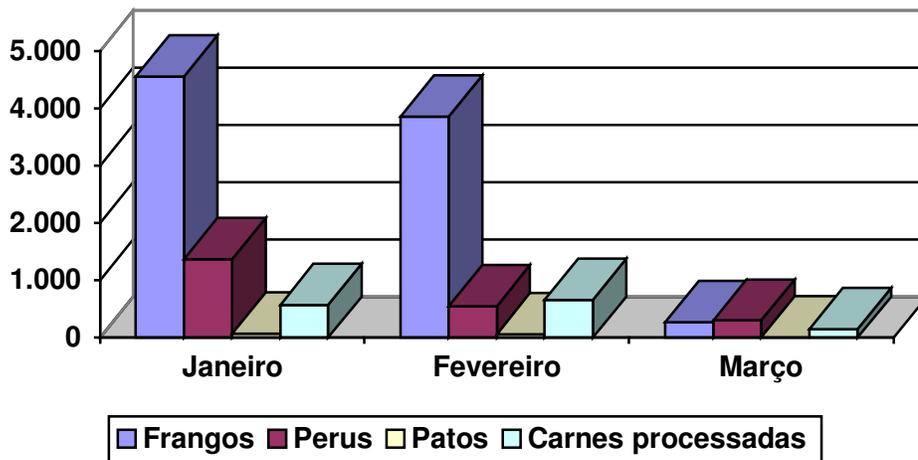
Fonte: Foreign Agricultural Service – USDA

A receita somada destes estados equivale a 14% do obtido pelas exportações em 2002 (U\$ 2.279 milhões). Importante comparar a situação americana e brasileira, onde para eles, os dez primeiros estados em geração de receita para exportação perfazem 65% do total, enquanto no Brasil não precisamos ir além dos primeiros três produtores (SC, PR e RS) para obter uma importância acima desta percentagem.

### Canadá

O país diagnosticou a existência de focos de influenza (LPAI, inicialmente, que por meio de mutações, evolui para HPAI) na Colúmbia Britânica em fevereiro último, e está tendo sérias dificuldades em controlar a epidemia, que atinge o 3º estado em produção e, mais especificamente, uma área que representa 15% do mercado avícola canadense. O setor prevê destruir 19 milhões de aves nos próximos meses, com início da repovoamento da área em 6 meses, e projeção da retomada integral da capacidade produtiva da área a ser atingida entre 24 e 30 meses. O setor industrial local estima estar perdendo U\$ 3,0 milhões por semana e os incubatórios, U\$ 300mil, sendo que aproximadamente 800 mil aves, entre matrizes e avós, serão sacrificadas.

Ainda que não figure entre os principais países exportadores, é importante assinalar o impacto do surto de influenza nas vendas de produtos avícolas canadenses. Aproximadamente 40 países impuseram restrições a estes produtos, com reflexos que podem ser percebidos no quadro a seguir:



**Gráfico 3** - Exportações canadenses de carnes de aves (toneladas) – 1º trimestre 2004  
Brasil

Os casos relatados aqui contribuirão para que possamos discutir sobre o alcance de uma eventual descoberta de focos no rebanho avícola brasileiro. Vamos estabelecer os seguintes pressupostos para uma aproximação do impacto nas exportações:

Em função das restrições impostas atualmente aos principais exportadores mundiais como Tailândia, China e Estados Unidos, consideremos que os países importadores serão mais flexíveis nas negociações com o Brasil, evitando comprometer seriamente o atendimento às suas demandas internas. Vamos considerar portanto 70% de redução nas aquisições externas do frango por seis meses (julho a dezembro, por exemplo).

Vamos projetar, para tanto, que o Brasil controle o foco em quatro semanas.

Cabe avaliar quanto o Brasil exporta de carne *in natura* em um semestre para diferentes mercados, tendo em conta que os produtos processados continuarão a ser embarcados.

**Quadro 3** - Receita com exportações de carnes de frango (média jul./dez.)<sup>1</sup> – (U\$ milhões)

	Cortes	Inteiros	Receita média total
Japão	141,875	3,9	145,8
União Européia	150,75	7,625	158,4
Oriente Médio	29,075	241,05	270,1
Rússia	36,825	37,825	74,7
Hong Kong	59,85	2,175	62,0
<b>Total <sup>2</sup></b>	<b>418,4</b>	<b>292,6</b>	<b>711,0</b>

Fonte: SECEX

<sup>1</sup> O anos avaliados foram de 2001 a 2003

<sup>2</sup> O total refere-se aos blocos e países mencionados no quadro, que responderam por 65% e 85% das receitas da exportações de cortes e inteiros, respectivamente, em 2003.

Aplicamos assim uma taxa de restrição aos embarques neste período que reduziria as receitas em 70%, o equivaleria a um corte aproximado de U\$ 500 milhões. Este valor, de 70%, pode ser entendido como uma estimativa média, tendo em conta que muito provavelmente nos dois primeiros meses as restrições poderão chegar a quase 100%, sobretudo a partir de países como Japão, e à medida que os focos forem controlados, os embarques podem ser reiniciados, ainda que em valores muito inferiores. Um atenuante que pode ser considerado é a postura do Oriente Médio, nosso principal comprador, que supõem-se seja mais prudente nas sanções impostas, pois os fornecedores asiáticos alternativos estão em meio à batalha de controle do vírus, e os Estados Unidos, que vem pronto para retomada dos espaços perdidos após o controle da influenza, não desfruta de uma relação comercial sólida no que diz respeito ao frango, pois praticamente não vende mais *inteiros* para esta região e participa apenas com 2% no abastecimento de *cortes*. Assim, fica a expectativa de tratamento diferenciado com os mercados árabes, ainda que negociar carcaças inteiras nestas circunstâncias é bastante complicado pois é um produto muito visado na imposição de medidas restritivas decorrentes do vírus da influenza.

#### **Outros fatores devem ainda ser considerados numa estimativa de impactos:**

O Brasil, apesar das dimensões continentais, tem uma significativa parcela da produção concentrada no corredor oeste paranaense, oeste catarinense e vale do taquari (RS). Esta afirmação se reforça quando consideramos a produção destinada ao mercado externo. Face a isto, não é recomendável apostar na possibilidade de as restrições serem impostas por estados, como aconteceu nos Estados Unidos, favorecido pela maior dispersão da produção quando comparado com a nossa situação.

A nossa concentração de animais se assemelha ao encontrada na Holanda, que em 2003 sacrificou 24 milhões de aves para conter o surto de *influenza*:

**Quadro 4** - Comparativo de densidade avícola entre regiões brasileiras e a Holanda

	Área (km <sup>2</sup> )	Densidades (aves/km <sup>2</sup> ) entre 1999 e 2002			
		1999	2000	2001	2002
Oeste Catarinense	27.255	3151	3330	3332	3743
Oeste Paranaense	22.791	1679	1786	1959	2248
Holanda	34.000	3167	3144	3032	3062

Fontes: FAO e IBGE

Um outro aspecto importante que devemos ter presente nesta discussão é a baixa capacidade de absorção do mercado interno para escoamento da produção que deixará de ser exportada. A demanda nacional de carne de frango é inelástica, o que significa que para aumentar 1% na quantidade demandada, o preço deve cair acima deste percentual. Santana *et al.* (1999)<sup>1</sup> dimensionaram a elasticidade-preço da demanda de carne em  $-0,332$ , o que significa que a queda de 10% no preço do produto aumentaria a demanda a uma taxa de 3,32%. Mas a situação a que podemos nos defrontar exigirá, numa perspectiva mais otimista, a necessidade de absorção de aproximadamente 8 a 10% da nossa produção no curto prazo, o que demandaria uma redução no preço de mais de 20%, uma possibilidade com desencadeamentos drásticos para a sustentabilidade econômica do setor.

O reflexo social deste cenário pode ser projetado a partir da dimensão do complexo avícola brasileiro, que hoje é responsável por **4 milhões de empregos diretos e indiretos**. Na região Sul, onde concentra-se a maior parcela do plantel de aves no país, 45 mil empregos diretos e 800 mil indiretos no Rio Grande do Sul; 60 mil empregos diretos e 800 mil indiretos em Santa Catarina; e 60 mil diretos e 850 mil indiretos no Paraná. Estes estados concentram mais de 90% das exportações, e uma eventual ocorrência da gripe do frango geraria graves conseqüências para este contingente de trabalhadores. É necessário acrescentar que a conjuntura atual faz com que até extrapolemos estes valores pois estamos em meio à um *surto* exportador brasileiro, em que até empresas de médio e pequeno porte estão se capacitando à exportação, recrutando mão-de-obra, aumentando turnos de trabalhos e contribuindo para que aumente o número de trabalhadores envolvidos direta e indiretamente no suporte a este momento da avicultura nacional

### Bibliografia

<sup>1</sup> Santana, A. C. **Mudanças recentes nas relações de demanda de carne no Brasil**. *Revista de economia e sociologia rural*. v37, n°2. 1999.

**Artigo Publicado na:**  
**Avicultura Industrial, v.95, n.4, p.16-22, 2004.**

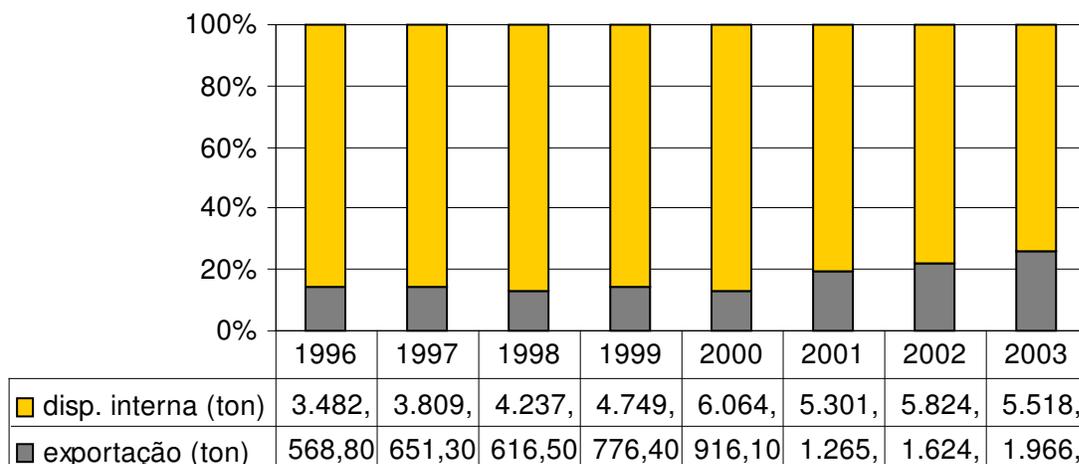
## PERSPECTIVAS SOBRE 2004 PARA A AVICULTURA DE CORTE

Pedro Pereira Guedes, MSc,  
Técnico de nível superior,  
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

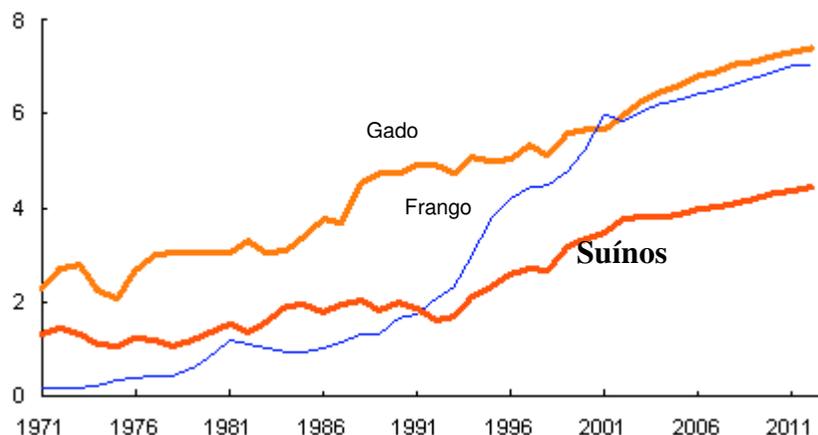


Fonte: Abef

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 seus 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.

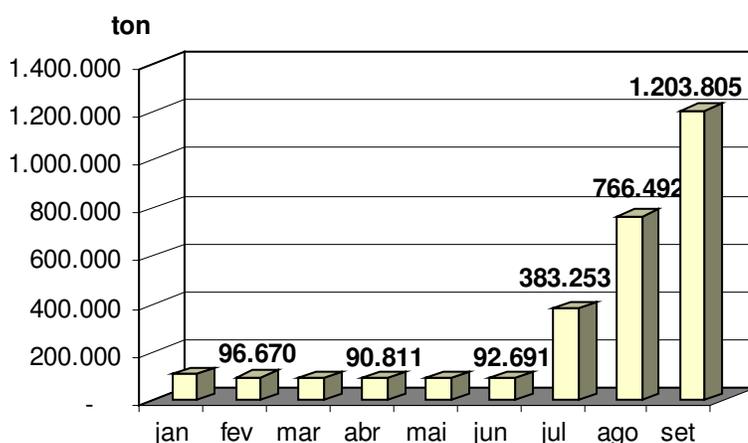
A expectativa para o próximo ano é a de que as receitas médias (inteiros + cortes) por tonelada exportada ainda estejam valores abaixo dos US\$ 1000, visto que a oferta ainda manterá pressionados os preços. O Brasil deve continuar investido na exportação de cortes, para o qual nossos principais importadores são o mercado asiático, como estratégia de garantia de receitas mais elevada por tonelagem. De janeiro a outubro 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. Neste período, a CONAB fez o primeiro levantamento de intenção de

plântio Safra 2003/2004, no qual acenava-se uma redução na área plantada de milho 1º safra, da ordem de 1% a 5% para o Mato Grosso, 25% a 30% para o Mato Grosso do Sul, e de 7% a 10% para o Paraná.

Somado à queda esperada na produtividade, a produção de milho 1º safra deverá reduzir entre 8% e 11%, isto é, entre 3,8 a 2,8 milhões de toneladas. Para compensar esta quantidade, seriam necessárias de 750 mil a 1 milhão de hectares a serem cultivados com milho 2º safra, sobretudo, nos campos do Paraná e Centro-Oeste, considerando uma produtividade média de 4,0 ton/ha. Vale ressaltar que esta conta é para “empatar” a primeira safra, isto é, sobre a 2º safra recairia a responsabilidade de equacionar esta queda na safra de verão, e ainda manter o mercado suprido com grãos. Pouco provável. Os preços de milho para o primeiro trimestre de 2004 não se manterão tão atrativos sobre o verificado sobre o mesmo período em 2003, pois nestes meses os estoques governamentais contabilizavam *desesperadoras* 1000.000 toneladas.

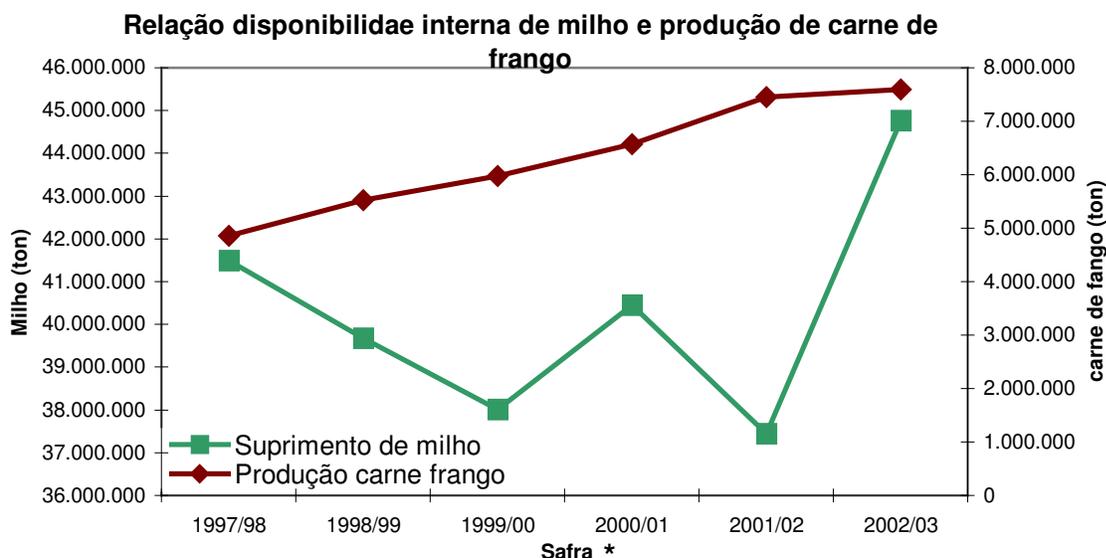
**Estoques de milho em 2003**



**Fonte: CONAB**

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.



\* A linha que representa a produção de frango abrange os anos de 1997 a 2002

Sob a perspectiva da performance setorial, o bom desempenho exportador do ano incrementou as receitas das agroindústrias que atendem ao mercado externo, mas ainda não se visualiza um reflexo sob as perdas acumuladas pela base de produção, leia-se conjunto de produtores integrados, com o prolongado arroxio nos preços do frango vivo a que estão submetidos os agricultores em tempos de insumo escasso, como foi o caso do milho em 2002. De qualquer forma, o aporte de capital investido no setor agropecuário em 2003 já sinaliza um incremento de aproximadamente  $\frac{1}{4}$  dos recursos investidos em 2002, tomando-se como base apenas as fontes de recursos oficiais. Linhas criadas para investimentos se somam ao capital próprio das agroindústrias e contribuem para expansão da avicultura de corte, não somente no centro-oeste, que vem se transformando no eldorado dos empreendimentos agroindustriais, mas também no Sul, como é o caso da Copagril, de Marechal Rondon (PR), que está destinando R\$ 50 milhões para a construção de um frigorífico para abate de frangos.

O desempenho do consumo interno em 2004 estará associado à 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 à este governo credibilidade perante as instituições internacionais, ao mesmo tempo que se busca implementar as ações sociais dentro da lógica de controle orçamentário, o que as tornam 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.

Disponível em: < <http://www.nordeste rural.com.br/dev/nordeste rural/matler. asp> >  
 Acesso em: 26 fev.2004.

# FONTES DE CRESCIMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE CARNE DE FRANGO PARA QUATRO GRANDES MERCADOS IMPORTADORES

Pedro Pereira Guedes, MSc,  
Técnico de Nível Superior  
Área de sócio-economia

O desempenho brasileiro obtido em 2003 na exportação de carne de frango alçou em definitivo o setor avícola de corte à condição de grande *player* no comércio internacional, ao lado dos Estados Unidos. Foi decisivo para esta conquista, o crescimento vertiginoso da quantidade exportada nos últimos cinco anos, pós-desvalorização cambial. No período 1999-2003, a quantidade saltou de 0,75 para 2 milhões de toneladas, enquanto a receita passou de 0,875 para 1,71 bilhões de dólares. Discutiremos a seguir a importância de fatores específicos que condicionaram o desempenho das exportações de carne de frango na comparação dos anos de 1999 e 2003 para quatro mercados importadores do produto brasileiro, que em 2003, responderam em conjunto por 73% da quantidade e 80% da receita obtida pela exportação de carne de frango.

O raciocínio que orienta o artigo parte da hipótese de que competitividade, conceito aqui associado à variação da receita obtida pelas exportações, resulta do efeito agregado de três fatores, cuja contribuição é extraída da equação a seguir, e que ilustra o modelo adotado neste trabalho, o *Constant Market Share* (2):

$$\sum_j (V'_j - V_j) = (rV_j) + \sum_j (r_j - r)V_j + \sum_j (V'_j - V_j - r_jV_j),$$

em que

$V_j$  = valor das exportações de carne de frango para o mercado  $j$ , no período 1.

$V'_j$  = valor das exportações de carne de frango para o mercado  $j$ , no período 2.

$V'_j - V_j$  = crescimento efetivo do valor das exportações de carne de frango para o mercado  $j$ .

$r$  = percentagem de crescimento do valor das exportações mundiais de carne de frango, do período 1 para o período 2;

$r_j$ : percentagem de crescimento do valor das exportações mundiais de carne de frango para o país  $j$ , do período 1 para o período 2;

A equação pode ser decomposta em três diferentes fatores de crescimento:

(a) fator crescimento do comércio mundial, cujo resultado representa o quanto seria incrementada a receita exportada caso as vendas crescessem à mesma taxa do comércio internacional;

(b) fator destino das exportações, de cujo cálculo se extrai os ganhos (perdas) percentuais sobre a variação das exportações, que são resultantes das vendas para mercados com  $r_j$  superior (inferior) à  $r$ .

(c) fator competitividade, que fornece os ganhos (perdas) sobre a variação do desempenho como decorrência da posse (falta) de vantagens competitivas em preço e qualidade.

Em linhas gerais, a pressuposição básica do modelo é a de que o país avaliado mantenha constante sua parcela de mercado no comércio mundial, sendo a diferença de crescimento implícita no modelo e sua efetiva performance atribuída ao efeito competitividade.

O Quadro 2 reúne os resultados relativos ao desempenho das exportações, a partir de dados secundários(1)(3)(4), decompostos nos critérios selecionados. A contribuição do efeito crescimento do comércio mundial de carne de frango foi de 122,97% para o desempenho das exportações para o Oriente Médio, significando que tivessem crescido à mesma taxa de crescimento do comércio mundial, de aproximados 44% no comparativo dos dois anos, as exportações para este bloco seriam 22,97% superiores. A variação da receita obtida com as vendas para a União Européia foi de praticamente 200% entre os dois anos, acima da taxa de exportação dos demais para este bloco, ressaltando a fonte competitividade (42,38%) sobre o desempenho. E esta situação foi ainda mais evidente para o comércio com a Rússia, mercado que cresceu em mais de 2020%; taxa muito superior aos valores provenientes dos demais exportadores. Este desempenho explica a importância do fator competitividade para o explicar o desempenho sobre estes mercados.

**Quadro 1** - Percentagem de crescimento das exportações mundiais por destino - 1999/2003

Oriente médio	9,53%
União Européia	112,12%
Rússia	26,88%
Japão	4,95%

**Quadro 2** – Fontes de crescimento das exportações brasileiras de carne de frango para quatro mercados principais – 199/2003 \*

Blocos/países	Fontes de crescimento		
	a	b	c
Oriente Médio	122,97%	- 96,24%	73,27%
União Européia	22,54%	35,08%	42,38%
Rússia	2,17%	- 0,84%	98,67%
Japão	86,16%	- 76,44%	90,28%
a - crescimento mundial			
b - destino das exportações			
c - competitividade			

- Considerados apenas os dados dos dois anos citados

**Quadro 3** – Crescimento efetivo anual das exportações brasileiras por mercado (US\$)

	1999	2003	VARIAÇÃO	variação %
oriente médio	366.511.646	497.212.138	130.700.492	35,66%
união européia	146.388.261	431.244.440	284.856.179	194,59%
Rússia	5.956.702	126.237.666	120.280.964	2019,25%
Japão	157.001.000	236.908.343	79.907.343	50,90%

O crescimento das exportações brasileiras de carne de frango é, na maioria dos seus principais mercados de destino, explicada pela fonte competitividade (que estaria refletindo o efeito conjunto de fatores, como aumento de produtividade, flexibilização cambial, incentivo à exportação, entre outros), ao superar as taxas de exportação mundial e de importação dos mercados compradores. Em linhas gerais, o mercado mundial de carne de frango no período

avaliado não demonstrou o mesmo aquecimento das vendas brasileiras, o que forçou o nosso produto a se impor às custas de preços e qualidade mais competitivos.

### **Bibliografia**

ANUALPEC. FNP Consultoria. 10ºed; 2003.

CUNHA A, Vieira W. Economia Rural 2002; 13(2):3-12.

SECEX. <http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br/>

USDA. [http://www.fas.usda.gov/livestock\\_arc.html](http://www.fas.usda.gov/livestock_arc.html)

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

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n018.html;ano=2004>

# A IMPORTÂNCIA DOS SUÍNOS NAS INFECÇÕES CAUSADAS PELO VÍRUS INFLUENZA

Rejane Schaefer, MSc,  
Pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de virologia, biologia molecular

A Organização Mundial de Saúde (WHO) estabeleceu uma rede mundial para a vigilância de infecções causadas pelo vírus Influenza em humanos. O objetivo principal desta rede é a rápida detecção e caracterização de variantes virais emergentes para contribuir com a seleção de amostras virais para o desenvolvimento de vacinas. Para isto, o monitoramento das infecções pelo vírus Influenza em outras espécies de mamíferos e aves é essencial para o trabalho de vigilância epidemiológica em humanos. O entendimento da ecologia das infecções causadas pelo vírus Influenza, relevantes para a saúde humana e animal, e a determinação das bases moleculares que envolvem a transmissão interespecies e disseminação viral a novos hospedeiros são essenciais para o controle desta infecção.

A Influenza é causada por um vírus zoonótico que afeta uma grande variedade de espécies de mamíferos e aves, incluindo o homem. O principal reservatório para os vírus Influenza são as aves aquáticas. Esporadicamente, vírus Influenza originários dessas aves podem ser transmitidos a outras espécies de aves ou mamíferos.

Ao contrário da Influenza aviária, que é exótica no plantel comercial de aves do Brasil, a Influenza é considerada uma doença endêmica em suínos, onde estão presentes principalmente os subtipos A/H1N1 e A/H3N2. Nestes, a infecção caracteriza-se pelo aparecimento súbito, com alta morbidade (até 100%), principalmente em rebanhos que não apresentam uma imunidade prévia ao agente. A principal via de transmissão é o contato direto, através de secreções nasofaríngeas infectadas pelo vírus. O contato próximo entre animais (geralmente intensificado pelas práticas de manejo em uso), a ocorrência de situações estressantes, fatores climáticos e ambientais propiciam a disseminação do vírus Influenza em rebanhos suínos suscetíveis. Surtos da doença podem ocorrer durante todo o ano, mas, geralmente, no inverno, o número de casos da doença aumentam. Em outras vezes, a infecção pelo vírus Influenza pode passar despercebida, com poucos animais acometidos. Mas é importante ressaltar que as infecções pelo vírus Influenza podem ser uma porta de entrada para outras infecções respiratórias em suínos, como, por exemplo, as infecções causadas pelo vírus de Aujeszky, *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Pasteurella multocida* e *Actinobacillus pleuropneumoniae*.

A espécie suína possui um papel importante na epidemiologia dos vírus Influenza uma vez que foi identificada como sendo a única espécie animal que pode infectar-se tanto com amostras de origem aviária como de origem humana. Este mecanismo, conhecido como *antigenic shift* é um dos responsáveis pela grande variabilidade genética observada nestes vírus. Desta forma, o suíno funcionaria como hospedeiro intermediário, importante para a transmissão do vírus de aves a humanos. Uma das hipóteses levantadas para a ocorrência de pandemias do vírus Influenza na população humana nos últimos anos é de que o suíno serviria como "agente de mixagem" dos vírus de origem aviária e humana, possibilitando que os vírus de aves infectem células de humanos. Portanto, o estabelecimento de um sistema de monitoramento das infecções causadas pelo vírus Influenza em suínos no Brasil é importante uma vez que o suíno funcionaria como um sentinela para epidemias de Influenza em humanos e aves e também como modelo para a investigação epidemiológica e molecular do vírus Influenza. O entendimento dos mecanismos moleculares que possibilitam que um agente infeccioso transponha a barreira interespecies é essencial para o desenvolvimento de medidas

efetivas de controle da infecção. O monitoramento das populações suínas visando a identificação de vírus influenza "tipo aviário" faz parte de um plano mundial preconizado pela WHO (*World Health Organization*) e OIE (*Office Internacional des Épizooties*) para o combate às infecções causadas pelo vírus Influenza em humanos e animais domésticos.

**Artigo Publicado na:**  
**Suinocultura Industrial, v.26, n.9, p.20-28, 2004.**

## MUDA FORÇADA PARA POEDEIRAS COMERCIAIS

Valdir Silveira de Avila, D. Sc.,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de produção e manejo de aves

**A** muda das penas é um processo que acontece em todas as espécies de aves e em ambos os sexos. Ocorre como consequência de um período de descanso em que a ave cessa a produção de ovos e passa por modificações fisiológicas (internas e externas). Pode ocorrer de forma natural ou forçada. Na muda natural as aves perdem e renovam suas penas antes do início do inverno, porém a época da muda varia individualmente e é prejudicial ao desempenho produtivo em escala comercial. A muda forçada é uma prática que tem sido utilizada principalmente em poedeiras comerciais, objetivando mais um ciclo de produção, aumentando a vida produtiva e otimizando o desempenho da ave. Pode ser realizada em aves selecionadas para a produção de ovos comerciais ou de ovos férteis, onde o plantel é forçado, ou induzido, ao descanso reprodutivo num período de tempo determinado através do método escolhido pelo avicultor. Tem como características a redução do consumo de alimento, a perda de penas, a regressão acentuada no peso corporal e no trato reprodutivo.

Essa prática busca a renovação do aparelho reprodutor por desencadeamento de mecanismos hormonais envolvidos no processo, semelhantes àqueles associados aos que levam à incapacidade reprodutiva, de outra causa qualquer. A produção do hormônio liberador de hormônio luteinizante(LHRH) é inibida pelo hipotálamo, levando a redução da secreção do hormônio luteinizante (LH) pela hipófise. Isso faz com que haja um colapso na hierarquia folicular do ovário, ocorrendo perda de estímulo do hormônio estrogênio que mantém em atividade o oviduto, induzindo por consequência sua regressão.

Na literatura existem vários métodos de muda forçada. Na Tabela 1 encontra-se apresentado um método simples e eficiente (adaptado do método Califórnia), que já foi utilizado com sucesso várias vezes na Embrapa Suínos e Aves. Pode ser executada em qualquer idade da produção. Normalmente é realizada no final do primeiro ciclo de postura, em torno de 70 semanas de idade, fazendo com que a ave produza por mais um ciclo de 25 a 30 semanas, podendo atingir novo pico de produção em torno de 85%.

Para a realização da muda forçada são necessárias algumas providências iniciais como:

- a) o veterinário responsável deve observar o histórico do lote, se sadio, vacinas atualizadas e adequadas;
- b) realizar uma seleção e retirar as aves refugo;
- c) informação do peso através de uma amostra em torno de 10% do plantel em lotes inferiores a 1.000 aves e 5% se o lote variar de 1.000 a 5.000 aves e 1% em lotes acima de 5.000 aves;
- d) fazer homogeneização da lotação por gaiola ou por boxes.

O período de jejum (sem alimento) não é fixo, depende da gordura acumulada pelas aves e da capacidade da linhagem em perder peso. Portanto, deve-se retornar o alimento quando:

- a) o peso se aproximar daquele do início da produção (20 semanas de idade); ou
- b) o lote perder em torno de 25 a 30% do peso em que se iniciou a muda; ou
- c) as aves atingirem no máximo 12 dias sem alimento; ou
- d) a mortalidade atingir 1,5% do lote.

Se houver necessidade de prolongar o período de descanso do lote, é possível fazê-lo mantendo o fornecimento do milho quebrado por mais tempo. Nesse caso, é necessário atrasar o estímulo luminoso pelo mesmo período. Em lotes demasiadamente gordos, é viável a retirada da água junto com o alimento e a luz, somente para o primeiro dia.

A decisão em efetuar um programa de muda forçada deve levar em conta a disponibilidade e custo da cria e recria de frangas para reposição comparado ao custo de manutenção das poedeiras por um período não produtivo em torno de 10 semanas. Esse tempo é necessário para cair a plumagem, o ovário e o trato reprodutivo regredirem, as penas renascem e a ave se tornar apta à fotoestimulação. Havendo vantagens econômicas, o programa de muda forçada pode ser utilizado por produtores de ovos comerciais nas seguintes situações:

- a) em época de sobra de ovos no mercado, quando o preço tende a cair;
- b) em época de entre-safra, quando o preço está alto e quando se disponha de galpão ocioso;
- c) quando o avicultor não tiver suporte financeiro para a aquisição de um novo plantel e que a muda seja mais econômica em comparação a aquisição de um novo lote.

**Tabela 1** – Proposta de manejo para muda forçada em poedeiras comerciais.

Dias	Alimento	Água	Programa de Luz
01- 09	sem alimento	à vontade	luz natural
10	retornar o alimento (milho) 20 g/ave/dia		
11-19	aumentar 4 g/ave/dia	à vontade	luz natural
20	60 g/ave/dia		
21-31	retornar a ração de postura aumentar 1 g/ave/dia		
32-40	70 g/ave/dia		
41-49	75 g/ave/dia	à vontade	
50-54	80 g/ave/dia		
55-56	85 g/ave/dia		
57-60	90 g/ave/dia		
61...	ração conforme a produção		

A idade da poedeira é fator limitante em relação à qualidade da casca, tanto no final do primeiro como do segundo ciclo de produção. Nesse sentido, deve ser dada atenção aos fatores sanitários, nutricionais e de manejo em geral que possam interferir na qualidade da casca, tais como níveis de cálcio nas rações, granulometria e solubilidade das fontes de cálcio bem como o horário de fornecimento do alimento. Razão pela qual recomenda-se atenção especial ao fornecimento de rações devidamente balanceadas e que atendam às exigências das aves. Isto porque a correta utilização do conjunto desses fatores faz com que a muda forçada, se bem conduzida, permita uma resposta em quantidade de ovos produzidos e qualidade de casca, tornando a atividade eficiente e economicamente favorável ao produtor.

### Referências Bibliográficas

AVILA, V. S. DE . Programa de muda forçada para poedeiras comerciais. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1994. 2P. (EMBRAPA-CNPSA. Comunicado Técnico, 212).

FUNDAÇÃO APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA. Fisiologia da reprodução de aves. Campinas: FACTA, 1994. 142p.

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

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n014.html;ano=2004>

# ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR NA CRIAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE NO PERÍODO FRIO

Valdir Silveira de Avila,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves,  
Área de produção e manejo de aves

**E**m períodos frios é necessário evitar perda de calor para fora do aviário, portanto, o controle das aberturas é de fundamental importância. Por outro lado a ventilação apresenta função importante, principalmente por razões higiênicas, para evitar concentrações de gases indesejáveis dentro do aviário. É necessário que se mantenha um fluxo de ar que se desloque pela parte superior do aviário de maneira a evitar a incidência direta sobre as aves. Embora a quantidade de ar a ser renovado seja pequena para higienização, é importante superfícies reduzidas de entrada e saída de ar.

Aviários com lanternim devem apresentar sistema de fechamento nas épocas frias, seja através de janelas móveis ou cortinas, que poderão funcionar manualmente ou de forma automática. A inclusão de isolantes térmicos sobre as telhas como (poliuretano, poliestireno extrudado, eucatex, lã de vidro ou similares), contribuem para reduzir os efeitos da temperatura externa no interior do aviário

É tradicional o uso de cortinas nas laterais, para evitar a incidência do sol, chuva e para controle da ventilação do aviário. No inverno é usual nos primeiros dias de vida das aves, a utilização de sobrecortinas para auxiliar a cortina propriamente dita. A instalação da sobrecortina fixada na parte interna do aviário, sobrepondo-se à tela, contribui em muito com a manutenção do calor interno do aviário, evitando a entrada de correntes de ar fria e impedindo a perda de calor para o exterior. Outra prática, é utilizar apenas 2/3 do aviário, em uma das extremidades, para alojar os pintinhos, separados com divisórias normalmente de lona plástica para reduzir o espaço a ser aquecido. Trabalhos realizados pela equipe de aves da Embrapa Suínos e Aves, com o uso de estufa, nos primeiros 21 dias de idade das aves, mostraram ser viáveis, para a retenção de calor produzido pelo sistema de aquecimento e na redução da mortalidade por ascite. Estas estufas consistem na instalação de cortinas nas laterais e na parte superior do aviário, local destinado ao alojamento dos pintinhos.

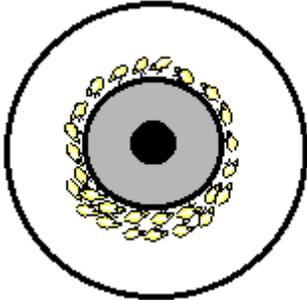
No inverno merece maior atenção, pois necessita suprir a diferença existente entre a temperatura ambiente e a temperatura ideal para os pintos. Além da atenção necessária no decorrer do dia quando a temperatura externa aumenta, principalmente em regiões com grandes amplitudes térmicas.

O melhor indicativo de conforto das aves está no seu comportamento. Os pintos de um dia necessitam de cuidados especiais. Principalmente relacionados a temperatura no local de criação. Para um desenvolvimento normal dos pintos e tentativa de se minimizar o estresse, deve-se tomar alguns cuidados em relação ao fornecimento de calor, principalmente nos primeiros 21 dias de idade das aves. A temperatura recomendada para os pintos é em torno 32 °C nos primeiros três dias de idade e posteriormente manter a temperatura : aos 7 dias = 28 °C; aos 14 dias = 26 °C; a partir de 21 dias = 24 °C. A confecção de círculos de proteção tem sido uma prática adotada na tentativa de oferecer mais conforto aos pintos. À medida que os pintos crescem a abertura dos círculos torna-se fundamental e a sua completa retirada vai depender da temperatura do ambiente, mas tem-se recomendado a sua retirada entre o oitavo e vigésimo dia.

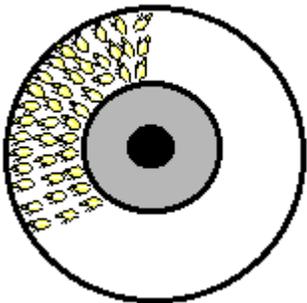
Existe grande variedade de modelos de campânulas a gás com placas aquecedoras metálicas ou de cerâmica, provido de campânula maior ou menor, entre outros. O importante é dispor de potência calorífica adequada para atender o conforto dos pintinhos.

Em relação ao bem estar (conforto) dos pintos dentro do círculo, o produtor pode perceber, através das simples visualização dos mesmos. Nas figuras 01 a 04 os pontos amarelos representam os pintos que, dependendo da disposição dentro do círculo, o produtor deve tomar alguma medida para correção do manejo.

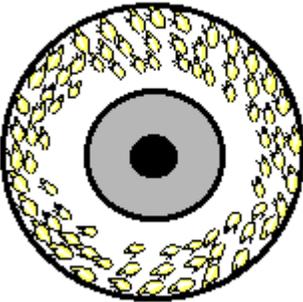
**FUNÇÃO :** O círculo de proteção tem como função proteger os pintos de correntes de ar e delimitar a área disponível aos mesmos, aproximando-os da fonte de aquecimento, da água e da ração, além de auxiliar na contenção do calor gerado pela fonte de aquecimento.



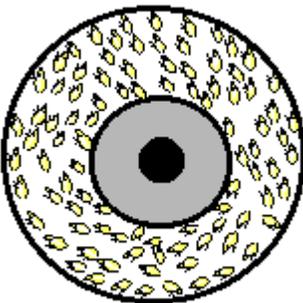
**Figura 1** - Os pintos encontram-se sob a campânula. Isto indica que eles estão procurando a fonte de calor e agrupados para se aquecer. Neste caso recomenda-se abaixar a campânula.



**Figura 2** - Nesta ilustração os pintos encontram-se agrupados em um lado do círculo pois provavelmente há uma corrente de ar frio que está passando dentro do círculo, fazendo com que as aves se agrupem buscando proteção e aquecimento.



**Figura 3** - Neste ambiente os pintos encontram-se longe da fonte de aquecimento central. Certamente a temperatura da campânula está muito elevada. Neste caso recomenda-se elevar a altura da campânula.



**Figura 4** - Pode-se observar através da figura que há uma distribuição homogênea dos pintos dentro do círculo de proteção, o que demonstra conforto (bem estar para os pintos), no aquecimento.

Atualmente com equipamentos e manejo diferenciado existem produtores que não utilizam os círculos de proteção. É feito um aquecimento de toda a área do alojamento dos pintos, no entanto os princípios básicos mencionados são os mesmos.

Nesta época do ano os pintos reduzem muito o consumo de alimento devido ao menor consumo de água, atribuído à baixa temperatura da mesma. A temperatura da água deve ficar em torno 20 °C, lembrando que quanto menor o consumo de água menor o consumo de ração.

O programa de luz têm sido propostos para melhorar o ganho de peso, a eficiência alimentar. Em dias curtos reduz a ingestão de ração e a taxa de crescimento das aves, diminuindo os problemas associados ao crescimento acelerado. O fornecimento de fotoperíodos mais longos melhora o consumo e o crescimento dos frangos.

**Artigo Publicado na:**  
**Aveworld, v.2, n.9, p.42-44, 2004.**

# GALINHEIRO MÓVEL: PROPOSTA PARA A CRIAÇÃO DO FRANGO COLONIAL NA PEQUENA PROPRIEDADE

Valdir Silveira de Avila,  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves  
Área de produção e manejo de aves

**E**ntre as alternativas para a diversificação da produção na pequena propriedade, com a finalidade de manter o produtor no meio rural, está a produção de frangos coloniais. O objetivo é oferecer um produto para subsistência da família e comercialização do excedente da produção. Uma proposta é a criação de pequenos lotes, com acesso à piquetes, ração balanceada e um esquema adequado de biossegurança. No entanto, devido à descapitalização do produtor, devem ser utilizadas instalações e equipamentos simples e baratos.

O galinheiro, por exemplo, pode ser adaptado a partir de instalações subutilizadas ou que serviram a outra utilidade e ficaram sem uso. Caso não exista essa possibilidade, sugere-se a construção de pequenas instalações, conforme o número de aves a ser alojado. É possível o aproveitamento de tábuas, telhas, taquara, bambu ou madeira roliça como eucálio, pinus, bracinga e outras existentes na propriedade, permitindo uma construção de baixo custo. No entanto, quando tais alternativas são ausentes uma opção é a construção do galinheiro móvel em estrutura metálica.

O modelo proposto é móvel, em estrutura metálica (ferro de construção civil), coberto com cortina de aviário, lona leve impermeável de cor externa clara, fechamento em tela nas laterais e cabeceiras e dotado de um portão de acesso em um dos oitões.

A capacidade de alojamento do módulo em questão é de 100 frangos até a idade de abate (85 dias). As dimensões são 3,00 x 3,50 m, perfazendo uma área útil de 10,50 m<sup>2</sup>, com altura, no topo da cumeeira, de 1,8 m. Deve conter equipamentos como comedouros e bebedouros.

As estruturas de base e de cobertura, bem como os fechamentos e cobertura, do galinheiro móvel serão detalhadas a seguir:

## **Estrutura da Base**

Consiste em confeccionar uma estrutura metálica com barras de ½" de ferro de construção civil soldados entre si. Após montada a estrutura deve ter as dimensões de 3,00 x 3,50 x 0,55 m (largura, comprimento e altura). Uma das extremidades é dotada de estrutura para fixação do portão de acesso e a outra de um pontalete. A estrutura serve de base para a fixação da cobertura.

Nos quatro cantos da estrutura da base, bem como no centro das laterais e nas extremidades inferiores, deverão ser soldados barras de ferro de ½" com 25 cm de comprimento. Assim será possível 5 cm de trespasse e 20 cm para fixação no solo.

## **Estrutura de Cobertura**

Superior à estrutura da base é fixado em ferro de construção de ½" a estrutura de cobertura. A inclinação da cobertura é dada pela junção das barras de ferro, desde a estrutura da base da cobertura até o ápice do pontalete e do outro lado o portão. Do encontro destas, forma-se a cumeeira. A projeção de 15 cm nas laterais e de 25 cm nos beirais frontal e

posterior, sustentada com barra de ferro de 5/16" para fixação da lona de cobertura, tem como função amenizar a incidência direta das chuvas e goteiras dentro do galinheiro. Também, entre os intervalos das barras com função de caibros ou tesouras, há uma barra de ferro de 1/4", para minimizar o embalsamento da lona de cobertura.

**Materiais e ferragens (metros lineares e peso) para construção do galinheiro móvel de estrutura metálica para 100 frangos até o abate.**

Unidades	Especificação do material	Metros lineares	Peso (kg)	Utilização no galinheiro
01	Barra de Ferro 1/2" com 1,80 m	1,80	1,80	Pontalete
06	Barras de Ferro 1/2" com 2,15 m	12,90	12,90	Tesouras
01	Barra de Ferro 1/2" com 4,10 m	4,10	4,10	Comeeira
06	Barras de Ferro 1/2" com 0,55 m	3,30	3,30	Base
08	Barras de Ferro 1/2" com 0,25 m	2,00	2,00	Fixação no solo
04	Barras de Ferro 1/2" com 3,5 m	14,00	14,00	Base laterais
03	Barras de Ferro 1/2" com 3 m	9,00	9,00	Base frontais
02	Barras de Ferro 1/2" com 1,15 m	2,30	2,30	Base frontal
02	Barras de Ferro 1/2" com 1,46 m	2,92	2,92	Portão
01	Barras de Ferro 1/2" com 0,70 m	0,70	0,70	Portão
02	Barras de Ferro 1/2" com 1,44 m	2,88	2,88	Portão
03	Barras de Ferro 1/2" com 0,67 m	2,01	2,01	Portão
<b>Barras 1/2"</b>		<b>57,91</b>	<b>57,91</b>	
02	Barras de Ferro 5/16" com 4,10 m	8,20	3,28	Cobertura laterais
04	Barras de Ferro 5/16" com 2,30 m	9,20	3,68	Cobertura frontais
<b>Barras 5/16"</b>		<b>17,40</b>	<b>6,96</b>	
04	Barras de Ferro 1/4" com 2,30 m	9,20	2,30	Sustentação lona
<b>Barras 1/4"</b>		<b>9,20</b>	<b>2,30</b>	
<b>Sub-Total</b>		<b>84,51</b>	<b>67,17</b>	
10,25 m <sup>2</sup>	Tela malha 6 cm	-	3,40	Fechamentos
02	Dobradiças	-	0,060	Portão
01	Trinco	-	0,140	Portão
19,8 m <sup>2</sup>	Lona plastificada – 4,40 x 4,50 m	-	2,00	Cobertura
30	Atilhos de borracha (câmara de pneu)	-	0,45	Cobertura
<b>Sub-Total</b>		-	<b>6,05</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>84,51</b>	<b>73,22</b>	

" = Polegadas

### Fechamentos Laterais / Frontal / Posterior

Na estrutura da base, assim como nos oitões e portão de acesso ao galinheiro, deverá ser fixada tela com malha de 6 cm. Entretanto, no alojamento de pintos com um dia de idade é necessário que a estrutura da base contenha tela em torno de 3 cm de malha.

### Cobertura

Sobre a estrutura da cobertura assenta-se uma lona leve impermeável, tipo cortina de aviário. Esta deverá ter dimensões superiores à estrutura metálica, proporcionando um trespasse sob os ferros das extremidades frontais e laterais da cobertura e presa aos ferros superiores da estrutura da base, através de borrachas tencionadas entre os ilhoses e a ferragem.

**Vantagens do galinheiro móvel:**

- Instalação de fácil limpeza e desinfecção;
- Facilidade de deslocamento devido ao tamanho e peso;
- Descontaminação natural da área pela radiação solar;
- Recuperação da cobertura do solo;
- Melhor aproveitamento da área e pastagens disponíveis;
- Maior vida útil que a madeira;
- Baixo custo de construção em relação à vida útil.

**Recomendações**

Deve ser alocado preferencialmente sob a projeção de sombra das árvores no período da tarde.

É importante que o terreno tenha leve declividade, boa cobertura verde e água à vontade (limpa, fresca e com boa qualidade).

O período vazio das instalações, além de importante no aspecto sanitário, deve ser suficiente para recuperação das características do solo e da pastagem.

A contenção dos frangos em piquetes cercados favorece o manejo e o controle sanitário do lote.

O vazio sanitário é mais eficiente quando praticado o rodízio de piquetes ou deslocamento do galinheiro para áreas distintas, evitando com isso também, o pisoteio demorado na mesma área.

**Artigo Publicado na:**

**Avicultura Industrial, v.95, n.3, p.16-17, 2004.**

# DESEMPENHO PRODUTIVO DE AVES CRIADAS EM AVIÁRIOS DE CHÃO BATIDO E PISO DE CONCRETO

Valéria Maria Nascimento Abreu, DSc,  
Área de sistema de produção de aves

Paulo Giovanni de Abreu, DSc,  
Área de construções rurais e ambiência para aves

Fátima Regina Ferreira Jaenisch, MSc,  
Área de patologia de aves

Doralice Pedroso-de- Paiva, DSc,  
Área de parasitologia, ectoparasitos, entomologia para suínos e aves

Jorge Victor Ludke, DSc,  
Área de nutrição de monogástricos  
Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves

Existem várias pesquisas na tentativa de se buscar um piso ideal para produção de aves. Na maioria dessas pesquisas há sempre um ponto desfavorável o qual o produtor não adota o sistema. As recomendações para piso de aviários considerando o contexto sanidade, manejo e conforto térmico é o de concreto. No entanto, a maioria dos produtores não vem adotando esse tipo de piso devido ao custo inicial de implantação ser muito elevado, preferindo o piso de chão batido. Várias são as contra-indicações para o não uso desses pisos como: desconforto térmico, baixo desempenho das aves e difícil desinfecção do ambiente. Dessa forma, procurou-se determinar o desempenho produtivo de aves criadas em aviários com piso de chão batido e piso de concreto.

O experimento foi realizado em duas épocas (22/08/2002 a 03/10/2002 e 24/10/2002 a 05/12/2002), em quatro aviários de 12 m x 10 m, para frangos de corte, divididos internamente em 4 box, com 250 aves cada, na Embrapa Suínos e Aves em Concórdia, SC. Os tratamentos testados foram piso de concreto e piso de chão batido. Em ambos sistemas foi colocada cama de maravalha de 10 cm de espessura. A linhagem utilizada foi ROSS, sexo misto, sendo 50% macho e 50% fêmea. As aves e a ração foram pesadas semanalmente e as variáveis estudadas foram Peso Inicial, Peso Vivo, Ganho de Peso, Consumo de Ração e Conversão Alimentar, aos 21 e 42 dias de idade das aves. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2 (época, tratamento) em 8 repetições. As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5%. Para tal, foi utilizado o programa de análises estatísticas SAS.

As análises estatísticas mostraram diferença significativa entre épocas para todas as variáveis estudadas. Aos 21 dias de idade houve diferença significativa somente para épocas. Para as variáveis peso vivo inicial, consumo de ração e conversão alimentar aos 42 dias de idade das aves houve diferença entre os tratamentos. Não houve interação significativa entre época x tratamento. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, as aves criadas no piso de concreto apresentaram menor consumo de ração e melhor conversão alimentar, estatisticamente, em relação às criadas no piso de chão batido, aos 42 dias de idade das aves. Tanto as aves criadas no piso de concreto como de chão batido apresentaram o ganho de peso e o peso vivo nessa idade, semelhantes estatisticamente. Nesse período as aves dos dois pisos superaram em torno de 115g o peso vivo padrão da linhagem (2.225g). A conversão alimentar mostrou-se melhor que o padrão de desempenho da linhagem (1,74).

Dessa forma o piso de concreto proporcionou uma ligeira melhora no desempenho de aves criadas até os 42 dias de idade.

O desempenho produtivo das aves foi melhor no piso de concreto na retirada do lote.

**Tabela 1** – Valores médios de Peso Vivo Inicial (g), Peso Vivo (g), Ganho de Peso (g), Consumo de Ração (g) e Conversão Alimentar aos 21 e 42 dias de idade das aves, de acordo com o tipo de piso dos aviários e épocas.

Peso Vivo Inicial			
Época	Concreto	Chão Batido	Média
1	40,44	41,32	40,88 b
2	44,81	44,55	44,68 a
Média	42,62 B	42,94 A	
Peso Vivo aos 21 dias			
Época	Concreto	Chão Batido	Média
1	685,37	682,75	684,06 b
2	890,62	880,75	885,67 a
Média	788,00 A	781,75 A	
Ganho de Peso aos 21 dias			
Época	Concreto	Chão Batido	Média
1	645,12	641,25	643,19 B
2	845,75	836,37	841,06 A
Média	745,44 A	738,81 A	
Consumo de Ração aos 21 dias			
Época	Concreto	Chão Batido	Média
1	885,87	891,00	888,44 B
2	1.105,87	1100,12	1103,00 A
Média	995,87 A	995,56 A	
Conversão Alimentar aos 21 dias			
Época	Concreto	Chão Batido	Média
1	1,292	1,304	1,298 A
2	1,241	1,247	1,244 B
Média	1,267 A	1,275 A	
Peso Vivo aos 42 dias			
Época	Concreto	Chão Batido	Média
1	2.308,75	2.333,00	2.320,88 b
2	2.393,12	2.331,62	2.362,38 a
Média	2.350,94 A	2.332,31 A	
Ganho de Peso aos 42 dias			
Época	Concreto	Chão Batido	Média
1	2.268,25	2.291,75	2.280,00 b
2	2.348,37	2.287,12	2.317,75 a
Média	2.308,31 A	2.289,44 A	
Consumo de Ração aos 42 dias			
Época	Concreto	Chão Batido	Média
1	3.900,37	3.961,00	3.930,69 b
2	4.062,00	4.027,25	4.044,63 a
Média	3.981,19 B	3.994,13 A	
Conversão Alimentar aos 42 dias			
Época	Concreto	Chão Batido	Média
1	1,689	1,697	1,695 b
2	1,697	1,727	1,715 a
Média	1,693 B	1,712 A	

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, maiúsculas para tipos de piso e minúsculas para épocas, pelo teste Tukey a 5%.

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

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n043.html;ano=2004>

# BARREIRAS DA UNIÃO EUROPÉIA PARA A IMPORTAÇÃO DE PRODUTOS DE SUÍNOS E AVES DO BRASIL

Elisio Contini  
Pesquisador da Embrapa e Coordenador do  
Labex França, Montpellier.  
e-mail: contini@agropolis.fr

Dirceu João Duarte Talamini  
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC  
e-mail: talamini@cnpa.embrapa.br

Originalmente apresentado como paper na Palestra Conjuntural de Abertura do Seminário Internacional de Aves e Suínos da AveSui 2004 e III Seminário Internacional de Aves e Suínos, em Florianópolis, SC, maio de 2004.

## 1. Introdução

Distantes estamos de um mercado mundial de produtos agrícolas livre em que garantia de abastecimento e qualidade via competitividade e preços, acrescidos dos custos de transporte, constituam determinantes de onde e quanto produzir. Países desenvolvidos como Estados Unidos, União Européia (EU) e Japão, impõem barreiras ao comércio internacional, protegendo seus mercados da concorrência de competitivos países em desenvolvimento. Um dos exemplos mais marcantes de barreiras à importação de produtos agrícolas é a UE, por meio da Política Agrícola Comum (PAC). Apesar da pressão dos consumidores, do protesto de países em desenvolvimento e da cobrança das organizações multilaterais de comércio, a PAC sobrevive, com reformulações periódicas, estas mais por problemas de caixa do que por argumentos de racionalidade econômica ou contribuição para o desenvolvimento de países pobres.

As exportações são vitais para a economia brasileira, para equilibrar as contas externas e para a sobrevivência de milhares de pequenos produtores de suínos e aves. Além do impacto direto na renda e emprego ao criar demanda adicional, impacta setores para trás, como a produção de insumos como a soja e milho, e também para a frente, como transporte, refrigeração e serviços. Os produtos derivados de aves e de suínos enfrentam restrições para a entrada em países da UE ou são deslocados em terceiros países devido aos subsídios às exportações. Identificar as principais restrições e como essas afetam a produção e as exportações brasileiras destas carnes é o propósito desse trabalho. O termo barreiras será tomado em seu sentido amplo, como todo o mecanismo que impede ou dificulta o avanço das exportações de suínos e aves do Brasil para a EU, ou efeitos da política da UE sobre terceiros países que restringem as exportações brasileiras. Estas barreiras podem ser natureza econômica, comercial (tarifária), sanitária ou técnica.

Reconhece-se a complexidade da questão, resultado de quase 50 anos de história protecionista da PAC e por envolver fortes interesses de produtores europeus cujas reivindicações de países com interesses e culturas diferentes deságuam no poder político nacional. De outro lado existem pressões crescentes de terceiros países, de organizações multilaterais de comércio, como a Organização Mundial do Comércio - OMC e de consumidores europeus que protestam por pagar preços mais elevados do que os internacionais pela alimentação e exigem maior liberalização do comércio agrícola.

Espera-se que este paper contribua para a liberalização progressiva e significativa do mercado internacional de produtos agrícolas, particularmente para carnes na UE. O trabalho está estruturado em quatro partes: a) racionalidade do comércio internacional; b) contexto do mercado para carnes de suínos e aves; c) análise da PAC, com destaque para o setor; e, d) análise das barreiras ao comércio, como os subsídios à produção interna, dificuldades de acesso ao mercado e subsídios às exportações.

## **2. Racionalidade do comércio internacional**

Três grandes correntes de pensamento dominam a explicação do comércio internacional de produtos agrícolas: a) comércio internacional livre, tendo como parâmetro vantagens comparativas; b) protecionismo para a agricultura, sob a racionalidade de garantir o emprego dos produtores rurais e o abastecimento interno; e, c) estratégia de desenvolvimento, com a abertura de mercado de países ricos para a exportação de produtos agrícolas de países pobres.

### **2.1. Comércio Internacional Livre**

A primeira grande escola do comércio internacional fundamenta seus conceitos nas diferenças internacionais de custos. Adam Smith estabeleceu o princípio que um país importa um bem se a produção nacional custa mais do que o produto importado. Mas coube a David Ricardo (1817) desenvolver o princípio das vantagens comparativas. Servindo-se do exemplo de dois países, Portugal e Inglaterra, e de dois produtos, vinho e tecidos, estabeleceu que cada país tem interesse em se especializar na produção da mercadoria na qual detém vantagem comparativa mais elevada, ou desvantagem comparativa mais fraca. Diferentemente de Smith, Ricardo argumentava que não são os custos absolutos mas os relativos que levam à especialização e determinam o comércio. No exemplo acima, mesmo que o custo de produção de tecidos em Portugal fosse mais baixo que na Inglaterra, Portugal deveria se especializar na produção de vinhos e comprar tecidos da Inglaterra (RAINELLI, 2003).

O modelo HOS (F. Hecksher, B. Ohlin, P.A. Samuelson), em artigos da primeira metade do século XX, explica a composição do comércio internacional sob o conceito da abundância relativa dos fatores de produção. Cada país tem sua produção orientada aos produtos que utilizam de maneira intensiva o fator de produção do qual é bem dotado e tende a explorá-lo. Se um país tem abundância de mão-de-obra e pouco capital, vai produzir produtos intensivos em mão-de-obra e importar os produtos intensivos em capital. Posteriormente, introduziram no modelo os conceitos de mobilidade dos fatores de produção e de bens não transacionáveis e bens intermediários.

Outra linha de pensamento procura explicar os determinantes das trocas internacionais nos componentes pesquisa e desenvolvimento e seus resultados em termos de inovação tecnológica. Uma das formas de representação desta teoria é o ciclo de vida útil do produto, exposta por R. Vernon em 1966. Este autor distingue várias etapas na vida útil: a introdução do produto, o crescimento, maturação e desaparecimento. Estas etapas estão ligadas à atitude dos consumidores, mas também às condições de produção, o que determina a estrutura do setor. Para as diferentes fases, as empresas montam estratégias, como pesquisa concentrada num país e exportação no período de maturação.

As mais recentes teorias de comércio internacional repousam nos conceitos de concorrência imperfeita, cujas características são a presença de oligopólios no mercado, rendimentos crescentes à escala, diferenciação de produtos e de tecnologia. Se os custos de produção diminuem à medida em que o volume de produção aumenta, o mercado pode se encontrar numa situação de monopólio, desaparecendo, portanto, as condições de concorrência. Num mercado internacional aberto, se uma firma de um país diminui seus

custos à medida em que aumenta a produção, então a especialização internacional pode ser total: cada produto vai ser produzido por uma única firma e de um só país.

Outra idéia introduzida pela nova teoria do comércio internacional refere-se à diferenciação dos produtos onde consumidores não consideram idênticos produtos de duas empresas do mesmo ramo, podendo, pela propaganda, criar diferenciação entre produtos e, conseqüentemente de seus preços. Os consumidores podem demandar produtos estrangeiros pelo gosto de variedade ou pela diferenciação de qualidade, motivados por diferentes níveis de renda (RAINELLI, 2004).

## **2.2. Protecionismo**

A teoria do livre comércio demonstra que a troca de mercadorias entre países define um estado ótimo para a economia mundial, com vantagens para os países produtores e consumidores. Como resultado, as sociedades ganham em riqueza e bem-estar.

A teoria marxista foca mais no impacto do comércio sobre as nações do que na explicação das trocas internacionais. Jaques Mistral troca os conceitos de dotação ótima de fatores-especialização pelo conceito de hegemonia-difusão não igualitária do regime de acumulação do capital. A hierarquização pressupõe a existência de uma economia dominante, capaz de fixar as regras do comércio internacional. A variável chave desta teoria é a taxa de formação bruta do capital fixo, ou a taxa de investimento, para um período longo. Propõe a necessidade de proteção inicial do mercado interno para uma nação construir uma base nacional de acumulação.

Outra linha correlata de pensamento, o estruturalismo da CEPAL, dominou por várias décadas, propostas de desenvolvimento e industrialização na América Latina: O conceito básico era de que o desenvolvimento dependia da industrialização e esta só poderia acontecer caso os países protegessem sua indústria incipiente, com taxas elevadas de importação de produtos similares e incentivos à importação e produção interna de bens de capital. Neste caso, a agricultura pagaria parte da conta tendo penalizadas suas exportações via taxa de câmbio sobrevalorizada e controle de preços de alimentos básicos. Antes de proteger a agricultura essa política retardou o crescimento do agronegócio. Esta linha de pensamento, não raro, agregava elementos da dita esquerda latino-americana, com slogans contra o imperialismo, transferindo os problemas da má política interna para os países desenvolvidos.

O maior exemplo de protecionismo na área agrícola é a doutrina da PAC da UE, onde um dos princípios é a preferência por produtos dos países membros, impondo pesadas tarifas às importações de outros países. As conseqüências de sua implementação por quase 40 anos serão vistas adiante.

## **2.3. Desenvolvimento de países pobres**

Estudos têm demonstrado uma relação positiva entre exportações e desenvolvimento econômico. Exemplo clássico são os chamados Tigres Asiáticos que nas décadas de 80 e 90 tiveram altas taxas de crescimento econômico com crescentes exportações (DIAS-BONILA & GULATO, 2002).

Organizações internacionais como o Banco Mundial, OECD, IFPRI, UNCTAD e outras, vem insistindo na tese de que o impedimento ou dificuldade de acesso ao mercado de países desenvolvidos, principalmente de produtos agrícolas, tem atrasado ou impedido o processo de desenvolvimento dos países pobres. Em estudo recente, Watkins e von Braun (2002) afirmam que a estrutura do protecionismo agrícola nos países ricos reforça a globalização desigual. Recomendam que os países ricos abram seus mercados e que a Rodada de Doha adote medidas proibitivas quanto a subsídios à exportação. Estudo da OECD, 2003 mostrou no Fórum sobre Comércio Global, que tanto o acesso aos mercados dos países ricos, como a liberalização dos próprios mercados beneficiariam muito os países pobres e os em

desenvolvimento. No mesmo Fórum, Patricio Melo (2003) reforçou o elo entre comércio e desenvolvimento: a política comercial é um instrumento chave para o desenvolvimento.

A UE defende a liberalização de seu mercado com redução de tarifas para os países pobres. Um exemplo é a Convenção de Lomé na qual países pobres da África, do Caribe e do Pacífico obtêm preferências em suas exportações. Argumenta, entretanto, que a liberalização geral do comércio agrícola não favoreceria os países mais pobres, mas os grandes exportadores agrícolas, como os Estados Unidos, Austrália, Nova Zelândia, Brasil e Argentina.

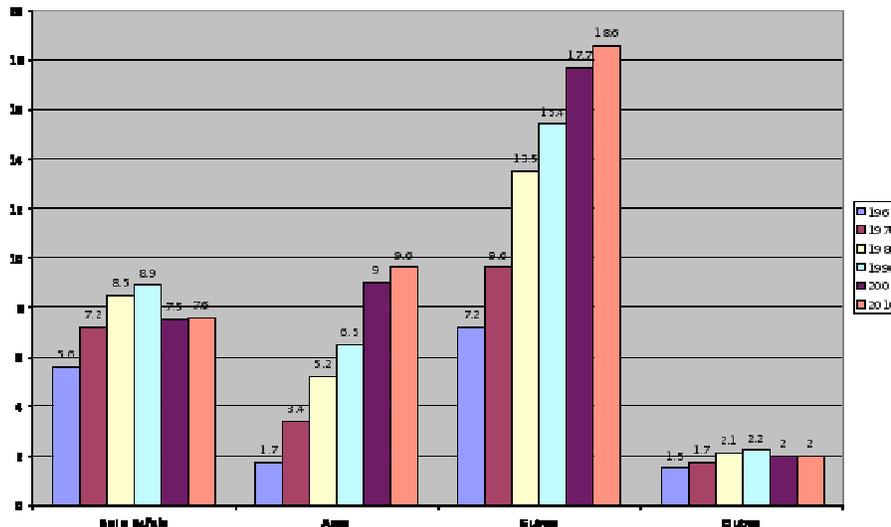
### 3. O contexto do mercado

A UE era formada por 15 países<sup>1</sup> com uma população de 376 milhões de habitantes, um PIB de 8,6 trilhões de dólares e uma renda per capita de US\$ 25.600. Em 1º de maio de 2004, ingressaram mais 10 países<sup>2</sup>, agregando 104 milhões de pessoas, com uma renda per capita média relativamente baixa de US\$ 3.606. Este imenso mercado é cobiçado pelos países exportadores de produtos agrícolas, constituindo-se também num enorme mercado para a suinocultura e avicultura e para seus produtos derivados.

#### 3.1 Produção de Carnes na UE.

A produção de carnes na UE aumentou de 16 milhões de toneladas em 1961, para 36,2 milhões em 2002, sendo que há diferenças importantes entre os tipos de carnes (FAO, Internet 2003; CONTINI, 2003). A produção de carne bovina e de búfalo está estagnada entre 7 e 9 milhões de toneladas, tendo decrescido em 2002 em relação às décadas de 80 e 90. O crescimento mais espetacular ocorreu na produção de carne de aves que passou de 1,7 milhões de toneladas em 1961 para 9 milhões em 2002, aumentando mais de 4 vezes. A produção de suínos também cresceu 145% no período, atingindo a 17,7 milhões de toneladas em 2002, quase a metade do total das carnes produzidas na UE (Gráfico 1).

Em 1961 o Brasil produzia apenas 2 milhões de toneladas de carnes, sendo 0,1 de aves; 0,5 de suínos e 1,4 de bovinos, passando para 16,6 milhões de toneladas em 2002, com 2,1 de suínos; 7,1 de bovinos; e 7,4 de aves (suplantando pela primeira vez a produção da carne bovina). Os Estados Unidos sempre foram grandes produtores de carnes com um total de 16,5 milhões de toneladas em 1961 e 39,2 milhões em 2002. Para a EU, projeções para 2010 indicam que a carne bovina manterá o nível de produção, cerca de 7,6 milhões de toneladas, sendo que a carne de suínos e a de aves aumentarão para 18,6 e 9,6 milhões de toneladas, respectivamente. (EUROPEAN COMMISSION, 2003).



**Gráfico 1:** Produção de Carnes na UE (em milhões de t)  
 Fonte: Dados brutos da FAOSTAT (Internet, 2003) e EC (2003)

### 3.2. Consumo de Carnes na UE

O consumo de carnes na UE (Tabela 1), em milhões de toneladas, passou de 17,1 em 1961 para 34,6 em 2001, sendo que o consumo *per capita* subiu de 53,5 para 91,8 kg. O consumo de carne bovina permaneceu quase estagnado, com aumento na década de 60, estagnação perto dos 20 kg nas décadas de 70 a 90 e queda para 18,5 kg anuais em 2001, devida, principalmente, a ocorrência da doença da vaca louca. O consumo nos Estados Unidos foi de 43 kg e no Brasil de 34,3 anuais em 2001. Mesmo com hábitos alimentares diferentes, estes dados indicam haver espaço para o crescimento do consumo da carne bovina na UE, uma vez resolvidos os problemas de confiança do consumidor (vaca louca) e dos elevados preços praticados.

**Tabela 1:** Consumo de carnes na UE em milhões de toneladas

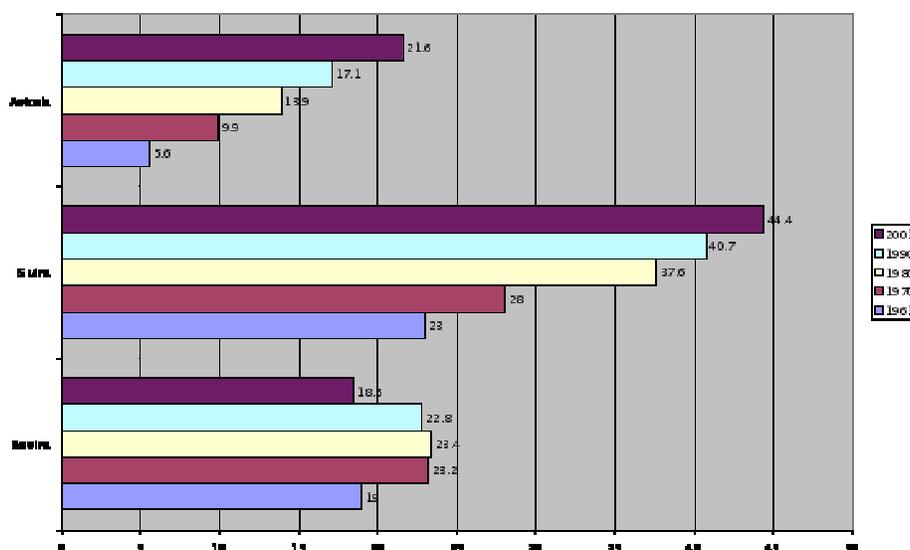
Tipo de carne	1961	1970	1980	1990	2001	
Bovina	6,1	7,9	8,3	8,3	7,0	7,6
Suína	7,3	9,6	13,4	14,9	16,7	18,6
Avícola	1,8	3,4	4,9	6,2	8,1	9,3
TOTAL *	17,1	23,0	29,0	31,8	34,6'	38,3

Fonte: FAOSTAT para 1961-2001 e CE (2003) para 2010.

\* A diferença entre o TOTAL e a soma dos 3 tipos de carnes deve-se a Outras Carnes.

Em 2001, com 16,7 milhões de toneladas, a carne suína representou quase a metade do consumo de carnes da UE, crescendo 129% em relação a 1961, período em que o consumo *per capita* evoluiu de 23 para 44,4 kg anuais (Gráfico 2). O consumo per capita de carne suína atingiu perto de 13 kg no Brasil e de 30 kg nos Estados Unidos.

**Gráfico 2:** Consumo *per capita* de Carnes na UE (kg/pessoa/ano)



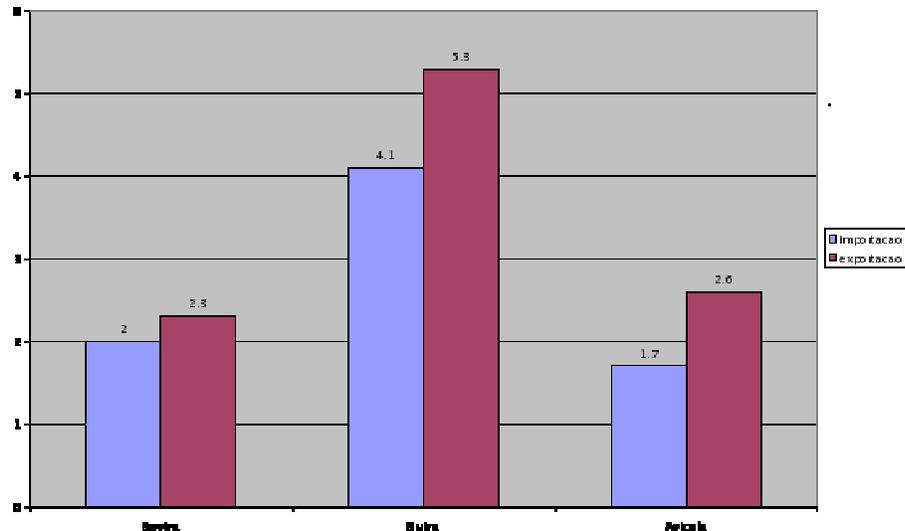
Fonte: Dados Brutos da FAOSTAT

A evolução mais espetacular do consumo na EU ocorreu com a carne avícola que passou de 1,8 milhões de toneladas em 1961, para 8,1 milhões em 2001, sendo que o consumo per capita passou de 5,6 para 21,6 kg. Este fenômeno aconteceu em outros países,

como no Brasil que atingiu a 30 kg e nos Estados Unidos que chegou a 48 kg *per capita* ano. Pode-se presumir que o consumo de carne avícola na UE não se encontra saturado, havendo espaço para crescimento, com menor velocidade.

### 3.3. Importações e Exportações de Carnes da UE

Em 1961 a UE era importadora líquida de carnes, principalmente bovina, com 500 mil toneladas, sendo que a partir dos anos 80 as exportações começam a superar as importações. O Gráfico 3 mostra, baseado numa média trianual (1999-2001), que as exportações da UE superam as importações em 300, 1200 e 900 mil toneladas para as carnes bovina, suína e de aves, respectivamente (FAO 2003).



**Gráfico 3:** Exportações e Importações de Carnes da EU em 2000, milhões de toneladas.  
Fonte: Dados da FAOSTAT

Preços elevados ao consumidor e restrições rígidas à importação diminuem o consumo final, enquanto a produção interna é incentivada via elevados subsídios. Como os preços internacionais estão abaixo dos praticados internamente, para não acumular estoques com altos custos, incentiva-se a exportação via subsídios, como ocorre principalmente com a carne bovina. Subsídios às exportações deprimem os preços internacionais, distorcendo o mercado e prejudicando países exportadores como o Brasil. No ano de 2000, segundo a OMC (ABBOT, 2003), foram exportadas 475 mil toneladas de carne bovina com subsídios de € 383 milhões, 129 mil toneladas de carne suína com € 34 milhões de subsídios e 261 mil toneladas de carne de aves com € 57 milhões de subsídios, totalizando cerca de US\$ 500 milhões em subsídios para exportação de carnes.

## 4. Política agrícola e comercial da união européia

### 4.1 Política Agrícola Comum e suas Reformas

Em 1 de janeiro de 1958, após quase 10 anos de discussões e negociações, é assinado o Tratado de Roma para a constituição da Comunidade Econômica Européia (CEE). Seis países são os signatários fundadores: Bélgica, Alemanha, França, Itália, Luxemburgo e Holanda. Os principais objetivos da CEE eram: a) estabelecer uma cidadania européia; b) garantir paz, segurança e justiça; c) promover o progresso econômico e social; e, d) assegurar o papel da Europa no mundo.

O Tratado de Roma, em seus artigos 38 a 47, inclui a agricultura no contexto da CEE. O Artigo 39 estabelece um conjunto de objetivos para a PAC. como: a) aumentar a

produtividade agrícola por meio do progresso técnico e assegurando um desenvolvimento racional da produção agrícola e utilização ótima dos fatores de produção, particularmente o trabalho; b) garantir um bom nível de vida para a comunidade agrícola, em particular pelo aumento dos ganhos individuais das pessoas que trabalham na agricultura; c) estabilizar os mercados; d) garantir a disponibilidade de produtos agrícolas); e, e) assegurar que a produção atenda aos consumidores, a preços razoáveis. (ZOBBE, 2002).

Em 1960, a Comissão apresenta os princípios básicos da PAC, onde o primeiro mecanismo refere-se à livre circulação de produtos agrícolas entre os Estados Membros. O segundo advoga a preferência por produtos da Comunidade em relação a terceiros países, impondo pesadas tarifas às importações. O terceiro trata do financiamento, com orçamento comum para todas as receitas e despesas da PAC e dos preços de suporte a produtos, que permitiram, junto com a incorporação de tecnologia, elevar a produção.

Em 1973, a CEE amplia-se com a agregação de três novos países: Dinamarca, Irlanda e Reino Unido. Em 1981 é a vez da Grécia e em 1986 da Espanha e de Portugal. Mais recentemente, em 1995 incorporam-se a Áustria, Finlândia e Suécia. Em 1 de maio de 2004 são incorporados mais 10 países: Bulgária, República Checa, Estônia, Hungria, Letônia, Lituânia, Polônia, Romênia, Eslováquia e Eslovênia. A UE torna-se, assim, uma comunidade de 25 países da Europa (LOYAT & PETIT, 2002).

A PAC tem sido reformada várias vezes durante sua existência. A mais importante foi a Reforma de Meio Termo, de 26 de junho de 2003, anunciada como uma revolução na concepção da política agrícola. Segundo o Comissário Fischler, as reformas da PAC se orientam, progressivamente, para menos subsídios à produção (resultam em excesso de regulamentação, distorções de mercado, superprodução e problemas ambientais) e mais pagamentos diretos aos produtores (por serviços públicos, como manutenção do meio-ambiente). A Reforma baseou-se no conceito de multifuncionalidade da agricultura, *cujo papel nas sociedades modernas não se limita à produção de alimentos saudáveis e de qualidade, mas inclui outras funções como a preservação do meio ambiente, cuidados com a paisagem e a capacidade de reter pessoas e trabalhadores em áreas rurais e agrícolas* (EUROPEAN COMMISSION, 1999; KYED, KAERGEARD, ZOBLE, 2002; LANKOSKI, 2002). Este conceito tem sido visto com reserva por países exportadores de produtos agrícolas e interpretado como uma forma de justificar subsídios à agricultura. Constituiu-se fonte de atrito de comércio entre USA e a Europa (FRESHWATER, 2002).

Os princípios orientadores desta Reforma foram: a) maior orientação da produção agrícola ao mercado; b) subsídios desvinculados, pelo menos parcialmente, do volume de produção; c) pagamento único anual por produtor, vinculado ao respeito a padrões de meio ambiente, alimentos seguros e bem-estar animal; d) fortalecimento da posição europeia nas próximas negociações da OMC; e, e) mensagem aos parceiros comerciais, em especial aos países em desenvolvimento.

Os subsídios aos produtores continuarão da mesma monta até 2013. Em valores reais de 2002, um custo de € 45,4 bilhões para a PAC. Como os subsídios, em parte, estarão desvinculados da produção, espera-se uma diminuição da produção e por conseqüência a diminuição de subsídios às exportações que distorcem o comércio internacional, assunto que interessa diretamente aos países em desenvolvimento (CONTINI, 2004).

#### **4.2. Políticas para suínos e aves**

O objetivo da PAC para as cadeias de suínos e aves (frangos, patos, gansos, perus, galinhas de angola) é estabilizar o mercado e garantir bom nível de vida para os produtores, tendo um componente forte de sustentação de preços. Para prevenir quedas acentuadas de preços, a UE pode conceder empréstimos para a estocar carnes ou para a sua compra por agências públicas de intervenção. Importações e exportações de produtos suínos e de aves estão sujeitos a licenças e às tarifas estabelecidas para a UE. Quando há riscos de que a importação possa desestabilizar o mercado, tarifas adicionais de importação podem ser

impostas. Quotas tarifárias são distribuídas de conformidade com a demanda dos operadores a cada três anos, mas estão sujeitas ao sistema de licenças de importação. Quando há evidências de que os preços no mercado vão aumentar, as taxas de importação podem ser parcial ou completamente suspensas. Quando necessário, podem ser concedidos subsídios às exportações, mas os operadores devem obter licença. Taxas que tenham efeito equivalente a obrigações alfandegárias ou a imposição de qualquer restrição quantitativa ou medidas similares são proibidas no comércio com terceiros países. Salvaguardas podem ser aplicadas quando houver risco de distúrbios de mercado, causadas por exportação ou importação. Em caso de descoberta de problemas sanitários nos rebanhos, podem ser aplicadas restrições comerciais e tomadas medidas emergenciais para proteger a produção dos países membros (EU, 2004).

#### **4.3. Instrumentos de Política Comercial<sup>3</sup>**

A política comercial de produtos agrícolas da UE tem visa proteger a produção interna contra a concorrência externa e facilitar exportações para terceiros países, escoando os excedentes decorrentes dos subsídios internos à produção. Para isto aplica um arsenal de instrumentos como a tarifa externa comum (TEC), quotas tarifárias, regimes especiais de importação, regras de origem e legislação de defesa comercial, com detalhes a seguir.

##### **a) Tarifa Externa Comum**

A TEC estabelece os direitos de importação a serem aplicados por todos os Estados Membros da UE às importações de produtos de terceiros países. Na TEC estão indicados os direitos autónomos, estabelecidos unilateralmente pela UE, e os convencionais, aplicadas aos membros da Organização Mundial de Comércio - OMC. Às exportações para a UE aplicam-se, em princípio, os direitos convencionais. Os direitos aduaneiros previstos na TEC, em geral, são estabelecidos em base 'ad valorem' e calculados sobre o preço CIF do produto importado. Os direitos específicos, expressos em valores predeterminados por unidades de volume, aplicam-se sobre certos produtos agrícolas, bebidas alcoólicas, etc. Para frutas, vegetais e flores existem tarifas sazonais, que são aplicadas para proteger os produtos europeus durante o período de safra da UE.

##### **b) Quotas tarifárias**

Os produtos que ingressam no mercado comunitário por meio de contingentes devem cumprir certas condições. Existe dois tipos de contingentes:

- i. Tarifários « First come, first served », o importador faz sua demanda no momento da importação, sendo os montantes diários disponíveis na Internet. Esses contingentes são mais sensíveis na sua tramitação pois são em geral autónomos e, em sua grande maioria, estabelecidos a pedido do importador europeu.
- ii. Tarifários « licença de importação », os importadores necessitam de uma solicitação prévia e dependem da Comissão que distribui os certificados de importação por intermédio dos Estados membros, em função das quantidades disponíveis. Esses contingentes são os mais rigorosos no cumprimento dos requisitos para ingresso e cobrem produtos sensíveis para a UE (carnes, cereais, frutas, etc).

##### **c) Regimes Especiais de Importação**

A UE aplica o princípio da preferência comunitária, assegurando prioridade para produtos comunitários e proteção contra importações ditas 'exageradas em quantidade e a preços vis'.

Para que tal princípio seja respeitado, os produtos agrícolas provenientes de terceiros países são submetidos a direitos aduaneiros e/ou a direitos adicionais sobre a importação, de modo a torná-los mais caros que os localmente produzidos. Em adição, produtos originários de países com baixos custos de produção estão sujeitos a limites nas quantidades de importação.

#### **d) Regras de Origem**

São considerados originários de um país os produtos que tenham sido 'inteiramente obtidos' ou fabricados a partir de matérias-primas, partes ou componentes importados que tenham sofrido 'transformação suficiente' no país de origem. Essa 'transformação suficiente' é determinada pelo critério da mudança da classificação tarifária inicial, por critérios específicos estabelecidos para determinados produtos, ou pelo critério segundo o qual são originários os produtos objeto de transformações além daquelas definidas pela UE como operações mínimas. A UE aceita incluir o mecanismo de "cúmulo regional de origem" em seus acordos com regiões ou grupos de países.

O Sistema Geral de Preferência (SGP) só se aplica aos produtos considerados originários de países beneficiados, inclusive do Mercosul. Normalmente, no âmbito do SGP, as mercadorias devem ser transportadas diretamente do país de origem ao território da UE, a qual estabelece exigências para casos de trânsito. A concessão de preferências do SGP comunitário está condicionada à apresentação de prova de origem. Para produtos não abrangidos por tratamento preferencial, a legislação aduaneira ou outras legislações comunitárias específicas podem prever que a origem das mercadorias deva ser justificada mediante a apresentação de documentos e eventuais explicações complementares.

#### **e) Defesa Comercial Comunitária**

A defesa comercial da UE aplica regulamentos anti-dumping, anti-subsídios e salvaguardas. As regras anti-dumping estabelecem prazos estritos para a realização e finalização de investigações de modo a assegurar que as reclamações apresentadas pelos peticionários europeus sejam processadas rápida e eficientemente. Para que a Comissão possa aplicar um direito "anti-dumping", é preciso demonstrar que o preço de exportação pelo qual o produto é vendido no mercado comunitário seja inferior ao preço pelo qual é vendido no mercado interno no país do exportador e que as importações desses produtos causariam prejuízo material à indústria comunitária. Ademais, prevê a aplicação do princípio do "interesse da comunidade", pelo qual os custos para a Comunidade, como um todo, da aplicação de direitos "anti-dumping" não devam ser desproporcionais aos benefícios para os produtores afetados.

Pelo regulamento anti-subsídios, a UE impõe direitos compensatórios a importações de terceiros países julgadas subsidiadas. Tal como o regulamento "anti-dumping", este também incorpora as regras do Acordo sobre Subsídios e Medidas Compensatórias negociado durante a Rodada Uruguai do GATT.

O Regulamento de Salvaguardas visa proteger setores produtivos comunitários de um aumento brusco e desmesurado de importações, por meio da imposição de restrições quantitativas temporárias. A exemplo dos regulamentos anteriores, este também incorpora as regras negociadas durante a Rodada Uruguai e que estão contidas no Acordo sobre Salvaguardas da OMC. Ao contrário dos demais instrumentos de defesa comercial, apenas os Estados Membros, e não associações empresariais ou firmas individuais, podem formular à Comissão o pedido de imposição de salvaguardas.

#### **f) Regimes Preferenciais de Comércio**

O SGP emanou da I Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento - UNCTAD e consiste na eliminação ou redução substancial dos direitos de importação que oneram produtos primários e industrializados de países em desenvolvimento. Por sua natureza, as concessões de margens tarifárias preferenciais no SGP pelos países desenvolvidos são unilaterais e não recíprocas. O SGP prevê a suspensão em carácter temporário, total ou parcial, do regime como decorrência de vários fatores. Prevê, inclusive, a possibilidade de restabelecimento dos direitos da TEC, a qualquer momento, sobre um produto cuja importação provoque ou possa provocar, no entendimento da UE, dificuldades graves aos produtores de produtos similares ou diretamente concorrentes.

Com o objetivo de direcionar o SGP aos países mais pobres, foi criado o mecanismo de **graduação** por setor ou por país, que visa eliminar os benefícios nas áreas em que os beneficiários do esquema se tornam mais competitivos. Há duas formas de graduação: "progressiva" quando um setor do país atinge certos níveis de desenvolvimento e especialização; e, 'lion's share' que consiste na supressão imediata da margem preferencial para produtos que excedam um quarto das exportações para a UE de todos os países beneficiários no mesmo setor. Ao Brasil já foi aplicada a "graduação progressiva" para animais vivos, carnes e miúdos, café, preparações de carnes e de cereais.

#### **g) Organizações Comuns de Mercado**

Foram criadas pela EU, a partir de 1962, políticas denominadas 'organizações comuns de mercado' (OCM) que abrangem, atualmente, todos os setores relevantes da agricultura europeia e agregam, numa perspectiva setorial, os diferentes mecanismos de proteção, inclusive no plano tarifário. A *rationale* das OCM consiste na compra, pelo órgão de intervenção, dos excedentes agrícolas quando o preço de mercado na UE situa-se abaixo do preço de referência estipulado. Altas tarifas de importação completam a proteção contra as importações. Pelo lado das exportações, compensam-se os altos preços na UE pela aplicação de subsídios às exportações (restituições) tornando a produção europeia competitiva. A esse esquema básico, agregam-se outros elementos de proteção e sustentação do setor agrícola, com implicações sobre a sua 'performance' externa, como a imposição de quotas, exigências zoofitosanitária e inúmeras formas de subsídios ligados à produção. A carne de suínos, de aves e os ovos constituem uma OCM com direitos alfandegários e de restituições à exportação. Desde a entrada em vigor dos acordos do GATT, há um regime de tarifas fixas em direitos alfandegários. As restituições às exportações também são limitadas em valor e volume, pelos níveis acordados na Rodada do Uruguai. Entre 1996 e 2000, os direitos alfandegários somaram 2,9 bilhões de euros, sendo 1,8 em restituição de exportações e 1,1 em direitos alfandegários.

### **5. Barreiras ao comércio - impactos da pac**

As barreiras impostas pela PAC e pela política comercial à importação de produtos agrícolas, em especial de suínos e de aves, serão analisadas de acordo com a classificação das negociações multilaterais da Rodada do Uruguai e das propostas de Doha, sob a coordenação da OMC. As propostas assentam-se em três pilares: (i) proteção à produção doméstica; (ii) dificuldades de acesso a mercados; e, (iii) subsídios às exportações.

#### **5.1. Proteção à produção doméstica**

A decisão de disciplinar os subsídios à produção interna é um importante resultado da Rodada do Uruguai (1986-93). Inicia-se com a Declaração de Punta de Leste em setembro de 1986, em que os governos dos países desenvolvidos concordaram em *maior liberação de comércio na agricultura* e que *todas as medidas afetando o acesso à importação e competição nas exportações* deveriam ser incluídas nas regras do GATT, para disciplinar o *uso dos*

*subsídios diretos e indiretos* e outras medidas que afetam direta ou indiretamente o comércio agrícola mundial (JOSLING, 2003). Ao mesmo tempo, os ministros delegaram o *mandato* ao Diretório de Agricultura da OCDE para estudar os impactos e a implementação dos princípios da reforma da política agrícola.

Para mensurar os subsídios à produção doméstica, a OCDE desenvolveu o conceito de *Producer Support Estimate* (PSE), definido como o valor monetário anual de transferências brutas dos consumidores e contribuintes para os produtores agrícolas, mensurado a nível de porteira da fazenda. O PSE mede o apoio aos produtores das políticas relacionadas à agricultura, em relação a uma situação sem estas políticas. O percentual do PSE (% PSE) é o valor das transferências brutas dos consumidores e contribuintes para os produtores, dividido pelas receitas brutas das propriedades rurais. Para melhor compreensão do PSE e outros conceitos sobre proteção da produção agrícola, ver OCDE (2002).

Os subsídios aos produtores (PSE) dos países da OCDE, com destaque para a UE, Estados Unidos e Japão são apresentados na Tabela 2. Após a Rodada do Uruguai, ao contrário do que se esperava, constata-se uma relativa estabilidade na proteção aos agricultores (PSE) da OCDE como um todo, da ordem de US\$ 230 bilhões anuais ou € 255 bilhões (média 2000-2002)<sup>4</sup>. Este valor representa 31% das receitas brutas dos produtores, medida pelo valor total da produção (a preços de porteira) mais os subsídios. O PSE da UE, no ano de 2002, ultrapassou os US\$ 100 bilhões, superior em US\$ 5 bilhões a média de 1986-88, atingindo 36%, o dobro dos USA (18%), superior à média dos países da OCDE (31%); inferior a do Japão (59%), da Coreia (66%), da Noruega (71%) e da Suíça (75%). Para estes 3 últimos países, o valor do PSE indica uma enorme proteção à agricultura, pois de cada 3 dólares recebidos pelos produtores, 2 dólares provém de subsídios.

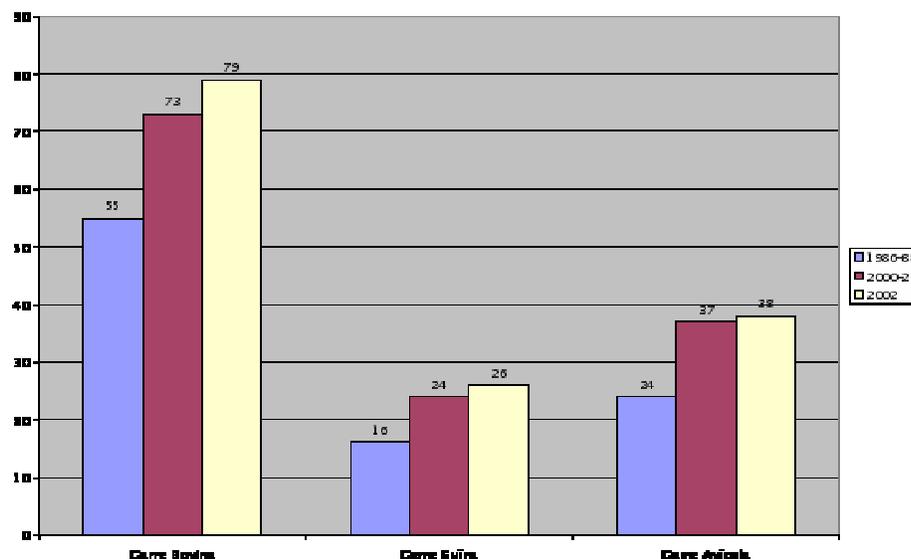
**Tabela 2:** Subsídios aos produtores agrícolas (PSE) na OCDE ( em milhões de US\$).

Anos	UE	USA	JAPAN	OUTROS	TOTAL
1986-88	<b>95.425</b>	41.831	48.906	54.696	240.859
2000-02	<b>92.296</b>	46.972	47.824	47.594	234.686
1999	<b>115.330</b>	55.433	53.809	47.991	272.563
2000	<b>88.606</b>	49.673	54.118	49.968	242.365
2001	<b>87.734</b>	51.683	45.423	42.005	226.845
2002	<b>100.549</b>	39.559	43.929	50.810	234.847

Fonte: OCDE, 2002 e 200

Em 2002 mais da metade (58%) do PSE da UE era originado do apoio aos preços de mercado, seguido pelo pagamento baseado em área plantada ou número de animais (26%) e ao uso de insumos (8%). Para comparação, o suporte aos preços de mercado era de 39% nos USA, 96% no Japão e 91% na Coreia (OCDE, 2003). Cabe insistir na tese de que preços elevados pagos aos produtores é um incentivo a produzir muito mais do que o demandado pelo mercado, causando superprodução, obrigando a conceder subsídios à exportação, deprimindo os preços internacionais e afetando negativamente as exportações e renda dos países em desenvolvimento. Os produtos que tiveram maior proteção interna em termos de PSE foram a carne bovina, com € 25,3 bilhões ou 79%, suína, com € 6,8 bilhões ou 26% e a de aves com € 3,5 bilhões ou 38% (Gráfico 4). Os produtos de origem animal (leite, carnes e ovos) somaram € 55 bilhões, mais de 50% do total.

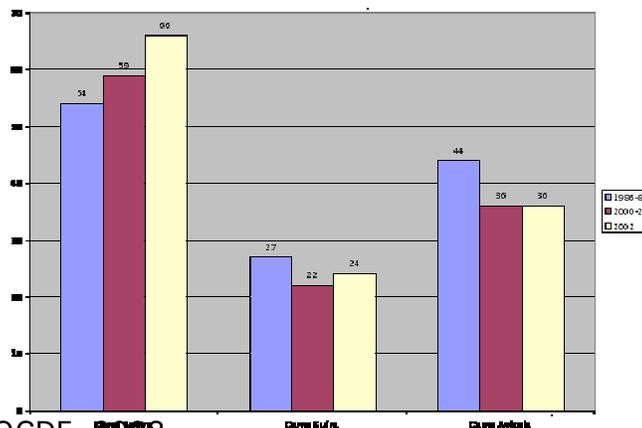
**Gráfico 4: PSE da UE para Carnes (em %)**



Fonte: OCDE, 2003

Quem paga a conta dos US\$ 100 bilhões de benefícios aos produtores rurais da UE? Para responder a esta questão, utiliza-se uma estimativa do apoio ao Consumidor, Consumer Support Estimate (CSE), também desenvolvido pela OECD, definido como o valor monetário anual de transferência de ou para os consumidores de produtos agrícolas, medidos a preços de porteira de fazenda, proveniente das políticas de apoio à agricultura. Representa a transferência de recursos dos consumidores para os produtores rurais, devido à política agrícola. No Gráfico 5 estão os percentuais pagos a mais pelos consumidores devido a proteção no mercado de carnes na EU pela aplicação da PAC. Em 2002 os consumidores pagaram a mais 66%, 24% e 36% para a carne bovina, de suínos e de aves, respectivamente. São valores altos, principalmente para os consumidores de renda baixa, que gastam proporcionalmente mais de sua renda com alimentos.

**Gráfico 5: CSE na EU para Carnes (em %)**



Fonte: OCDE, 2003

## 2. Dificuldades em acesso a mercados

### 1. Aspectos Gerais

Este pilar da OMC compreende o nível e dispersão das tarifas, existência de quotas, instrumentos para barrar importações, como empresas estatais de comércio, monopólios locais, salvaguardas especiais, regras anti-dumping e barreiras sanitárias, fitossanitárias e técnicas. A Rodada do Uruguai estabeleceu novas regras de comércio para a agricultura e impôs limites à proteção doméstica. Contudo, as tarifas para a importação de produtos agrícolas permanece complexa e mais elevada do que em outros setores. A despeito do corte nas tarifas da agricultura e alimentos, há concordância entre os estudiosos que houve pouco progresso no acesso a mercados. As exigências de tarifação permitiu conhecer melhor a proteção dada aos mercados e deu maior visibilidade ao problema. Há, contudo, dificuldades em saber quais as tarifas efetivamente aplicadas (BUREAU & SALVATICI, 2003). A questão do acesso ao mercado é um dos pontos nevrálgico das negociações multilaterais da agricultura. O Grupo de Cairns e países em desenvolvimento consideram não aceitável que se tenha liberalizado o comércio de produtos manufaturados, enquanto os países desenvolvidos mantêm sérias restrições à importação de produtos agrícolas (OCDE, 2002b). A Rodada do Uruguai constatou a necessidade de realizar novas negociações nas áreas de agricultura e serviços, as quais iniciaram em março de 2000, de fato na 4 Conferência Ministerial em Doha, com término previsto para janeiro de 2005. Há questões básicas a negociar, como a simplificação da estrutura tarifária e a de favorecer os países menos desenvolvidos, como defende a UE.

## 2. Barreiras tarifárias

Enquanto os produtos industriais estão sujeitos a tarifas "ad valorem", os direitos específicos aplicam-se, em sua maioria, aos produtos agropecuários. Esses direitos "non-ad valorem" aplicam-se sobretudo a animais vivos, carnes, produtos lácteos, frutas frescas e legumes, cereais, arroz, azeite, açúcar, vinho e bebidas espirituosas, e tabaco.

As exportações brasileiras de produtos suínos para a UE continuam proibidas sob o argumento de risco sanitária, peste suína clássica e febre aftosa, embora o Brasil não possua mais estas doenças, pelo menos nas regiões exportadoras. A UE também alega deficiência nos controles técnicos de saúde animal e pública. Assim não tem sentido discutir tarifas quando não existe comércio. A questão sanitária será vista mais adiante.

O Brasil está habilitado a exportar carne de aves para a UE, e tem sido agressivo na exportação, favorecido pela desvalorização cambial de 1999. Em termos de tarifas, em 29 de março de 1994, o Conselho da UE aprovou Regulamento que estabelece a quota anual de 15.500 toneladas de carnes de galo ou galinha com tarifa 0%. Coube ao Brasil a quota de 7.100 toneladas, 5.100 à Tailândia e 3.300 a outros países, chamada também de Quota de Compensação de Oleaginosas. A queixa dos nossos exportadores tem sido a dificuldade de se apropriar deste benefício, já que estas quotas foram distribuídas aos importadores europeus, sob a forma first come, first served. Este problema parece ter sido contornado pelas grandes empresas exportadoras do Brasil, ao instalar filiais de importação na Europa, permitindo assim usufruir deste benefício<sup>5</sup>.

O Jornal Oficial da UE publicou em 28 de outubro de 2002, as taxas dos direitos convencionais aplicáveis a carnes e miudezas comestíveis, frescas, refrigeradas ou congeladas, de aves. Há inúmeros códigos de acordo com a natureza do produto. Para cada 100 kg líquido de carne de galos ou de galinhas, não cortadas em pedaços, frescas, refrigeradas ou congeladas, as taxas variam de 26,2€ a 32,5€. Para carnes em pedaços e miudezas, frescos, refrigerados ou congelados quando não desossados a taxa é de 60,2€ subindo para 102,4€ quando desossados. A carne de peru tem taxas também diferenciadas de acordo com o tipo. Perus depenados, eviscerados, sem cabeça nem patas, com miúdos, frescos, refrigerados ou congelados tem uma taxa de 34 € para 100 kg líquido, enquanto a taxa dos desossados sobe para 85,10 € e os não desossados em metades ou quartos fica em

41 €. Demais aves, como patos e gansos, também tem taxas diferenciadas, o que não interessa muito ao Brasil pôr não ser um exportador importante.

Uma controvérsia recente entre o Brasil e a UE é o caso do frango salgado. Aproveitando uma brecha na legislação europeia, acordada nas negociações da OMC, o Brasil e outros países passaram a exportar carne de frango congelado salgado, com taxas bem mais baixas. O aumento acentuado do produto no mercado europeu levou à UE a modificar seu regulamento, impondo ao frango salgado teores mais elevados de sal. O Brasil, junto com a Tailândia, contestou esta decisão na OMC. O processo se encontra em Genebra para a escolha dos árbitros.

### 3. Barreiras não-tarifárias

É inquestionável a necessidade de vigilância sanitária quanto a potenciais riscos à saúde humana e dos animais bem como na conservação de recursos naturais e do meio ambiente. Os consumidores europeus exigem alimentos saudáveis e seguros, principalmente após os casos de vaca louca e gripe do frango (CE, 2000). Este direito deve ser reconhecido!

Diretiva de 1992 exige que todo o produto de origem animal importado pela UE de terceiros países sejam provenientes de estabelecimentos habilitados pela Comissão Europeia. Isto tem representado uma barreira às exportações do Mercosul, na medida em que o processo de habilitação é lento - a Comissão não tem destinado recursos necessários para processamento das listas a ela submetidas -, fazendo que empresas esperem meses antes de poderem iniciar suas exportações para países da UE. Ademais, as inspeções sanitárias feitas pela UE em terceiros países incluem referência ao atendimento das exigências comunitárias de bem estar animal, que não corresponde às regras da OMC. Diante da existência de requisitos sanitários nacionais que não coincidem com os comunitários caberia à Comissão ou aos Estados Membros divulgá-los, o que não ocorre. Ademais, caberia levantamento das restrições comunitárias ou nacionais cujos critérios fossem mais estritos que os do *Codex Alimentarius*.

Com o objetivo de evitar o surgimento de novos casos de contaminação por dioxina na Europa, foram recentemente aprovadas no âmbito comunitário decisões que prevêm o estabelecimento de níveis máximos aceitáveis daquela substância em ingredientes utilizados na fabricação de alimentos para animais e a proibição de determinadas substâncias e ingredientes empregados nesses alimentos.

A Comunidade vem exigindo planos de controle de resíduos químicos e biológicos em produtos de origem animal exportados para a UE, como hormônios, medicamentos veterinários e contaminantes (BRASIL, 2000). Alguns fatos corroboram as apreensões das autoridades europeias, como a denúncia em 2003 da presença de nitrofurano em frango brasileiro, proibido na Europa e a denúncia de que empresas brasileiras injetavam água e outros produtos químicos artificiais em carnes de frango com o objetivo de aumentar o seu peso ([www.criareplantar.com.br](http://www.criareplantar.com.br) de 22.04.2003 e Oficial Journal of the EU de 8.5.2003).

Em 1998, a UE proibiu o uso de hormônios de crescimento na produção animal. Exemplos desses promotores de crescimento são o estradiol 17B, testosterona, progesterona, zeranol, acetato trembolone e acetado melengesterol. ([www.europa.eu.int/com/food/chemicalsafte/contaminants/hormones/index](http://www.europa.eu.int/com/food/chemicalsafte/contaminants/hormones/index)). Medidas mais restritivas estão sendo propostas, como a eliminação gradual, a partir de janeiro de 2006, dos 4 antibióticos autorizados como promotores de crescimento na alimentação animal: monensin sodium, salinomycin sodiu, avilamycin e flavophospholipol. Adicionalmente, a Comissão propôs outras medidas regulatórias no uso de aditivos na nutrição animal: (i) novas autorizações de aditivos válidas por 10 anos; (ii) nos próximos 7 anos, reavaliação dos aditivos já autorizados; (iii) obrigação das companhias em demonstrar a eficiência do produto e ausência de risco para a saúde humana, animal e para o meio ambiente; (iv) avaliação dos produtos pela Autoridade Européia de Segurança Alimentar; e, (v) limite máximo de resíduos para alguns aditivos (CE, 2004).

Foi mencionado que o Brasil não está habilitado a exportar carne suína para a UE sob alegação de risco sanitário pela presença no país de peste suína clássica e febre aftosa. Após várias solicitações, a UE enviou ao Brasil em 2002 uma missão com o objetivo de avaliar os controles da produção de carne fresca de suínos. O relatório da missão DG SANCO 8529/2002 aponta falhas no sistema de controle e faz uma série de recomendações para as autoridades brasileiras: (i) imediata suspensão da distribuição e uso de DES e tirostáticos e de substâncias terapêuticas veterinárias e aditivos na alimentação que estão proibidas na UE; (ii) corrigir falhas no sistema de certificação de carnes; (iii) corrigir deficiências em biosegurança em Laboratório de Referência Federal; (iv) melhorar a coordenação entre os sistemas federal e estadual de controle; (v) Adotar planos de contingência para doenças em situações locais de Santa Catarina. Em 26 de julho de 2002, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento respondeu às questões levantadas pela Missão, rechaçando a maioria dos problemas levantados.

Para que se levante esta proibição, é necessário solicitar uma nova missão, o que pode ocorrer somente quando as falhas apontadas no relatório forem corrigidas. O objetivo seria habilitar regiões (Estados ou municípios) e estabelecimentos para iniciar as exportações. Não se pode esperar uma abertura imediata do mercado, sem controle de quantidades. Uma proposta seria uma abertura lenta e gradativa, habilitando regiões de Santa Catarina e/ou Rio Grande do Sul. Não podemos esquecer que por detrás deste complicado processo existe um componente de protecionismo do mercado europeu, medo da alta competitividade brasileira e ao fato da UE ser superavitária em carne suína. Com a UE dos 25 países membros, adicionam-se pelo menos Hungria e Polônia como produtores importantes e capazes de abastecer os outros países desse produto. Acordos e os padrões desses novos países também deverão seguir as normas da UE. Como dizia um diplomata: não foram os alemães que se adaptaram aos padrões português e espanhol, mas estes que se tornaram alemães. Assim, vai acontecer também com os novos países.

Ademais, a obtenção de habilitação europeia não só tem pôr efeito uma possível inserção no mercado da UE, mas vale também como referencial para a exportação para outros países, como a Rússia e o Oriente Médio. Os padrões europeus de controle sanitários são parâmetros mundiais para o comércio.

As exportações brasileiras de carnes de aves para a UE têm tido um aumento considerável nos últimos anos, o que não permite desconsiderar alguns problemas ocorridos e que podem servir de lição para o futuro. Em abril de 2002 uma nova metodologia de testes detectou a presença de resíduos de nitrofurano em lotes de carne avícola exportada pelo Brasil, proibido na UE. Além de várias missões ao Brasil para a discussão do problema, o controle passou a ser feito em 100% dos lotes enviados, causando prejuízos às exportações. Estimativas indicavam um prejuízo por ano da ordem de US\$ 40 milhões só com os controles adicionais. O problema foi solucionado em meados de 2003, com a importação de equipamentos e habilitação de laboratórios para realização das análises no Brasil e a proibição de comercialização do produto pelo Ministério da Agricultura.

A presença de alto teor de água na carne de frango foi detectada em embarque da Holanda para a Inglaterra, não se conhecendo a origem do produto. Não há denúncia contra o Brasil, mas a Europa está atenta ao problema e vai controlar com rigor. O Brasil tem interesse nas exportações de curto, médio e longo prazos e não pode permitir que fraudes comprometam todo o trabalho de conquista de mercado realizado.

Outro argumento que a Europa pode utilizar para restringir as importações diz respeito ao bem-estar animal. Baseia-se no conceito de precaução de risco, em que o consumidor percebe a possibilidade de sua saúde ser afetada caso os animais vivam em condições de stress de espaço, barulho, etc... Fatos como estes ajudariam os opositores à abertura comercial, que defendem protecionismo crescente para seus produtores. A competitividade brasileira na produção de carnes, tanto de frango como de suínos, é incontestável. Porém, não basta ser competitivo, é preciso se apresentar com fornecedor confiável.

Uma questão muito sensível aos europeus é a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais. As últimas reformas da PAC reforçam o tema, vinculando à política de apoio à agricultura a ações de melhoria do solo e da água, da não poluição e da paisagem. A produção intensiva de suínos constitui-se em elemento poluidor do solo e da água, principalmente em países de pequena superfície, como a Holanda e Dinamarca. Mesmo com o estabelecimento de área agrícola mínima por unidade animal para disposição dos dejetos de suínos, em muitas regiões a água para o consumo humano está contaminada por nitratos, obrigando o consumo de água mineral: na França de cada dois habitantes 1 compra ditas águas. A tendência, a longo prazo, será de favorecer importações de suínos. No curto prazo, tem-se observado deslocamento da produção de suínos para países com maior área geográfica, como é o caso da Espanha que passou a ser a segunda maior produtora da UE, depois da Alemanha.

As recentes discussões de um tratado de comércio entre a UE e o Mercosul não alimentam grandes esperanças de abertura de mercado. Até o dia 15 de abril último, a UE não apresentara uma lista consolidada de produtos com ofertas de importação. Há indicações que as carnes, incluídas as de suínos e aves, estão na lista E (sem oferta). Somente a carne de cavalo (pasmem!) estaria incluída na lista B, isto é, com prazos para abertura da importação. Na lista A, livre para entrada na UE, 80% dos produtos ofertados já se encontram isentos de taxas de importação, como é o caso da soja em grãos. Como se espera que as negociações progridam, a UE não poderá deixar de apresentar uma lista de oferta que traga algumas vantagens aos países do Mercosul, incluindo o Brasil. Se carnes são produtos sensíveis para a Comunidade, para o Brasil representam o potencial mais importante de exportações. Cabe ao Governo e aos exportadores montarem uma estratégia viável de abertura do mercado europeu para carnes brasileiras. Há interesse de empresas européias na importação de carnes de qualidade, mas não se pode desconhecer a pressão dos produtores locais para a manutenção ou aumento do nível de produção. Por exemplo, a Itália tem interesse no pernil suíno do Brasil para a produção de presunto defumado (presciuto de Parma). Uma das estratégias consiste em atrair empresas européias para o Brasil, como tem acontecido com a Doux francesa. A Europa não irá abrir de uma só vez a importação para todo o Brasil, mas poderá conceder habilitação para algumas regiões, como Santa Catarina. De qualquer forma, será necessário cumprir com os requisitos sanitários da UE, quer os achamos rígidos demais ou não.

### **1. Subsídios às exportações**

Os subsídios às exportações é o terceiro pilar da Rodada do Uruguai e um dos instrumentos que mais distorce o comércio agrícola. Surge como conseqüência de outra distorção do mercado, qual seja, a garantia de preços acima dos praticados pelo mercado internacional: para se livrar de estoques crescentes, os países decidem exportar estes produtos a terceiros, o que os obriga a conceder subsídios para poder competir.

Convém recordar que o compromisso da Rodada do Uruguai para a Agricultura foi de uma redução de 36% em valor sobre a base 1986-90 e de 21% em volume, até o ano 2001. Países em desenvolvimento obtiveram prazo maior de 10 anos. Os subsídios às exportações são praticados, preponderantemente, pela UE, sendo responsável por 90% do total. Em valores, de um total de US\$ 7 bilhões em 1995, a UE era responsável por 6,3 bilhões e dos US\$ 6 bilhões em 1999, contribuía com US\$ 5,6 bilhões. Para a UE, os valores ficaram abaixo do compromisso assumido no Acordo Agrícola da Rodada do Uruguai, com exceção do volume em 1999 que superou em 7% o acordado. No ano de 2000, o volume ficou em 74% e o valor em 50% do compromissado.

Os subsídios às exportações de carnes, em termos de volumes (toneladas) e valores em euros praticados pela EU, bem como o comprometimento das metas (em %) são apresentados na Tabela 3. Observa-se que a carne avícola tem 91% de comprometimento em volume e 63% em valor, indicando amplo uso deste mecanismo de subsídio e aviltamento do

mercado internacional. Mas todos os valores estão dentro dos limites assumidos pela UE nas negociações dos acordos internacionais da OMC.

**Tabela 3:** Subsídios às exportações de Carnes na UE - 2000

Produtos	Volume	% Vol. Comp.	Valor	% Valor Comp.
Carne Bovina	475	58	383	31
Carne Suína	129	29	34	18
Carne Avícola	261	91	57	63

Fonte: WTO

Volume em toneladas métricas; Valor em milhões de €

Esta constatação comprova tese de Tangerman (2003), diretor de agricultura para a OECD, de que a causa principal do pouco progresso na liberação do comércio agrícola, após dez anos do término da Rodada do Uruguai, deve-se à frouxidez dos compromissos assumidos, o que permitiu aos países cumprir suas obrigações sem muito esforço.

Os valores apresentados indicam que os subsídios à agricultura permanecem altos nos países desenvolvidos, sobretudo na UE. Quando se acrescenta o apoio aos serviços gerais (como pesquisa) e de promoção ao consumo, aumenta a parcela dos contribuintes. Documentos da OCDE e da Comissão Europeia clamam por reformas, baseadas numa maior orientação ao mercado, proteção ao meio ambiente e desenvolvimento rural

Segundo ABBOT, 2003, os subsídios às exportações persistem por causa do regime de proteção elevada aos preços internos. Outros argumentos para sua existência é a melhoria de posição de mercado no futuro, redução dos custos de estocagem e a inércia das instituições para a mudança. As próximas negociações sobre export competition deverão ir além da controvérsia UE-USA e incorporar perspectivas dos países subdesenvolvidos.

Em propostas iniciais da Rodada de Doha, a OMC propôs a eliminação dos subsídios diretos às exportações em 9 anos para os países desenvolvidos e de 11 a 13 anos para os em desenvolvimento e regras para disciplinar as instituições que concedem subsídios indiretos. As empresas públicas podem continuar a existir, mas não podem prover subsídios implícitos à exportação, nem se constituir em monopólio. A ajuda alimentar é justificada para fins humanitários, mas não pode ser utilizada como forma de se livrar dos estoques. Em um position paper, a UE propôs a eliminação de subsídios à exportação de trigo, óleos vegetais e fumo, mas não para produtos lácteos e açúcar. Com o fracasso da Reunião Ministerial de Cancun, os problemas se avolumam e os países desenvolvidos continuarão a subsidiar suas exportações. Estamos em presença de um novo confronto no comércio: países desenvolvidos x países em desenvolvimento.

## 5. Considerações finais

1. Não restam dúvidas quanto à competitividade do Brasil na produção de carnes, já que dispõe de clima favorável, extensas áreas para a produção animal e de grãos, disponibilidade de mão-de-obra, preponderando pequenos produtores familiares, assim como tecnologia. Há sinalizações em vários documentos (Organização Econômica para a Cooperação e Desenvolvimento - OECD e Departamento de Agricultura dos Estados Unidos) de que o Brasil será um grande produtor e exportador de carnes. Os entraves macroeconômicos, como a sobrevalorização cambial e a inflação elevada, foram contornados. Resta baixar os juros e melhorar a infra-estrutura, um dever de casa que temos que fazer.
2. A UE com os atuais 25 países, constitui-se em termos de população e de renda per capita, num grande mercado para carnes. A conquista pelo Brasil de parte deste mercado para produtos de suínos e aves incentivaria a produção interna, elevaria a renda e o emprego, principalmente dos pequenos produtores integrados à indústria. A instalação no Brasil de empresas europeias dedicadas a esses produtos pode facilitar a

entrada dos mesmos na Europa. De outro lado, a ampliação da UE poderá dificultar as exportações brasileiras, principalmente de carnes de suínos e de aves, já que alguns dos novos países poderão suprir o mercado europeu.

3. A EU por meio da PAC e da política comercial criou um arsenal de medidas eficazes para proteger seu mercado, criando dificuldades para outros países, incluindo o Brasil de acederem a este amplo mercado. A preferência continua para produtos de países membro, mas a UE respeita acordos bilaterais e multilaterais. Naturalmente, as negociações serão ainda mais necessárias e complexas no futuro.
4. O Brasil deverá continuar a pressionar a UE para uma liberalização progressiva e rápida de seus mercados, incluindo as carnes de suínos e aves. Não se pode ganhar tudo e em todo o tempo, mas a negociação, fundamentada tecnicamente e sem radicalização, é o único caminho.
5. As barreiras para a exportação brasileira de carnes de suínos e aves para a EU estão no contexto da política agrícola. A não ser as barreiras sanitárias para a exportação de carne de suínos, a carne de aves não tem grandes restrições. Para melhorar a posição do Brasil, o primeiro combate deve ser a eliminação dos subsídios às exportações de carnes por parte da UE. Estes subsídios constituem-se em uma irracionalidade econômica, protegem a ineficiência produtiva, distribuem ineficazmente a renda em favor dos grandes produtores e barram o acesso de países pobres ao desenvolvimento. Consumidores europeus, como a ONG Chancen fuer Alle, iniciam protestos por pagarem estes subsídios. A aplicação ineficiente de recursos dos consumidores e dos pagadores de impostos travam o crescimento econômico, a geração de empregos e o aumento do bem-estar dos povos da Europa.
6. Finalmente, deve-se reconhecer o direito e a preocupação das autoridades européias quanto à segurança alimentar deste velho continente que amargou sofrimentos de fome e miséria, em séculos passados. Igualmente, reconhece-se o direito do consumidor de dispor de alimentos sadios e nutritivos, com exigências sanitárias cada vez mais rigorosas, especialmente depois da ocorrência de desastres como a doença da vaca louca e da gripe aviária, dentre outras. Cabe ao Brasil adaptar-se a estas exigências, se quiser continuar no mercado.

### Referencias bibliograficas

ABBOT, P & YOUNG, L.M. **Export Competition Issues in the Doha Round**. International Conference on Agricultural Policy Reform and the WTO: Where are we heading. Capri, It. 2003, 45 p.

BUREAU, J.C & SALVATI, L. **WTO Negotiations on Market Access: What we know, what we dont know and what we should**. International Conference on Agricultural Policy Reform and the WTO: Where are we heading, Capri, It. Jun 2003. p 47.

CONTINI, E. O Cobiçado Mercado Europeu de Carnes. Revista Agroanalysis. Vol 23, n. 6, Set 2003, p. 28-30.

CONTINI, E. Agricultura e Política Agrícola na União Europeia. Revista de Política Agrícola. MAPA/EMBRAPA, Brasília (no prelo).

EUROPEAN COMMISSION. **Livro Branco sobre a Segurança dos Alimentos**. Bruxelas, 61 p.

EUROPEAN COMMISSION. **Prospects for Agricultural Markets into the EU - 2003-2010**. June 2003, 25 p. (internet).

EUROPEAN COMMISSION. Internet: <http://europa.eu.int/comm/agriculture> (vários documentos). 2003.

EUROPEAN COMMISSION. **Safeguarding the multifunctional role of EU agriculture: which Instrument.** Info Paper, EC. 1999.

FAO. [www.fao.org/waicent/portal/statistics](http://www.fao.org/waicent/portal/statistics). FAOSTAT. 2004.

FRESHWATER, D. **A U.S. Perspective on Multifunctionality.** Congress of the EAAE, Saragoza (Spain), 2002. 15 p.

KYED, K. KAERGAERD, N; ZOBLE, H. **Multifunctionality and the European common agricultural policy - A theoretical problem.** X Congress of the EAAE, Saragoza (Spain), 2002. 10 p.

JORLING, T. **Domestic Farm Policies and the WTO Negotiation on Domestic Support.** International Conference on Agricultural Policy Reform and the WTO: Where are we heading. Capri, It. 2003.

LANKOSKI, J. **Multifunctional agriculture: a framework and policy design.** X Congress of the EAAE, Saragoza (Spain), 2002. 17 p.

LOYAT, L & PETIT. Y. **La politique agricole comum: em enjeu de sociedade.** Reflex Europa. Paris, 2002. 190 p.

OCDE. **Agricultural Policies in OECD Countries - Monitoring and Evaluation 2003 (Highlights).** OCDE, Paris, 2003, 54 p.

OCDE. **Agricultural Policies in OECD Countries - Monitoring and Evaluation 2002** OCDE, Paris, 2002, 238 p.

OCDE. **Agricultural Policies in OECD Countries - Monitoring and Evaluation 2003** OCDE, Paris, 2003, 238 p.

RAINELLI, L. **Le Commerce International.** Editions La Decouverte. Paris, 2003. 120 p.

TANGERMAN, S. **Agricultural Policies in OECD Countries 10 Years After the Uruguay Round Agreement on Agriculture.** International Conference on Agricultural Policy Reform and the WTO: Where are we heading. Capri, It. 2003.

ZOBBE, H. **The Economic and Historical Foundation of the Common Agricultural Policy in Europa.** X Congress of EAAE, Saragoza, 2002, 15 p.

1 Europa dos 15: Alemanha, Austria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Itália, Irlanda, Luxemburgo, Portugal, Reino Unido e Suécia.

2 Novos países a entrar na UE: Bulgária, Eslováquia, Eslovênia, Estônia, Hungria, Letônia, Lituânia, Polónia, República Checa e Romênia.

3 Este ítem baseia-se no documento *Obstáculos ao Acesso das Exportações do Brasil ao Mercado Comunitário*, elaborado pela Missão do Brasil junto às Comunidades Europeias. Os autores agradecem a Jogi Humberto Oshiai pelas sugestões ao trabalho.

4 Na página da internet da OMC aparece um comentário em que os valores dos subsídios concedidos pelos países ricos aos seus produtores rurais seriam suficientes para levar a passeio, em avião de primeira classe, uma vez e meia em volta à terra, todas as vacas de leite da Comunidade Europeia.

5 Informações obtidas na Representação do Brasil junto à União Europeia em 22 de abril de 2004.

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

<http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n020.html;ano=2004>



---

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Suínos e Aves  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Caixa Postal 21, 89.700-000, Concórdia, SC  
Telefone (49) 34428555, Fax (49) 34428559  
<http://www.cnpsa.embrapa.br>  
[sac@cnpsa.embrapa.br](mailto:sac@cnpsa.embrapa.br)***

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

