

SIAVS

SALÃO INTERNACIONAL
DE AVICULTURA E SUINOCULTURA

ANAIS

28 A 30 JULHO, 2015

ANHEMBI · SÃO PAULO, BRASIL

ABPA
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL

PATROCÍNIO



ORGANIZAÇÃO



Cooperativismo agropecuário no Brasil

1.597
Cooperativas

1 milhão
Cooperados

161,7 mil
Empregados



www.brasilcooperativo.coop.br

As cooperativas agropecuárias estão inseridas em todos os elos das cadeias produtivas:

Produção

Fornecimento e repasse de insumos, máquinas e equipamentos aos cooperados

Armazenagem

30 milhões de toneladas de capacidade estática de armazenagem no Brasil

Varejo

Promovem a venda da produção de seus cooperados, gerando melhores condições de negociação, atuando como balizadoras e referência de preços no mercado



SUMÁRIO

3	Artigos Técnicos	
18	Palestras	
65	Trabalhos Científicos	
	• <i>Ambiência e Bem Estar Animal</i>	
	• <i>Nutrição</i>	
	• <i>Processamento</i>	
	• <i>Produção</i>	
	• <i>Sanidade</i>	
	• <i>Sustentabilidade</i>	

ARTIGOS TÉCNICOS

Controles analíticos na cadeia de frangos, ovos e suínos	16
<i>J.C. de Angelo – zootecnista, gerente técnico de Aves e Suínos do Grupo Guabi Nutrição e Saúde Animal</i>	
Como criar um programa de vacinação no incubatório de boa qualidade	21
<i>Stephane Lemire – Gerente de Produto de Avicultura / Merial</i>	
O mercado de aves e suínos e as iniciativas necessárias para o efetivo tratamento de resíduos da produção	29
<i>F Costa Maia, C J Ponzoni, E Strapazzon – BRDE – Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul - Porto Alegre, RS – Brasil.</i>	

PALESTRAS

Adequações da indústria brasileira de frangos de corte às exigências de bem-estar animal do mercado: ênfase em normas privadas	35
<i>Ana Paula de Oliveira Souza - Laboratório de Bem-estar Animal, Universidade Federal do Paraná; Médica Veterinária, Esp., MSc.</i>	

Ações de manejo para melhorar o resultado de produção de frangos	47
<i>André Marca – Copacol, Cafelândia/PR</i>	
Animal welfare measures and international trade law and practice	62
<i>Carolina T. Maciel, Ph.D – Wageningen University, Porto Alegre/RS</i>	
Genética suína: onde estamos e até onde podemos chegar	66
<i>Fernando A. Pereira – engenheiro agrônomo, M. S., presidente Executivo da Agroceres</i>	
Recommendations on the use of Salmonella vaccines in chickens	70
<i>Filip Van Immerseel – Department of Pathology, Bacteriology and Avian Disease, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Merelbeke, Belgium</i>	
The prospects of genetic selection to improve the well-being and productivity in poultry and pork production	82
<i>Gerard A. A. Albers – European Forum of Farm Animal Breeders, Brussels, Belgium – Hendrix Genetics, Boxmeer, The Netherlands</i>	
Principais entraves no processo de registro de estabelecimentos avícolas comerciais	85
<i>Isabella Gomes Hergot – IMA Instituto Mineiro de Agropecuária</i>	
Marketing como ferramenta para aumentar o consumo de ovos - experiência na América Latina	88
<i>James Abad – presidente del ILH</i>	
Programa sanitário para avicultura familiar	91
<i>Luiz C. Demattê Filho, Diretor Industrial da Korin Agropecuária, Coordenador Geral do Centro de Pesquisa Mokiti Okada e Secretario executivo da Associação Brasileira da Avicultura Alternativa – AVAL e Dayana Cristina de Oliveira Pereira Mestranda em Engenharia de Biosistemas ESALQ-USP e Zootecnista do CPMO</i>	
Genética suína: onde estamos e até onde podemos chegar	109
<i>Mariana A. Andreis - Gerência de Melhoramento Genético /DB Genética Suína</i>	
A proteína animal na próxima década	114
<i>Mário Lanznaster - presidente da Cooperativa Central Aurora Alimentos</i>	

Nutritional challenges to maximise performance – pork production	118
<i>Michael A. Varley – The Pig Technology Company</i>	
Novos desafios da bronquite infecciosa: poedeira comerciais	121
<i>Nair Massako Katayama Ito, Claudio Issamu Miyaji, Sandra O. Miyaji Spave – Consultoria em Produção e Saúde Animal</i>	
Enfermidades em suínos emergentes e reemergentes: no Brasil	139
<i>Nelson Morés e Janice Reis Ciacci-Zanella – Embrapa Suínos e Aves, Laboratório de Sanidade e Genética Animal, Concórdia, SC</i>	
Uso de antimicrobianos na prevenção e controle das nfecções paratifoideas em aves	148
<i>Paulo Martins – Facta, Campinas/SP</i>	
Programa sanitário para avicultura familiar	167
<i>René Dubois – médico veterinário / Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), Brasília/DF</i>	
Sustentabilidade: ações das cooperativas agropecuárias no Estado do Paraná	171
<i>Silvio Krinski, M.Sc. Engenheiro Agrônomo - Gerência Técnica e Econômica do Sindicato e Organização das Cooperativas do Estado do Paraná</i>	
Tifosis aviária	181
<i>Yosef Daniel Huberman, Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária Ministerio de Agricultura, Ganderia Y Pesca - Argentina</i>	

TRABALHOS CIENTÍFICOS

AMBIÊNCIA E BEM ESTAR ANIMAL

Análise termográfica de frangos caipiras mantidos sob diferentes temperaturas	
<i>KT Andrade Araújo, D Araújo Furtado, R Costa Silva, TG Pereira Araújo, F Gomes Correia</i>	
	193
Avaliação da resistência da casca de ovos durante o transporte	
<i>R Costa Silva, KT Andrade Araújo, D Lopes de Oliveira, JW Barbosa do Nascimento, N Luiz Camerini</i>	
	197

O estresse agudo por calor compromete o desempenho de suínos em crescimento

RF Oliveira, RF Chaves, M Resende, BPVP Ribeiro, RHR Moreira, MP Gionbelli, RA Ferreira 200

Programas de luz sobre o comportamento de suínos em crescimento

RA Ferreira, RF Oliveira, BPVP Ribeiro, EJ Fassani, VS Cantarelli, MLT Abreu 204

Faixas de conforto térmico em função da idade dos frangos

A Coldebella, PG de Abreu, JI dos Santos Filho 208

NUTRIÇÃO

Ácido ascórbico in ovo e alta temperatura de incubação sobre parâmetros sanguíneos de frangos de corte criados em estresse térmico

S Sgavioli, TI Vicentini, CH de F Domingues, JBM Júnior, VR de Almeida, GL Zaniratu, RG Garcia, IC Boleli 213

Adição de erva mate na ração de frangos de corte não altera o sabor da carne de frango de corte

R Belintani, RG Garcia, IA Nääs, F Caldara, B Roriz, C Ayala, S Sgavioli 217

Efeito da inclusão do bagaço de uva sobre o desempenho e características de carcaça de suínos em terminação

BC Silveira-Almeida, TM Bertol, MCMM Ludke, JV Ludke, A Coldebella, DM Bernardi 221

Efeito da inclusão de óleo de linhaça e antioxidantes naturais no desempenho e qualidade da carcaça e da carne de suínos em terminação

DM Bernardi, TM Bertol, A Coldebella, BC Silveira-Almeida, F Dieterich, LD Paris, VC Sgarbieri 225

Validação de uma equação para predição do valor energético do milho com diferentes graus de moagem e métodos de formulação das dietas

T.M. Bertol, J.V. Ludke, D.L. Zanotto, A. Coldebella 229

Desempenho produtivo e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais alimentadas com levedura hidrolisada

NTG Koiyama, CG Lima BRS Locatelli, MA Bonato, R Barbalho, CSS Araújo, LF Araújo 233

Desempenho produtivo, qualidade dos ovos e viabilidade econômica do uso de parede celular de levedura na dieta de poedeiras comerciais <i>NTG Koiyama, NBP Utimi, BRS Locatelli, MA Bonato, R Barbalho, AH Gameiro, CSS Araújo, LF Araújo</i>	237
Método expedito para determinação do diâmetro geométrico médio das partículas do milho moído <i>DL Zanotto, JV Ludke, A Coldebella, TM Bertol, A Cunha Junior</i>	241
Equação de predição da energia metabolizável do milho para suínos <i>DL Zanotto, A Coldebella, JV Ludke, TM Bertol</i>	245
Efeito da contaminação múltipla do milho por micotoxinas sobre desempenho, frequência de diarreia e área de vulva de leitões recém-desmamados e eficácia de um aditivo tecnológico adsorvente <i>LB Costa, ADB Melo, A Oliveira, GR Oliveira, C Andrade, PC Machado Junior e K Mazutti</i>	249
Rendimento de carcaça e cortes de frangos alimentados com diferentes promotores de crescimento antibiótico <i>JPF Oliveira, A Oba, ACF Assis, JA Barbosa Filho, M Almeida, FR Bueno, AKF Carneiro, VP Dinalli, EJM Ribeiro, G Spialtini</i>	253
Utilização de diferentes promotores de crescimento antibiótico sobre o desempenho de frangos de corte <i>JPF Oliveira, A Oba, ACF Assis, M Almeida, T Dornellas, AC Hoffmann, FR Bueno, B Colcetta, VP Dinalli, S Trocato</i>	257
Beterraba como pigmentante na dieta de codornas de postura à base de arroz integral <i>LS Guido, MLS Castro, C Bavaresco, RC Dias, DCN Lopes, EG Xavier</i>	261
Uso de pigmentantes naturais em dietas com arroz integral para codornas japonesas <i>BK Gomes, MLS de Castro, RC Dias, LDS Gguido, JS Júnior, DCN Lopes, EG Xavier</i>	265
Análise sensorial de ovos de codornas alimentadas com farelo de arroz integral <i>AC Meggiato, E Gopinger, C Bavaresco, DV Garcia, IA Esrorino, DCN Lopes, EG Xavier</i>	269

Efeito do armazenamento do farelo de arroz integral no desempenho de frangos de corte aos 21 dias de idade <i>DG Vasconcelos, E Gopinger, T Stefanello, IA Estorino, RC Dias, DCN Lopes, EG Xavier</i>	273
Urucum utilizado como pigmentante natural na dieta de codornas alimentadas com arroz integral <i>RC Dias, MLS Castro, E Gopinger, AP Roll, C Bavaresco, DCN Lopes, EG Xavier</i>	276
Composição de ovos de codornas alimentadas com farelo de arroz integral estabilizado com ácidos orgânicos <i>RC Dias, E Gopinger, C Bavaresco, BCK Gomes, DG Vasconcelos, V Ziegler, EG Xavier</i>	280
Desempenho produtivo de codornas de postura alimentadas com farelo de arroz integral com ou sem a adição de ácidos orgânicos em diferentes tempos de armazenamento <i>SN da Silva, E Gopinger, RC Dias, AC Megiatto, BCK Gomes, DCN Lopes, EG Xavier</i>	284
Parâmetros sanguíneos em frangos de corte suplementados com minerais orgânicos e vitamina E <i>C Sanfelice, AA Mendes, BB Martins, TC Trentin, EL Milbradt, EF Aguiar, MRFB Martins, DM Rodrigues, ICL Almeida Paz</i>	288
Avaliação das vísceras comestíveis de frangos de corte aos 21 dias alimentados com farelo de arroz integral submetido a diferentes períodos de armazenamento <i>IA Estorino, E Gopinger, TB Stefanello, SN Silva, C Bavaresco, DCN Lopes, EG Xavier, VFB Roll</i>	292
Histomorfometria intestinal de pintos de corte suplementados com níveis crescentes de lisina digestível, provenientes de ovos com mesmo peso e diferentes idades de matrizes <i>JH Stringhini, MB Café, JS Santos, TD Matias, MA Andrade, TC Araújo, NLN Mendonça</i>	296
Manejo de diferentes pesos iniciais de frangos de corte <i>Label Rouge</i> visando a recuperação de desempenho <i>BC Morais, DA Netto, JR Alves, AC Manenti, AT Mundim, MS Rosa, P Rocha, HJD Lima</i>	300

Efecto de diferentes niveles de fibra cruda en la dieta sobre el comportamiento productivo de gallinas de postura comercial en la segunda fase de producción <i>E Salvador, B Huamaní, C Caballero, C Gallardo</i>	303
Efecto de la relación energía metabolizable: lisina en la dieta sobre la respuesta productiva de pollitos de engorde en la fase pre-inicial <i>E Salvador, C Caballero, Y Loza, C Gallardo</i>	306
Feno de alfafa como pigmentante da gema de ovos de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo arroz integral <i>C Bavaresco, MLS Castro, E Gopinger, T Santos, DCN Lopes, VFB Roll, EG Xavier</i>	309
Qualidade da carne de codornas alimentadas com dietas contendo farelo e óleo de canola <i>C Bavaresco, RC Dias, E Gopinger, PO Moraes, DCN Lopes, VFB Roll, EG Xavier</i>	313
Desempenho de frangos <i>Label Rouge</i> submetidos a dietas com diferentes níveis de cevada <i>JR Alves, HJD'A Lima, DA Netto, MS Rosa, P Rocha, LGM Reginatto, ALN Malhado, AC Manentti</i>	317
Características de carcaça de frangos <i>Label Rouge</i> alimentados com diferentes níveis de cevada <i>DA Netto, JR Alves, BC Moraes, MS Rosa, LGM Reginatto, DAN Junior, HJD Lima</i>	320

PROCESSAMENTO

Analyses of different temperatures and immersion times in relation to water absorption by broiler carcasses in the pre-cooling system <i>AR Bailone, RO Roça, RC Borra, M Harris</i>	324
Efeito da inclusão do bagaço de uva sobre o perfil lipídico, concentração de α-tocoferol e estabilidade oxidativa do toucinho de suínos <i>BC Silveira-Almeida, TM Bertol, MCMM Ludke, JV Ludke, DM Bernardi, A Coldebella</i>	328

Qualidade de ovos provenientes de poedeiras criadas com galos, em duas condições de armazenamento <i>GV Pereira, CS Tsuda, DCO Pereira, LC Demattê Filho</i>	332
Análise sensorial de kibes elaborados com codornas de descarte e inclusão de diferentes níveis de bacon <i>TC Euzébio, SM Marcato, V Zancanela, CE Stanquevis, DO Grieser, MLRS Franco</i>	336
Qualidade da carne de codornas de corte suplementadas com níveis de vitamina A dos 14 aos 35 dias de idade <i>CA Stanquevis, AC Furlan, SM Marcato, V Zancanela, DO Grieser, TC Euzébio, PM Ribeiro</i>	339
Avaliação da influência dos diferentes manejos pré-abate sobre a incidência de hematomas nas asas de frangos de corte <i>JL Pinto, A Oba, M Almeida, T Dornellas, AC Hoffmann, FR Bueno, VP Granjo, L Bersot, FJDB Miranda, M Rufatto</i>	342
Perdas de asas decorrentes de diferentes fatores em planta frigorífica <i>JL Pinto, A Oba, M Almeida, ACF Assis, FR Bueno, JSP Ribas, L Bersot, FJDB Miranda, BF Lucchesi, AF Silva</i>	345
Effect of density of nutrient diet on the incidence of white striping (WS) in broiler breast <i>L Kindlein, L Gross, VP Nascimento, LE Moraes, RD Sainz, SL Vieira</i>	349
Qualidade de carcaça e da carne em frangos de corte suplementados com minerais orgânicos <i>C Sanfelice, SF Bilgili, JB Hess, BB Martins, ICL Almeida Paz</i>	353
Histomorfometria do músculo pectoralis major em frangos de corte acometidos com <i>Wooden Breast</i> (WB) <i>L Gross, R Sesterhenn, TZ Ferreira, D Driemeier, SL Vieira, L Kindlein</i>	357
Qualidade de ovos com 10 dias e oviposto submetidos a diferentes embalagens e temperatura <i>TB Amorim, A Potença, RA Martins, JN Leite, MG Ferrari, DR de Aquino, DLQN Braga, MG Ferrari, CR Daniel, AC Manenti, LC de Albuquerque, CMC Lamenha, ASA Assunção, W Bertoloni</i>	360

Qualidade de ovo com 17 dias de oviposto submetido a diferentes temperaturas e embalagens

A Potência, RA Martins, JN Leite, MG Ferrari, TB Amorim, DR Aquino, DLQN Braga, MG Ferrari, CR Daniel, AC Manentti, LC Albuquerque, CMC Lamenha, W Bertoloni, A Sávio 364

Qualidade de ovos de codorna comercializados no município de Cuiabá

LAZ Souza, HJD Lima, LGM Reginatto, ACS Martins, MM Fonseca 368

PRODUÇÃO

Avaliação de diferentes densidades populacionais sobre o desempenho de poedeiras leves em fase de cria com 4 a 6 semanas de dade

A Romani, LSE Santo, JM Tavares, GSS Corrêa, JGC Junior, GMM Silva, MA Oliveira, CFS Oliveira 373

Avaliação de diferentes densidades populacionais sobre o desempenho de poedeiras leves em fase de recria com 7 a 9 semanas de idade

A Romani, LSE Santo, JM Tavares, GSS Corrêa, JGC Junior, GMM Silva, BS Santos, FP Sartor 377

Suplementação com vitamina D (25-OHD3) melhora a viabilidade e a proporção de coração em frangos de corte

GAA Baldo, ICL Almeida Paz, EA Garcia, AB Molino, MS Amadori, JA Vieira Filho, DS Souza, GS Prado, UA Generoso 381

Linhagem, sexo, peso e espondilolistese podem influenciar a frequência de gait score em frangos de corte

ICL Almeida Paz, GAA Baldo, MS Amadori, EA Garcia, AB Molino, RG Garcia, JA Vieira Filho, FR Caldara, JN Sakoda 385

Effect of slaughter weight on growth performance and carcass traits of immunologically castrated pigs fed ractopamine

TM Bertol, JI dos Santos Filho, A Coldebella, AL Marinho 389

Desempenho de frangas comerciais submetidas a métodos de debicagem <i>AB Molino, EA Garcia, R Albuquerque, JA Vieira Filho, GAA Baldo, ICL Almeida Paz, DS Souza</i>	393
Métodos de debicagem para poedeiras e seus efeitos na fase de produção <i>EA Garcia, TA Santos, K Pelícia, AB Molino, JA Vieira Filho, GAA Baldo, ICL Almeida Paz, DS Souza</i>	397
Concentrações de crioprotetores no congelamento de sêmen suíno <i>MQ Santos, M Schuch, P Moreira, B Hertzberg, MJ Flach, T Lucia Jr, RG Mondadori, AD Vieira, I Bianchi</i>	401
Diferentes densidades e gaiola sobre o desempenho de poedeiras em fase de recria <i>LSE Santo, A Romani, JMN Tavares, GSS Correa, GMM Silva, FM Vieites, BS Vieira, AV Alves</i>	405
Desempenho de frangas comerciais leves submetidas a diferentes densidades de produção <i>LSE Santo, A Romani, JMN Tavares, GSS Correa, GMM Silva, FM Vieites, AR Arruda, FP Sartor</i>	408
Efecto de la suplementación con cantaxantina sobre las características del semen de codorniz (<i>coturnix coturnix japónica</i>) en condiciones de producción <i>RH García, RA Suárez, AG Wills</i>	411

SANIDADE

Ecobiologia de hemsporídeos em aves silvestres e domésticas em povoados adjacentes ao sítio migratório de Panaquatira, município de São José de Ribamar, MA, Brasil <i>JB Silva Filho, ACG Santos, FC Lima, FA Melo, CTR Improta, DP Rios, PA Batista Filho, FHV Da Silva</i>	416
Detecção de <i>Salmonella</i> spp. em equipamentos de entreposto de ovos comerciais através das técnicas de cultivo bacteriano e PCR em tempo real <i>DM Cardoso, TD Matias, MA Andrade</i>	419

Presença de endoparasitos das famílias *Eimeriidae* e *Ascarididae* em codornas japonesas na região metropolitana do Vale do Rio Cuiabá, MT

MS Rosa, GMR Campos, MVS Camargo, MS Aquino, HJD Lima, ALS Freitas, RC Pacheco, LAZ Souza 423

SUSTENTABILIDADE

Gerador emergencial solar para pequenas propriedades rurais: cogeração elétrica e térmica

LS Scartazzini, DE Zilio, A Migliavacca 428

Avicultura e suinocultura como fontes de desenvolvimento dos municípios brasileiros

Jl dos Santos Filho, A Coldebella, GN Scheuermann, TM Bertol, L Caron, DJD Talamini 432

Contribuição do *drawback* para a sustentabilidade da cadeia produtiva de suínos do Brasil

DJD Talamini, GN Scheuermann, RA da Silva, Jl dos Santos Filho, VG de Carvalho 436

Contribuição do *drawback* para a sustentabilidade da cadeia produtiva de frangos do Brasil

DJD Talamini, GN Scheuermann, RA da Silva, Jl dos Santos Filho 440



SIAVS

SALÃO INTERNACIONAL
DE AVICULTURA E SUINOCULTURA

Artigos Técnicos

15 a 33

CONTROLES ANALÍTICOS NA CADEIA DE FRANGOS, OVOS E SUÍNOS

JC DE ANGELO*¹

¹ Zootecnista, Gerente Técnico de Aves e Suínos do Grupo Guabi Nutrição e Saúde Animal, Campinas/SP

O Brasil, um dos principais *players* no segmento de aves e suínos, difunde inovação e tecnologia em todas as áreas do ciclo de produção. O país tem foco multidisciplinar e possui estratégias reconhecidas de controles sanitários, que visam atender as rigorosas barreiras fitossanitárias internacionais, criar condições para o crescimento sustentável e prover proteínas globalmente, o que torna esta cadeia um dos principais pilares da economia brasileira.

Dentro deste setor produtivo merece ser ressaltada a importância dos Laboratórios na construção da confiabilidade na cadeia tecnológica de produção animal. Estes contribuem de forma ampla fornecendo laudos técnicos de controles físico-químicos, bromatológicos, microbiológicos, ausência de resíduos e contaminantes, diagnósticos

sorológicos e virológicos para identificar doenças e eficácia de vacinação. As validações concedidas possibilitam que as proteínas, de origem animal, sejam colocadas na mesa dos consumidores com qualidade e segurança.

Em todas as fases produtivas, há muitas variáveis que devem ser avaliadas, analisadas, conhecidas, controladas e corrigidas, pois a agroindústria necessita ter um panorama completo das áreas produtivas. Em adição, necessita aplicar medidas corretivas eficazes e assertivas para construir índices zootécnicos potencializados, otimizar a lucratividade, perenidade e crescimento da empresa.

Os níveis de controles analíticos aplicados para garantir a rastreabilidade, atender as instruções normativas (IN's) e segurança do produto final são utilizados em todo

processo produtivo, como nas áreas de nutrição, maternidade, incubatórios, granjas e frigoríficos, o monitoramento minucioso destes elos da cadeia são primordiais para alcançar a eficácia desejada nos vários processos envolvidos. Dentro deste contexto a nutrição representa aproximadamente 65% dos custos de produção e esta área exerce papel fundamental para o máximo aproveitamento do potencial genético das aves e suínos.

Dentre as ferramentas disponíveis, na busca da nutrição de precisão, merece destaque os controles das matérias-primas (MP's). Por meio destes controles é possível monitorar a qualidade físico-química, sendo que as análises bromatológicas (proteína, extrato etéreo, cálcio, fósforo, fibra, umidade e ácidos graxos) e perfis de aminoácidos (metionina, lisina, treonina, triptofano e demais aminoácidos) são determinantes para estabelecer ou corrigir as matrizes nutricionais dos ingredientes. São estes resultados analíticos que validam a composição química de lotes de ingredientes de origem vegetal e animal utilizados na composição de rações.

Partindo do princípio que há grande variabilidade nutricional nos ingredientes de origem vegetal ou animal, controles por lote são fundamentais. Dependendo da origem, forma de produção, da adubação ou extração, as MP's podem apresentar níveis nutricionais diferentes do "standard" de recebimento. Estas variações podem provocar desvios nos níveis nutricionais e desempenho zootécnico, caso o monitoramento técnico não seja assíduo.

As informações dos resultados analíticos permitem ao nutricionista alimentar de forma precisa seu sistema de formulação, com devida precisão, acurácia e segurança. Na sequência, é fundamental realizar a análise do produto acabado para checar se os níveis nutricionais previamente definidos são obtidos ao final do processo. Estes procedimentos permitem garantir que não houve variações nos níveis nutricionais oriundas da inclusão, mistura e/ou processamento.

Dentro deste contexto, os micro-ingredientes como as vitaminas, minerais, sucedâneos lácteos e aditivos, que farão parte do "premix" e "núcleo" devem receber especial atenção e requerem monitoramento analítico. É necessário monitorar os lotes de vitaminas, minerais, aminoácidos, melhoradores de desempenho, anticoccidianos, antioxidantes, sucedâneos lácteos, antibióticos, enzimas e demais aditivos para checar se os níveis de garantia e os limites aceitáveis de metais pesados estão dentro dos padrões permitidos. Por fim, estes "premixes" e "núcleos" são igualmente responsáveis pelo êxito das fórmulas enviadas para as fábricas de rações e, juntamente com os macro-ingredientes (fonte de energia, proteína, fibra, cálcio, fósforo e sódio) compõem a responsabilidade pelo retorno em desempenho zootécnico e garantia do bom status sanitário.

As análises para controle de micotoxinas (aflatoxinas, fumonisinas, zearalenona, tricotecenos e ocratoxina) são fundamentais para assegurar à qualidade do lote de matérias primas recebidas e da ração

produzida. Esta classe de contaminação proporciona grandes perdas econômicas em função de causarem redução no ganho de peso, piora da conversão alimentar, desuniformidade nos lotes, imunossupressão, incidência de hemorragia petequiais e hematomas, problemas de qualidade na casca dos ovos, queda de postura, eclodibilidade e problema reprodutivo nas matrizes suínas. Contudo, o monitoramento analítico proporciona condições para o nutricionista elaborar um planejamento estratégico com medidas efetivas para mitigar o impacto das micotoxicoses.

As análises de MP's são um dos principais pontos a serem observados no setor da nutrição animal, pois além de qualificar a composição química, possibilitam verificar a pureza, sejam elas de natureza orgânica ou inorgânica.

Dentro de todo o ciclo de produção, desde o recebimento das MP's, alojamento das aves ou suínos, das fases de produção até o abate, os controles analíticos se fazem presentes por meio de análises imprescindíveis. Tais análises permitem verificar a presença de microrganismos patogênicos (*Salmonella spp*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*, *Stapylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, Enterobactérias, *Bacillus*, *Micoplasma*, *Coliformes Totais*, bactérias, bolores e leveduras, entre outros) por meio do diagnóstico laboratorial microbiológico, determinados por avaliações bacteriológicas, sorológicas, micológicas, virológicas e biológicas moleculares com objetivo de garantir a sanidade do plantel e a segurança alimentar do consumidor.

Destaque especial deve ser dado para as análises de detecção de resíduos químicos em carnes, ovos e leite. O uso de antimicrobianos para animais de produção tem sido motivo de preocupação quanto à segurança alimentar por parte da opinião pública, em função dos possíveis riscos da presença de resíduos destes compostos nos alimentos em níveis prejudiciais à saúde humana ou que possam sugerir indução de resistência bacteriana.

A comprovação que não há violações nos níveis aceitáveis de resíduos é fato chave para evitar embargos a carne brasileira ou desconfiar no mercado interno. A saúde dos consumidores está relacionada com a segurança na qualidade desses alimentos, sendo fundamental garantir que a quantidade de resíduos presentes nos produtos derivados de animais medicados com produtos farmacêuticos de uso veterinário seja menor do que os valores de limites máximos de resíduos (LMR) estabelecidos para cada princípio ativo específico.

Entende-se por LMR de um fármaco, ou de seus metabólitos, a concentração máxima de resíduos considerada segura à saúde dos consumidores, preconizada pelas agências regulatórias - como o *Codex alimentarius*, Agência Européia (EMA) e Agência Japonesa (Japan Positive List - JPL), assim atendendo as legislações vigentes. Com base nos resultados dos LMR, o período de carência pode ser determinado para o abate de animais medicados, destinados ao consumo humano.

Em recente Workshop em Chapecó/SC, sobre Resíduos Químicos em Produtos Carneos, as principais moléculas eleitas de interesse para pesquisa na cadeia de Suínos foram as beta-agonista, antimicrobiano, antiparasitário, contaminantes inorgânicos, sulfonamidas e dioxina. Em Avicultura, as que receberam maior interesse foram os anticoccidianos, antimicrobiano, contaminantes inorgânicos, roxarsone, antiparasitário (benzimidazois), dioxina e organoclorados.

Neste sentido, se torna cada vez mais importante o segmento contar com Laboratórios credenciados para determinações de resíduos químicos dentro do Plano Nacional para Controle de Resíduos (PNCRC) do MAPA, bem como atender às mais exigentes normas internacionais, empregando metodologias aceitas e reconhecidas pelos principais órgãos reguladores internacionais (FDA, EMEA, CODEX e FAO), incluindo o método multirresíduos.

É de responsabilidade do segmento laboratorial produzir laudos analíticos seguros e confiáveis, por meio das qualificações dos seus profissionais, infraestrutura e tecnologias empregadas. Na área de nutrição e frigoríficos é possível contar com tecnologias como: NIR's, Cromatografia em Fase Gasosa e Líquida, Espectrometria de Massa acoplada ao HPLC e Plasma Induzido. Estes laudos subsidiam Agroindústria e são instrumentos obrigatórios nas tomadas de decisão nos pontos críticos de controle, ou melhor, nos "fatores críticos de sucesso".

É fundamental que estes resultados e laudos sejam emitidos por um laboratório respeitado no mercado, credenciado no MAPA, habilitado na Rede Brasileira de Laboratórios Analíticos em Saúde, PNCRC (Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes) e que faça parte de programas interlaboratoriais.

A avicultura e suinocultura evoluíram muito nas últimas duas décadas, sustentada pelas áreas de genética, nutrição, manejo e ambiência. Porque não incluir o setor Laboratorial pela primeira vez neste conjunto de fatores de sucesso? Deixo esta reflexão para os envolvidos nesta inovadora instituição Aves&Suínos.

Os laudos analíticos não devem simplesmente fazer parte dos controles, mas sim, serem explorados de forma estratégica ao longo de toda a cadeia de produção.

Concluindo, a indústria de carne, ovos e leite sempre precisará de competência técnica, rigor científico, agilidade nos resultados, infraestrutura tecnológica de ponta e segurança para o levantamento de informações das características microbiológicas, nutricionais, patológicas e sanitárias para tomada de decisões, assim estes laudos analíticos são ferramentas imprescindíveis para medidas assertivas no processo produtivo.

Estamos prontos para atender as demandas do setor e contribuir para o seu progresso em todas as áreas produtivas e devemos trabalhar cada vez mais para

manter o status sanitário alcançado e nos preocuparmos com a manutenção desta liderança nas exportações do complexo das carnes “Aves e Suínos”, conquistadas “a duras penas”.

Desta forma, juntos em prol de um objetivo comum, tornar os produtos resul-

tantes destas cadeias produtivas brasileiras referenciadas como sinônimo de qualidade no mundo, pois a defesa destes interesses deve ser tratada como uma questão de segurança nacional por conta de sua importância à economia brasileira.

COMO CRIAR UM PROGRAMA DE VACINAÇÃO NO INCUBATÓRIO DE BOA QUALIDADE?

STEPHANE LEMIRE

Gerente de Produto de Avicultura/Merial

RESUMO

A imunossupressão, com frequência observada na avicultura comercial, se deve a muitos fatores; estes incluem, porém não se limitam, às doenças de origem viral. Perdas econômicas significativas são frequentemente atribuídas à imunossupressão, e a obtenção de uma sólida base imunitária não apenas fortalece o sistema imune, como estabelece barreiras nas vias de infecção utilizadas por patógenos. Ao planejar um programa de vacinação para o primeiro dia de vida, deve-se estudar a compatibilidade entre vacinas para que as associações sejam feitas corretamente. Ao fazer de VAXXITEK HVT+IBD o principal componente do programa de vacinação no incubatório, o sistema imune da ave estará apto a receber outras vacinas de forma concomitante ou subsequente.

A associação de vacinas deve ser feita de forma que o programa estabelecido para o incubatório esteja de acordo com o histórico da área em termos de desafio microbiológico e estimativa de risco epidemiológico.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste boletim informativo é divulgar formas de estabelecer programas de vacinação tanto para aves de corte como para matrizes e poedeiras.

Atualmente, a tendência é que diversas vacinas, anteriormente aplicadas no campo, migrem para o incubatório. A vacinação no incubatório pode ser feita *in ovo*, aos 18 dias de incubação, ou ao primeiro dia de vida.

O uso de vacinas vetorais aumenta constantemente em programas de vacinação no incubatório. Vacinas que têm HVT como base, protegendo contra a Doença de Marek (MD) e contra outras doenças de origem viral, tais como Gumboro (IBD), Newcastle (ND), ou Laringotraqueíte infecciosa (ILT).

Programas de vacinação no incubatório podem contar com a tecnologia de equipamentos que administram *in ovo* ou fazer uso de vias convencionais, como spray, gota ocular, ou injeções subcutâneas. Nem todas as vacinas existentes podem ser administradas no incubatório, porém, a tendência é que cada vez mais vacinas sejam licenciadas, de forma que a demanda seja suprida.

2. IMUNOSSUPRESSÃO

A imunossupressão acomete ambientes de produção avícola devido à exposição a fatores estressantes e doenças infecciosas que prejudicam a imunidade, bem como comprometem o estado geral e a performance da ave. Múltiplos fatores estressantes no ambiente de produção, incluindo doenças de origem viral, são nocivos ao sistema imunitário. As principais consequências disto são perdas econômicas.

2.1. CAUSAS DE IMUNOSSUPRESSÃO

Dentre as causas de imunossupressão na avicultura, destacam-se o vírus de Gumboro, Marek e da Anemia Infeccio-

sa. Estes vírus são conhecidos por causar efeitos deletérios diretamente no sistema imune, desta forma, aumentando a suscetibilidade da ave a outras doenças, e interferindo na resposta vacinal.

2.2. CONSEQUÊNCIAS DA IMUNOSSUPRESSÃO

Em aves imunossuprimidas, a resposta vacinal pode ser diminuta, e pode notar-se a presença de reações pós-vacinais exacerbadas após a administração de vacinas vivas contra doenças do trato respiratório. Infecções bacterianas secundárias podem ocorrer, tratando-se frequentemente de *E. coli* (2), o que requer tratamento antibiótico.

2.3. PREVENINDO A IMUNOSSUPRESSÃO

A prevenção de perdas econômicas está diretamente relacionada ao controle da imunossupressão na produção avícola, especialmente em se tratando de frangos de corte (3). Diminui-se a mortalidade, melhora-se o desempenho, e a produção é impactada positivamente com o abate de aves com menos problemas de saúde.

2. BASE IMUNITÁRIA

A presença de uma base imunitária sólida não apenas reforça o sistema imunitário, mas também faz com que sejam estabelecidas barreiras nas vias de infecção mais comuns. O primeiro

passo é fazer uso de programas de vacinação de matrizes, que proporcionam proteção passiva à progênie. O segundo passo é proteger as aves em crescimento contra as doenças imunossupressoras e suas consequências econômicas (3). A base imunitária contra as doenças de Marek e Gumboro, as principais causas de imunossupressão de origem viral, é melhor induzida quando se faz vacinação precoce, ou seja, em presença dos anticorpos maternos. Um conceito singular em vacinação foi introduzido a nível global no ano de 2006: a injeção, feita *in ovo*, ou ao primeiro dia de vida, da vacina vetorial com base na cepa HVT: VAXXITEK HVT+IBD.

2.1. PROTEGENDO A FUNÇÃO IMUNOLÓGICA

A bolsa de Fabrício é o principal pilar da imunidade da ave. É o local de origem de linfócitos B e plasmócitos que produzem anticorpos. Quando a bolsa é lesionada, ocorre depressão no sistema imune. Geralmente, estas lesões são atribuídas ao vírus de Gumboro. O vírus de Marek também pode prejudicar a bolsa e causar imunossupressão (1). As primeiras lesões notadas em casos de Gumboro e de Marek têm aparência muito semelhante. O uso de VAXXITEK HVT+IBD protege consideravelmente a saúde da bolsa, com resultados mensuráveis na imunidade humoral e nos linfócitos B circulantes e intra-bolsais. Medidas indiretas, como o monitoramento da vacinação contra ND, também são

demonstrativas do benefício causado por VAXXITEK HVT+IBD (4).

2.2. INTERAÇÃO BEM SUCEDIDA COM OUTRAS VACINAS

Ao examinar a eliminação de vacinas vivas contra bronquite percebe-se mais uma vantagem de caráter protecional para VAXXITEK HVT+IBD. Aves vacinadas com VAXXITEK HVT+IBD apresentaram bolsas intactas com detecção significativamente menor do vírus causador da Bronquite Infeciosa (IB) em órgãos-alvo do vírus. Outros grupos de aves vacinadas no mesmo experimento apresentaram atrofia de bolsa e taxas maiores de re-isolamento de vírus vacinais da IB. Isto reflete a importância da integridade da bolsa quando na eliminação de vírus vacinais (5).

3. COMPATIBILIDADE DE VAXXITEK HVT+IBD E OUTRAS VACINAS

Ao definir um programa de vacinação, deve-se obter informações sobre a compatibilidade entre vacinas. Ao conhecer estes estudos, associações vacinais podem ser feitas com maior segurança.

3.1. Com esquemas de vacinação contra a Doença de Marek

A compatibilidade entre VAXXITEK HVT+IBD e vacinas contra a Doença de Marek cepa Rispens é possível e foi demonstrada (6) (Tabela 1).

3.2. COM VACINAS CONTRA BOUBA AVIÁRIA, CONVENCIONAIS OU VETORIAIS

A compatibilidade entre VAXXITEK HVT+IBD e vacinas vetoriais contendo Boubá e Influenza Aviária também foi demonstrada (7) (Tabela 1).

3.3. COM VACINAS VIVAS CONTRA AFECÇÕES RESPIRATÓRIAS

A compatibilidade entre VAXXITEK HVT+IBD e a administração no incubatório de vacinas vivas contra as principais afecções respiratórias presentes na avicultura também foi demonstrada (8) (Tabela 2).

3.4. COM VACINAS INATIVADAS COM ADJUVANTE OLEOSO

A compatibilidade entre VAXXITEK HVT+IBD e vacinas inativadas, com adjuvante oleoso, contra a Doença de Newcastle também foi demonstrada (9) (Tabela 2).

4. INCOMPATIBILIDADES DE VAXXITEK HVT+IBD

Pode-se fazer uso de mais de uma vacina com vetores HVT concomitantemente no incubatório, todavia, o principal problema é a incompatibilidade entre elas.

4.1. COM VACINAS HVT

Vacinas vetoriais HVT-IBD não devem ser associadas a outras vacinas utilizando a cepa HVT, uma vez que ambas as cepas vacinais competirão entre si, in vivo, causando diminuição na resposta vacinal (verificado em estudos internos da Merial). O mesmo ocorre para vacinas HVT + Rispens, assim como para HVT + SB-1 (Tabela 3).

4.2. COM VACINAS VETORIAIS HVT

Vacinas vetoriais HVT-IBD não devem ser associadas a outras vacinas vetoriais utilizando a cepa HVT. Vacinas HVT+ND, por exemplo, que possuam inserção gênica na proteína F (verificado em estudos internos da Merial). Também não se deve associar HVT-IBD com vacinas contra LTI com inserção gênica de glicoproteínas virais (Tabela 3).

5. PROGRAMAS VACINAIS “À LA CARTE” UTILIZANDO VAXXITEK HVT+IBD

Ao fazer de VAXXITEK HVT+IBD a base de um programa vacinal, o sistema imune será preparado para receber outras vacinas de forma concomitante ou adicional. A arte de combinar vacinas em um programa de incubatório deve estar de acordo com o histórico da produção referente ao desafio na área e estimativa de riscos epidemiológicos correntes.

5.1. MATRIZES

O programa de vacinação tendo como base a VAXXITEK HVT+IBD é válido em

âmbito mundial. A administração de VAXXITEK HVT+IBD *in ovo* ou ao primeiro dia de vida pode ser associada à aplicação de outros sorotipos vacinais contra a Doença de Marek, como SB-1 e/ou Rispens. VAXXITEK HVT+IBD é usada como primer para imunizar, associando à revacinação recomendada, com vacinas inativadas contra IBD, antes da postura. Dois principais objetivos são alcançados: proteção contra IBD durante o período de maior risco (recria) e priming, de forma a otimizar a produção de anticorpos contra IBD e transmissão destes à progênie para obtenção de imunidade passiva (10). Manejo e arraçamento são fatores indispensáveis para o sucesso em uma produção de matrizes; o impacto gerado pelo sistema de arraçamento, programas de vacinação contra Salmonella Enteritidis e eliminação de *E. coli* é mínimo quando na utilização de VAXXITEK HVT+IBD + SB-1 (11).

5.2. FRANGOS DE CORTE

Programas de vacinação para frangos de corte que têm como base a aplicação de VAXXITEK HVT+IBD focam no impedimento da ocorrência de efeitos imunossupressores causados pelas doenças de Marek e Gumboro. O tipo de produção e desafio local pode demandar a utilização de mais uma cepa, a exemplo da Rispens, para a prevenção da Doença de Marek. A vacinação com VAXXITEK HVT+IBD proporciona o desencadeamento precoce da proteção contra IBD, e, conseqüentemente, proteção precoce para o sistema imune em aves de ciclo

curto, e proteção da bolsa de Fabricius. Desta forma, o benéfico é demonstrado através do melhor controle de infecções bacterianas secundárias no ambiente de produção, e conseqüentes menores taxas de condenação no abate (12), ou do uso decrescente de antibióticos na produção (13).

5.3. POEDEIRAS

O programa de vacinação de poedeiras baseado em VAXXITEK HVT+IBD foca na imunização contra Marek e Gumboro ao primeiro dia de vida, devendo ser complementada com outra vacina de diferente sorotipo de Marek (por exemplo, Rispens). O maior benefício relacionado à utilização VAXXITEK HVT+IBD em poedeiras é a proteção à funcionalidade do sistema imune e a indução de resposta por parte de anticorpos contra os componentes cruciais do programa vacinal que visa a melhor produção de ovos (por exemplo, a doença de Newcastle, Síndrome da Queda de Postura, Bronquite Infecçiosa) (14). O benefício é demonstrado através do aumento significativo da produção de ovos, além da melhora na qualidade da casca, quando compara-se VAXXITEK HVT+IBD com vacinas clássicas contra IBD utilizando vírus vivo modificado (15).

5.4. ÊNFASE NA PREVENÇÃO DA DOENÇA DE NEWCASTLE

Programas de vacinação em países nos quais a forma velogênica do vírus de

Newcastle é endêmica, a aplicação de VAXXITEK HVT+IBD e vacina inativada contra ND com adjuvante oleoso é recomendada. As vacinas não são miscíveis, mas podem ser administradas no mesmo momento, ao primeiro dia de vida. Existe total compatibilidade entre

os dois tipos de vacinas, o que é demonstrado independentemente do sistema de injeção (9). O principal benefício de tal associação feita no incubatório é a melhor absorção da vacina contra Newcastle, resultado da utilização de VAXXITEK HVT+IBD (14).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hoerr FJ. Clinical Aspects of Immunosuppression in Poultry. *Avian Dis.*, 2010; 54:2-15.
2. Fussell LW. Poultry Industry Strategies for Control of Immunosuppressive Diseases. *Poult. Sci.*, 1998; 77:1193-1196.
3. Naqi S, Thompson G, Bauman B, Mohammed H. The Exacerbating Effect of Infectious Bronchitis Virus Infection on the Infectious Bursal Disease Virus-Induced Suppression of Opsonization by *Escherichia coli* Antibody in Chickens. *Avian Dis.*, 2001; 45:52-60.
4. Rautenschlein S, Lemièrè S, Simon B, Prandini F. A comparison of the effects on the humoral and cell-mediated immunity between an HVT-IBD vector vaccine and an IBDV immune complex vaccine after *in ovo* vaccination of commercial broilers. Article. XVIIth Congress of the World Veterinary Poultry Association, Cancun, Mexico, 2011; p830-843.
5. Ganapathy K, Wilkins M, Forrester A, Lemièrè S, Jones R. The influence of bursa of Fabricius on infectious bronchitis vaccination in commercial broiler chicks. Article. 7th International Symposium on Avian Corona- and Metapneumoviruses and Complicating Pathogens. Rauschholzhhausen, Germany, 2012; p151-154.
6. Lemièrè S, Wong YS, Saint-Gerand AL, Goutebroze S, le Gros FX. Compatibility of Turkey Herpesvirus-Infectious Bursal Disease Vector Vaccine with Marek's Disease Rispen's Vaccine Injected into Day-Old Pullets. *Avian Dis.*, 2011; 55:113-118.
7. Richard-Mazet A, Goutebroze S, Duboeuf M, Le Gros FX, Lemièrè S, Bublot M. Compatibility of fowlpox-avian influenza and herpesvirus of turkey-infectious bursal disease vector vaccines injected *in ovo* to embryonated chicken eggs. Article. XVIIth Congress of the World Veterinary Poultry Association, Cancun, Mexico, 2011; p852-857.
8. Jay ML, Bizzini S, Duboeuf M, Goutebroze S, Le Gros FX. Compatibility of a novel vector vaccine HVT-Gumboro with Newcastle and infectious bronchitis vaccination at one day of age. Abstract. 16th congress of the World Veterinary Poultry Association, Marrakesh, Morocco, 2009; p341.
9. Lemièrè S, Fernandez R, Pritchard N, Cruz-Coy J, Rojo F, Wong SY, Saint-Gerand AL, Gauthier JC, Perozo F. Concomitant Turkey Herpesvirus-Infec-

tious Bursal Disease Vector Vaccine and Oil-Adjuvanted Inactivated Newcastle Disease Vaccine Administration: Consequences Compatibility of Turkey Herpesvirus-Infectious Bursal Disease. *Avian Dis.*, 2011; 55:642-649.

10. Lemiere S, Gauthier J.C., Kodjo A., Vinit L., Delvecchio A., Prandini F. Evaluation of the Protection against Infectious Bursal Disease (IBD) Challenge in Progeny Born to Parents Having Received a Vaccination Program Using a Herpesvirus of Turkey-Infectious Bursal Disease (HVT-IBD) Vector Vaccine. *World J. Vaccines*, 2013; 3:46-51.

11. Montiel ER, Buhr RJ, Cox NA, Hofacre CL, Davis AJ, McLendon BL, Lemiere S, Wilson JL. Impact of feeding systems and vaccination programs on *Salmonella enteritidis* colonization and clearance of *E. coli* in broiler breeder pullets. Abstract. XVIIIth Congress of the World Veterinary Poultry Association, Nantes, France, 2013; in-press.

12. Alonso Castro M, Merino Cabria D, Fernandez Garcia D, Torrubia Diaz J, Herreras Viejo R, Fernandez Revuelta J, Mateo Oyague J, Carvajal Uruena A. Evaluation of the effects of vaccination with a HVT-IBD vector vaccine on bursa Fabricii, produc-

tion parameters and meat properties in broilers. Abstract. XVIIIth Congress of the World Veterinary Poultry Association, Nantes, France, 2013; in-press.

13. Lemiere S, Rojo R, He S, Tang S, Li W, Herrmann A, Prandini F. Benefits of the Herpesvirus of Turkey vector vaccine of Infectious Bursal Disease in control of immune-depression in broilers and decrease of use of antibiotic medication. Abstract. XVIIIth Congress of the World Veterinary Poultry Association, Nantes, France, 2013; in-press.

14. Rautenschlein S, Lemiere S, Prandini F. Evaluation of the effects of an HVT-IBD vector vaccine on the immune system of layer pullets in comparison with two commercial live IBD vaccines. Abstract. XVIIIth Congress of the World Veterinary Poultry Association, Nantes, France, 2013; in-press.

15. Devaud I, Herin JB, Trotel A, Pagot E, Voisin F. A field study in commercial layers to evaluate the effects of an HVT-IBD vector vaccine on production performances in comparison with a live IBD vaccine. Abstract. XVIIIth Congress of the World Veterinary Poultry Association, Nantes, France, 2013; in-press.

VAXXITEK HVT+IBD Immune foundation	SAME MAREKS DILUENT Serotype 1 Mareks vaccines, Rispens strains
	SAME MAREKS DILUENT Serotype 2 Mareks vaccines, SB-1 strains
	SAME MAREKS DILUENT Fowlpox vaccines
	SAME MAREKS DILUENT Fowlpox vector vaccines FP AIV-H5, <i>etc.</i>

Tabela 1: Poultry hatchery vaccine most commonly recommended associations – miscible vaccines with VAXXITEK HVT+IBD.

VAXXITEK HVT+IBD Immune foundation	SPRAY CABINET Live respiratory vaccines Newcastle disease vaccines IB vaccines, <i>etc.</i>
	ON-MISCIBLE VACCINE INJECTIONS Inactivated in oil adjuvant vaccines Newcastle disease Avian influenza, <i>etc.</i>

Tabela 2: Poultry hatchery vaccine most commonly recommended associations – non miscible vaccines with VAXXITEK HVT+IBD.

VAXXITEK HVT+IBD Immune foundation	SAME MAREKS DILUENT HVT serotype 3 vaccines
	SAME MAREKS DILUENT HVT + Rispens vaccines
	SAME MAREKS DILUENT HVT + SB-1 vaccines
	SAME MAREKS DILUENT HVT-ILT vector vaccines
	SAME MAREKS DILUENT HVT-ND vector vaccines

Tabela 3: Poultry hatchery vaccine forbidden associations.

O MERCADO DE AVES E SUÍNOS E AS INICIATIVAS NECESSÁRIAS PARA O EFETIVO TRATAMENTO DE RESÍDUOS DA PRODUÇÃO

F COSTA MAIA, C J PONZONI, E STRAPAZZON

BRDE - Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul -
Porto Alegre, RS - Brasil.

ABSTRACT

This article intends to examine the animal protein production under view of the economic difficulty to reduce pollution. The animal protein segment led Brazil to third place in the global production and the first in exports. The South Region is responsible of 61% of the chicken production and 65% of the pig. The swine wastewater and the waste produced by the aviculture processes contribute to raise pollution levels at the South Region. Minimize this effects are an economic challenge, since farmers, cooperatives and the animal protein industry find few funding for their projects.

INTRODUÇÃO

Nas últimas três décadas, a avicultura brasileira tem apresentado altos índices de crescimento. O país se tornou o terceiro produtor mundial e líder em exportação, com destaque para a Região Sul, sendo os estados do Paraná e Rio Grande do Sul os principais fornecedores, seguidos por Santa Catarina. Em 2014, a Região respondeu por 61% do abate nacional de frangos. Fatores como sanidade, qualidade e preço contribuíram para aperfeiçoar a produtividade do setor.

O mercado interno detém 70% da carne de frango produzida no País. Atual-

mente, cerca de 40% da exportação no mundo tem origem no Brasil e a estimativa para 2020/2021 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é de que a participação fique em torno de 49% desse mercado. A carne de frango está entre os ramos que projetam maiores taxas de crescimento da produção no período 2010/11 a 2020/21, com previsão de incremento anual de 2,6%. Cerca de 67% desse aumento de produção será destinado ao mercado interno.

A carne suína é a fonte de proteína animal mais consumida no mundo. O Brasil produz 10% do volume mundial, com destaque para a Região Sul, onde se localiza o maior número de produtores. O Sul respondeu por 65% dos abates nacionais em 2014. O estado de Santa Catarina é o maior produtor nacional de suínos e o maior exportador de carne, seguido pelo Rio Grande do Sul e Paraná. A produção de carne suína tem um crescimento projetado de 1,9% ao ano, valor relativamente elevado, pois consegue atender o consumo doméstico e às exportações. Quanto às exportações, as projeções indicam crescimento de 2,8% ao ano. Cerca de 81% do aumento de produção previsto será destinado ao mercado interno.

As projeções de produção de carnes para o Brasil, no relatório do MAPA denominado Projeções para o Agronegócio Brasil 2010/11 a 2020/21, mostram que esse setor deve apresentar intenso crescimento nos próximos anos.

DISCUSSÃO

Os sistemas confinados de produção constituem a base da expansão das atividades relacionadas à proteína animal. Esse modelo de produção se mostra potencialmente poluidor, principalmente em virtude da geração de dejetos concentrados em áreas pequenas, afetando a integridade do solo e as águas superficiais e subterrâneas.

O maior problema para a adequação das propriedades existentes às exigências da legislação é que as ações para a melhoria da qualidade do ar e redução do poder poluente dos dejetos a níveis aceitáveis requerem investimentos significativos, normalmente acima da capacidade de pagamento do produtor e, muitas vezes, sem garantias de atendimento das exigências da legislação ambiental.

Os gases, vapores e poeira gerados comprometem a saúde de homens e animais, corroem equipamentos e edificações. Os elevados níveis de matéria orgânica, nitrogênio, fósforo, sais e bactérias contidos nos dejetos constituem risco ao meio ambiente e a saúde da população. A poluição do ar é causada pela emissão de gases de efeito estufa como amônia, metano e dióxido de carbono.

No tocante à suinocultura estima-se que um animal na faixa de 16 a 100 kg de peso vivo, produza de 4,9% a 8,5% de seu peso corporal em urina e fezes diariamente (média de 8,6 litros de dejetos líquidos por dia). Assim o total da produção desses dejetos na Região Sul

é de cerca de 165 milhões de litros por dia para um rebanho de 19,2 milhões de cabeças.

Com relação à avicultura calcula-se que, a cada 68 mil ovos incubados destinados à produção de frango de corte, gera-se uma tonelada de resíduos.

Uma das formas de aproveitamento desses resíduos é o seu processamento, que origina subprodutos como as farinhas de vísceras, de penas, de carne e ossos e de resíduos de incubatórios, que podem ser utilizados na alimentação animal, ou ainda sua utilização como fertilizante orgânico.

Os resíduos produzidos pela avicultura de corte compreendem a cama de aviário e as carcaças de animais mortos. Os dois sistemas utilizados para o tratamento dos resíduos avícolas são a compostagem e a biodigestão anaeróbia, gerando composto e biofertilizante - utilizado como fonte de nutrientes para as culturas - e o biogás, utilizado como fonte de energia térmica para iluminação, aquecimento e movimentação de equipamentos e máquinas.

Cabe destacar que a poluição ambiental provocada por excreção excessiva de nitrogênio, fósforo e alguns micronutrientes na produção avícola já é realidade, causando graves problemas no solo e na água, principalmente.

Conclusão: As duas atividades têm histórica tradição na Região, com grande potencial produtivo, sistemas de produção tecnologicamente avançados e expertise industrial, destacando-se

nacional e internacionalmente. A maior parte da produção é feita de forma integrada a empresas e cooperativas, concentrando-se em pequenas propriedades rurais. A Região sedia empresas com marcas reconhecidas por todo o mundo. Conta com atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação com presença de institutos de pesquisa qualificados e programas estaduais de sanidade que desenham estratégias de defesa sanitária animal.

A estratégia para o controle da poluição começa pela redução do volume e da concentração dos dejetos, seguido pelo destino adequado das emissões, visando a preservação da saúde e da qualidade do solo, da água e do ar. Embora tenha ocorrido um avanço significativo na capacidade de armazenagem e distribuição dos dejetos suínos, convém destacar que a poluição vem se agravando nos principais centros produtores da Região Sul, pois armazenagem e distribuição não significam tratamento.

É necessária a regularização ambiental de várias propriedades, principalmente da agricultura familiar, permitindo a produção ambientalmente sustentável, inclusive com a possibilidade da geração de energia por meio de fontes alternativas, que também contribuem na redução dos custos de produção.

A percepção do BRDE é de que as instituições de desenvolvimento dos três estados têm muito a contribuir com soluções para a minimização do impacto ambiental destas atividades e incentivar a geração de energia e o aproveitamento

dos resíduos na forma de compostagem.

O crédito de longo prazo a projetos que visem a implantação, manutenção e melhoramento de sistemas de tratamento de dejetos e resíduos oriundos de suinocultura e avicultura, se faz presente na pauta de debates das políticas de concessão de crédito.

Assim cabe a essas organizações buscar apoio institucional e fontes de recursos

adequadas, nas esferas estaduais e federal, para ampliar programas de financiamento para pessoas físicas, cooperativas e empresas que operam nessas cadeias produtivas nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná prevenindo e solucionando esse grave passivo ambiental e ao mesmo tempo oportunizando a geração de receitas e mais qualidade de vida às pessoas envolvidas com a atividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Projeções para o Agronegócio Brasil 2010/11 a 2020/21 - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília, 2011.

Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina – FIESC- Análise do comércio internacional catarinense. / Federação das Indústrias do

Estado de Santa Catarina - FIESC. – Florianópolis: FIESC, 2014.

Balança Comercial do Estado do Paraná Exportações/Importações Paranaenses – FIEP. Curitiba, 2015.

Balanço 2014 e Perspectivas 2015 da Economia – FIERGS. Porto Alegre 2014;

Anais SIAVS 2015 - O mercado de aves e suínos e as iniciativas necessárias para o efetivo tratamento de resíduos da produção



SIAVS

SALÃO INTERNACIONAL
DE AVICULTURA E SUINOCULTURA

Palestras

34 a 190

ADEQUAÇÕES DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE FRANGOS DE CORTE ÀS EXIGÊNCIAS DE BEM-ESTAR ANIMAL DO MERCADO: ÊNFASE EM NORMAS PRIVADAS

ANA PAULA DE OLIVEIRA SOUZA*

Laboratório de Bem-estar Animal,
Universidade Federal do Paraná;
Médica Veterinária, Esp., MSc.

INTRODUÇÃO

Os dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação indicam que a população mundial de aves de produção é de aproximadamente 23,4 bilhões de animais (FAO, 2013). Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal, o Brasil se mantém como maior exportador e terceiro maior produtor mundial de carne de frango, atrás de China e Estados Unidos (ABPA, 2014). De toda a produção do Brasil, um volume de aproximadamente 68% é destinado ao consumo interno e 32% para exportações, no entanto as exigências de mercados externos apresentam alta relevância na cadeia produtiva brasileira. Devido ao destaque do Brasil na produção mundial de carne de frango, alguns mercados externos buscam conhecer as condições de criação

animal no país, e a obtenção de tais informações parece não ser simples (ITAVI, 2012). As regulamentações em bem-estar animal no Brasil estão mais desenvolvidas nos processos de abate, como a IN 3/2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2000). A IN 56/2008 do MAPA (2008) estabelece os procedimentos gerais de recomendações de boas práticas de bem-estar para animais de produção e de interesse econômico, no entanto sem especificidade para cada cadeia produtiva no âmbito da propriedade rural. Além disso, a informação técnica disponível sobre o grau de bem-estar de frangos de corte no nosso país é escassa. O bem-estar animal é um assunto emergente na América Latina devido ao impacto na saúde animal, comércio internacional, viabilidade econômica industrial e percepção

dos consumidores (TADICH; MOLENTO; GALLO, 2010). Parece consenso que o bem-estar animal (BEA) será um assunto de crescente importância no comércio internacional (RUSHEN; BUTTERWORTH; SWANSON, 2011). Uma vez que a forma de criação pode influenciar o comportamento de compra dos consumidores, a certificação em bem-estar tem sido usada como atributo de qualidade pelas empresas, sendo que redes varejistas e empresas de alimentação têm desenvolvido estratégias para promover e defender padrões de BEA em seus produtos (MAIN, 2008). O Brasil tem demonstrado disposição e capacidade para atender às exigências estrangeiras, incluindo as europeias (BRACKE; HORNE; FIKS, 2009). Desta forma, este texto visa discutir o bem-estar de frangos de corte no Brasil sob os aspectos da situação atual e das exigências do mercado.

DISCUSSÃO

CONTEXTUALIZAÇÃO

As discussões sobre bem-estar de animais de produção são crescentes no cenário mundial. Nas duas últimas décadas os países da União Europeia (UE) têm sofrido pressões dos consumidores para melhorar o grau de BEA, e essa pressão tem se traduzido em regulamentações mais restritivas e na exigência de redes varejistas para que os produtores sejam certificados em algum protocolo que inclua BEA (INGENBLEEK *et al.*, 2012). Como exemplo, cita-se a regulamentação europeia que limitou a densidade de alojamento de frangos de corte (EUROPEAN

COMMISSION, 2007) e as que proibiram tanto o uso de gaiolas em baterias para poedeiras (EUROPEAN COMMISSION, 2003) como o uso de celas de gestão em suínos (EUROPEAN COMMISSION, 2001). Neste cenário, é crescente a preocupação dos produtores locais da UE com relação à competitividade de seus produtos frente àqueles oriundos de países com menor regulamentação de BEA (FIBL, 2010; VAN HORNE; BONDT, 2013).

Segundo o levantamento da Proteção Animal Mundial, o Brasil recebeu a classificação C em uma avaliação sobre proteção animal, onde A é a melhor e G é a pior condição (WPA, 2014). No item específico sobre leis de proteção foram feitas considerações sobre a necessidade de mais detalhamento na legislação brasileira para aumentar seu potencial na proteção animal, sendo consonante com o resultado de outros trabalhos nacionais e internacionais (FIBL, 2010; SILVA; NÄÄS; MOURA, 2009; VAN HORNE; ACHTERBOSCH, 2008). Sem um embasamento técnico disponível, a interpretação internacional sobre o BEA no Brasil permanece excessivamente vulnerável à influência do peso econômico da questão. O resultado disso pode ser prejudicial para o país, que acaba tendo o BEA deduzido a partir do número de publicações e normatizações encontradas ou de fato compreendidas. Como exemplo, observa-se esta citação de Van Horne & Bondt (2013): "No Brasil não há muita informação disponível sobre bem-estar animal uma vez que este assunto não recebe muita atenção no país".

BEM-ESTAR DE FRANGOS DE CORTE NO BRASIL

Recentes trabalhos começaram a esclarecer o grau de bem-estar de frangos de corte no Brasil (SOUZA *et al.*, 2015; TUYTENS *et al.*, 2014). Tuytens *et al.* (2014) compararam o grau de BEA em granjas do Rio Grande do Sul e da Bélgica por meio do protocolo Welfare Quality® (2009). Este protocolo foi desenvolvido na União Eu-

ropeia e contempla medidas dentro de quatro princípios fundamentais de BEA: boa alimentação, bom alojamento, boa saúde e comportamento apropriado (figura 1). Os resultados obtidos nas granjas foram transformados em escores que variam de zero a 100, onde 100 é a melhor condição de bem-estar. A figura 2 ilustra os tipos de granjas avaliadas nos dois estudos, sendo elas no tipo convencional no Brasil e galpão escuro na Bélgica.

Tabela 1: Análise econômica da produção de ovos de poedeiras suplementadas com parede celular de levedura de 48 a 68 semanas de idade.

Boa alimentação	Bom alojamento	Boa saúde	Comportamento a apropriado
Ausência prolongada de sede	Conforto para descansar	Ausência de injúrias	Boa relação ser humano-animal
Nº de bicos	Limpeza de penas, cama , poeira	Claudicação e dermatites de contato	Teste do toque
Ausência prolongada de fome	Conforto térmico	Ausência de doenças	Estado emocional positivo
Caquexia ¹	Aves ofegantes e amontoadas	Mortalidade, eliminação	Avaliação comportamental qualitativa (QBA)
	Facilidade de movimentação		
	Desidade de alojamento		

¹ Dados do SIF

Figura 1: Critérios de avaliação do protocolo Welfare Quality® (2009) para frangos de corte em sistema industrial



Figura 2: Granjas de frango de corte avaliadas pelo protocolo Welfare Quality® no Rio Grande do Sul (A) e na Bélgica (B).

Na comparação entre granjas do Rio Grande do Sul e da Bélgica, as granjas do Brasil apresentaram maiores escores em três dos quatro princípios: boa alimentação, bom alojamento e boa saúde. Para exemplificar as diferenças encontradas entre os dois sistemas avaliados, o resul-

tado de uma das medidas do princípio de boa alimentação, que é a avaliação da proporção número de aves por bico de bebedouro, está demonstrado na figura 3. É possível observar variação de escore entre as granjas da Bélgica e homogeneidade entre as granjas do Brasil.

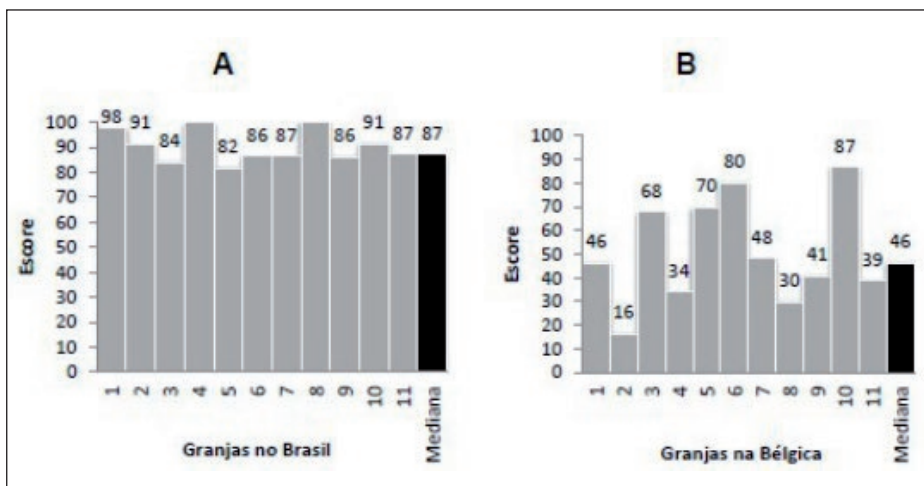


Figura 3: Escores e medianas de avaliação de bem-estar de frangos de corte no Brasil (A) e na Bélgica (B), medida da proporção de número de aves por bico de bebedouro (FEDERICI, 2012).

Embora as diferenças entre os cenários estudados no Brasil e na Bélgica sejam significativas, observa-se a necessidade de melhorias no grau de bem-es-

tar de frangos de corte de uma forma geral. O critério ausência de lesão, que contempla dermatites de contato e claudicação, apresentou, em diferen-

tes estudos, baixos escores na escala de zero a 100. Dessa forma, a discussão entre os sistemas ocorre em um contexto de escores que demonstram reduzido grau de bem-estar em todos os resultados publicados.

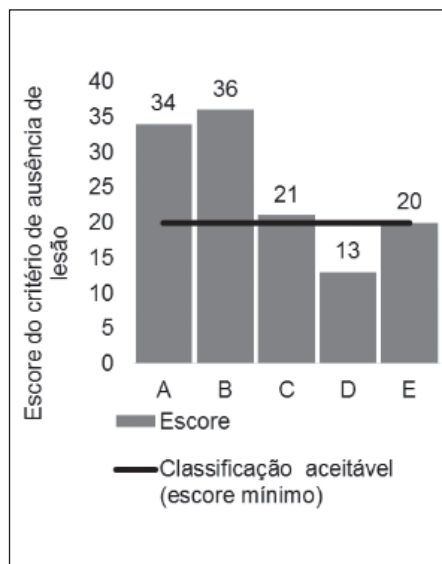


Figura 4: Escore do critério de ausência de lesão do protocolo Welfare Quality® em granjas de frango de corte do Paraná certificadas GLOBALG.A.P.® (A), granjas não certificadas do Paraná (B), granjas do Rio Grande do Sul (C; Federici, 2012), granjas da Bélgica (D; Federici, 2012), Granjas do Brasil, União Europeia e Reino Unido (E; Welfare Quality®, 2011)

As granjas no Brasil têm uma condição característica que pode ser benéfica para o BEA, que é a presença constante do integrado na propriedade. No Paraná, por exemplo, 89,5% dos produtores residem no local da criação dos frangos (GARCIA, 2006), o que permite a inspeção constante das aves. Isso já é um diferencial positivo

para o BEA, desde que haja treinamento adequado do integrado em relação ao manejo e BEA. Nas integrações avícolas, o aprimoramento de práticas de manejo para reduzir problemas sanitários e ambientais também tem sido importante na promoção de melhorias para o bem-estar das aves. Essas práticas, no entanto, podem ficar limitadas quando alguns problemas de BEA são característicos das linhagens de crescimento rápido, conforme apontado no relatório do European Food Safety Authority (EFSA, 2010). De um modo geral, pontos críticos ainda precisam ser melhorados na avicultura de corte, como conforto térmico, problemas do aparelho locomotor e pododermatite (FEDERICI, 2012; MARTINS *et al.*, 2013; MENEZES *et al.*, 2010; SOUZA *et al.*, 2015).

CERTIFICAÇÃO EM BEM-ESTAR DE FRANGOS DE CORTE NO BRASIL

No setor da avicultura de corte há uma tendência de inclusão de questões de BEA nas negociações de importação por grandes redes varejistas ou de lanchonetes. Desta forma, a certificação em bem-estar animal tem se tornado uma realidade em algumas empresas brasileiras, e tem sido adotada como forma de aproximar as condições de produção entre países exportadores e importadores, principalmente quando os importadores têm maiores exigências de BEA (INGENBLEEK *et al.*, 2012).

Segundo RUA (2014), duas normas privadas são mais comumente usadas em granjas e abatedouros de frangos de corte no Brasil, sendo estes o GLOBALG.A.P.[®] e o protocolo da rede McDonald's, respectivamente. No entanto, outros dois protocolos estão disponíveis no Brasil, sendo um o Certified Humane[®] (2009), que abrange granja, transporte e abate-douro; e outro privado de um organismo certificador, específico para abatedouros, baseado na norma norte americana *National Chicken Council* (NCC, 2010).

O número de propriedades certificadas em protocolos específicos ou que incluem BEA no Brasil é baixo em relação ao número de propriedades existentes. Estima-se que as propriedades certificadas representam aproximadamente 1,9% do total de propriedades nos três estados da região Sul do país, que é a região que concentra todas as propriedades certificadas do país (SOUZA, 2014). Em alguns países a proporção de propriedades de criação de frangos de corte certificadas em BEA é maior. O Reino Unido, por exemplo, tem 90,0% dos produtores certificados no protocolo Assured Food Standard, que mantém um esquema de certificação de qualidade assegurada envolvendo segurança alimentar, rastreabilidade e BEA em toda a cadeia de produção (AFS, 2012). O sucesso do alcance desta certificação pode estar relacionado com o fato do protocolo ter sido desenvolvido localmente e pela demanda dos consumidores, que são expressas por meio das exigências das redes varejistas.

Na UE há aproximadamente 67 protocolos de certificação de bem-estar de animais de produção nos países membros (ARETÉ RESEARCH & CONSULTING IN ECONOMICS, 2010). No Brasil não há um protocolo desenvolvido localmente para certificação das granjas de frango de corte. Em 2008 a ABPA, na época União Brasileira de Avicultura (UBA), organizou um comitê técnico com membros de empresas de avicultura, universidades, organismos certificadores, Ministério da Agricultura, empresas de fomento à pesquisa e associações de proteção animal. O trabalho culminou com a publicação de dois documentos técnicos: o Protocolo de Bem-estar de Frangos e Perus (UBA, 2008a) e a Norma Técnica de Produção Integrada de Frango de Corte (UBA, 2008b). Ambos abrangem as granjas, transporte e abate, e contemplam itens de ambiente, manejo, biossegurança e bem-estar animal. O segundo protocolo, no entanto, inclui uma lista de checagem com itens obrigatórios, recomendáveis, permitidos com restrição e proibidos (tabela 1). Os protocolos basearam-se, entre outros documentos, na diretiva europeia CE/43/2007 (EUROPEAN COMMISSION, 2007) e no protocolo GLOBALG.A.P.[®] na versão disponível na época. Os protocolos da ABPA funcionam como um código de prática de caráter informativo, sem valor legal, e apresentam uma visão do setor sobre os itens considerados como boas práticas de produção animal pelo setor avícola brasileiro.

Tabela 1: Exemplos de requisitos obrigatórios, recomendados, permitidos com restrição e proibidos na criação de frangos de corte, conforme Norma Técnica de Produção Integrada de Frango de Corte (UBA, 2008b).

Nível	Requisito
Obrigatório	Densidade de alojamento máxima de 38 kg/m ²
	Mínimo de 10 lux por pelo menos 8h em 24h
Recomendado	Nível máximo de amônia (25 ppm), dióxido de carbono (5000 ppm), monóxido de carbono (50 ppm), sulfato de hidrogênio (10 ppm) e poeira inalável (10 mg/m ³)
	Registrar mortalidades e eliminações diárias
	Jejum alimentar máximo de 12 horas antes do abate
Permitido com restrição	Quando carregar aves pelas pernas, segurar no máximo três aves por mão
	Usar outro programa de iluminação para corrigir problemas de comportamento anormal
Proibido	Acesso de outros animais ao galpão
	Carregar aves pela cabeça, pescoço, asa ou cauda
	Agredir as aves ou usar práticas que causem dor ou sofrimento

A certificação GLOBALG.A.P.[®] é adotada por algumas empresas no Brasil principalmente para atender a demanda de redes varejistas e de lanchonetes da UE. Este protocolo foi inicialmente desenvolvido na União Europeia e se caracteriza por uma certificação de qualidade assegurada da fazenda, ou seja, atende no mínimo a regulamentação local, contém um módulo de BEA, mas tem o foco em outros assuntos como segurança alimentar, qualidade do produto e rastreabilidade (BOCK; LEEUWEN, 2005). Esta norma abrange os processos de matrizes de recria e produção, incubatório, granjas de crescimento de frango e apanha para abate (GLOBALG.A.P.[®], 2013a). O impacto desse protocolo na melhoria do grau de bem-estar de frangos de corte foi recentemente estudado. SOUZA *et al.* (2015) compararam o grau de BEA em granjas certi-

ficadas GLOBALG.A.P.[®] e não certificadas no Estado do Paraná por meio do protocolo Welfare Quality (2009). Observou-se que a certificação promoveu melhorias no acesso à água, qualidade de cama e estado emocional positivo das aves (figura 5). Com relação aos outros pontos críticos de bem-estar na avicultura de corte, como claudicação, dermatites de contato, estresse térmico por calor e densidade de alojamento, não houve diferença entre as granjas certificadas e não certificadas (SOUZA *et al.*, 2015). Estes resultados sugerem que as granjas apresentavam o padrão mínimo de bem-estar animal para atender a certificação, independentemente desta. Assim, parece relevante que haja avaliação de bem-estar animal local no Brasil para entender quais os requisitos de bem-estar devem fazer parte dos protocolos de certificação a serem usados no país.

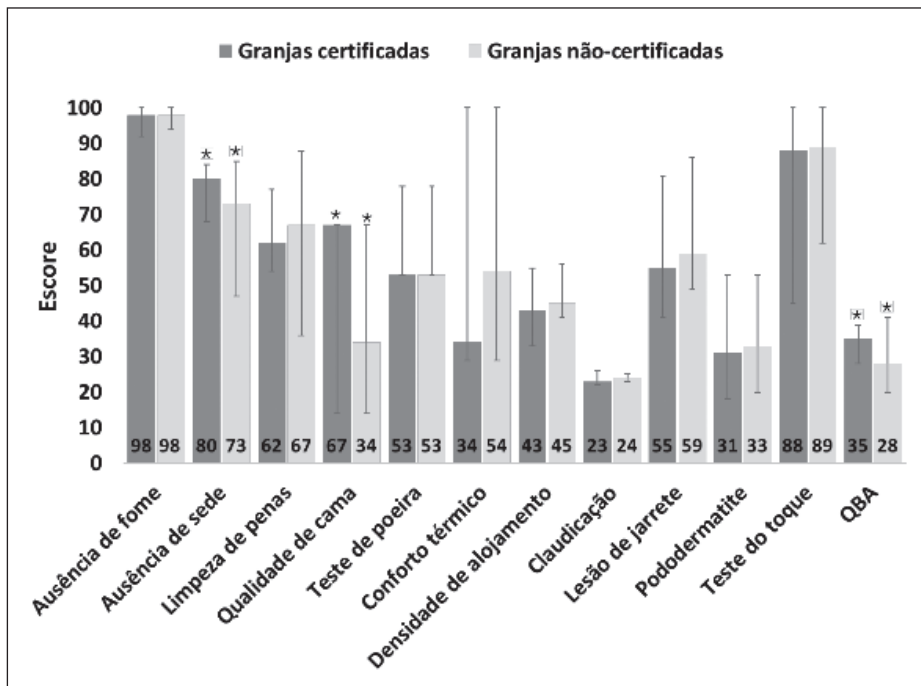


Tabela 1: Figura 5. Mediana (mín.-máx.) de escores de dez granjas de frangos de corte certificadas e dez não certificadas do Paraná avaliadas por meio do protocolo Welfare Quality®, em Agosto de 2013, onde 100 é a melhor condição de bem-estar animal. * significa diferença estatística (P<0,05) no teste unilateral de Mann-Whitney; QBA (Qualitative Behaviour Assessment) significa Avaliação Comportamental Qualitativa.

De acordo com Webster (2009), os protocolos de certificação normalmente baseiam-se no conceito das Cinco Liberdades da *Farm Animal Welfare Committee* (FAWC, 2013). Há uma tendência de enfatizar-se as liberdades nutricionais, ambientais e sanitárias nos protocolos, no entanto observa-se que a inclusão de componentes relacionados com as esferas mentais e comportamentais dos animais de produção começam a fazer parte dos esquemas de certificação. Com o crescente interesse neste tema, observa-se que os próximos passos parecem ser na dire-

ção de oferecer aos animais uma vida que valha à pena ser vivida ao invés de somente protegê-los de sofrimento desnecessário (LUNDMARK *et al.*, 2014).

No protocolo Certified Humane® (2009), por exemplo, o enriquecimento ambiental (EA) nas granjas de frango de corte é mandatório. No protocolo GLOBALG.A.P.® (2013b) foi desenvolvido o módulo voluntário específico de BEA, que também apresenta requisitos para uso de EA e de iluminação natural nas granjas com vistas à melhoria do grau de BEA. Pesquisa recente tem

apontado a iluminação natural como item positivo para o bem-estar de frangos de corte (BAILIE; BALL; O'CONNELL, 2013). No Reino Unido, bloco que lidera as discussões e regulamentações de BEA, a adoção de luz natural em galpões tornou-se obrigatório para todos os fornecedores de carne de frango de uma rede varejista (MORRISONS, 2013). Assim, segundo Prescott (2004), as aves poderiam se beneficiar de um sistema climatizado e ainda ter acesso à iluminação natural. Estes fatos podem fornecer uma perspectiva sobre um dos pontos nas futuras discussões sobre bem-estar na avicultura de corte.

Se por um lado as exigências de mercado não tiveram o mesmo impacto no Brasil em relação à adoção dos protocolos de certificação nos moldes como tem ocorrido nos países da UE, por outro lado observa-se que esta exigência tem sido benéfica no aumento de capacitação em bem-estar animal nas empresas. A diretiva 1099/2009 da UE considera que haja pessoal qualificado e formado adequadamente para melhorar as condições como os animais são tratados durante o abate (EUROPEAN COMMISSION, 2009). Neste sentido, o programa STEPS, desenvolvido pela parceria do MAPA e da Proteção Animal Mundial, tem promovido o treinamento em abate humanitário, e já alcançou mais de 1800 pessoas diretamente, entre funcionários de frigoríficos e professores (WPA, 2011). A partir disso é possível a formação de multiplicadores dentro das próprias empresas e universidades, repassando os conceitos de BEA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os questionamentos sobre o grau de bem-estar dos animais de produção no Brasil são evidentes. Pesquisas iniciais mostram que o bem-estar de frangos de corte no Brasil em sistemas industriais não é inferior ao de outros países. No entanto, os resultados favoráveis ao Brasil nos estudos apresentados parecem ser reflexo do sistema de produção em granjas convencionais, caracterizadas pelo uso da iluminação natural e por uma menor densidade de alojamento em comparação com granjas tipo galpão escuro.

As demandas de BEA alteram-se constantemente em função de novas descobertas da ciência, novos anseios da sociedade sobre a forma como os animais devem ser tratados, mudanças nos cenários econômicos, entre outros fatores. É preciso estar atento aos sinais dessas demandas. A movimentação em massa de alteração nos galpões convencionais brasileiros rumo aos galpões escuros parece controversa, no sentido de que em alguns aspectos representa a busca de objetivos que os países desenvolvidos sinalizam como obsoletos. Desta forma, o atual atendimento às exigências de BEA de mercados externos pode ficar prejudicado futuramente.

A simples adoção de padrões estrangeiros não parece ser o melhor caminho para melhorar o grau de BEA no Brasil. É necessário que o país desenvolva seus próprios critérios e monitore-os, mas para isso torna-se essencial conhecer o grau de bem-estar das aves nos diferentes sistemas brasileiros de produção.

O país precisa também avançar em regulamentação de bem-estar de animais de produção na propriedade rural, em complemento ao que está sendo desenvolvido nos processos de abate. Desta

forma, o país poderá se fazer valer do seu potencial produtivo e dividir a liderança na discussão internacional dos assuntos relacionados ao bem-estar de frangos de corte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPA. **Relatorio Anual 2014**. Disponível em: <<http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/8ca705e70f0cb110ae3aed67d29c8842.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2014.

AFS. **Red Tractor Assurance Annual Review**. London: 2012. Disponível em: <<http://www.redtractor.org.uk/documentdownload.axd?documentresourceid=95>>

ARETÉ RESEARCH & CONSULTING IN ECONOMICS. **Inventory of certification schemes for agricultural products and foodstuffs marketed in the EU Member States**. Brussels: 2010. Disponível em: <http://ec.europa.eu/agriculture/quality/certification/inventory/inventory-data-aggregations_en.pdf>.

BAILIE, C. L.; BALL, M. E. E.; O'CONNELL, N. E. Influen-

ce of the provision of natural light and straw bales on activity levels and leg health in commercial broiler chickens. *Animal: an international journal of animal bioscience*, v. 7, n. 4, p. 618–26, 2013.

BOCK, B. B.; LEEUWEN, F. VAN. Animal Welfare Schemes. In: ROEX, J.; MIELE, M. (Eds.). **Welfare Quality Reports n. 1: Farm Animal Welfare Concerns - Consumers, Retailers and Producers**. 1st. ed. Cardiff: Welfare Quality Consortium, 2005. p. 125–142.

BRACKE, M.; HORNE, P. VAN; FIKS, T. Welfare of poultry in a global perspective. In: BRACKE, M. B. M. (Ed.). **Animal Welfare in a Global Perspective**. 1st. ed. Lelystad: Wageningen Academic Publishers, 2009. p. 113.

CERTIFIED HUMANE®. **Human Farm Animal Care - Animal Care Standards (Chickens)**. February 2 ed. Herndon: Humane Farm Animal Care, 2009.

EFSA. Scientific Opinion on the influence of genetic parameters on the welfare and the resistance to stress of commercial broilers. **EFSA Journal**, v. 8, n. 7, p. 1–82, 2010.

EUROPEAN COMMISSION. **Diretiva 2001/88/CE que altera a Diretiva 91/630/CEE relativa às normas mínimas de proteção de suínos**. European Union, 2001.

EUROPEAN COMMISSION. **Diretiva 1999/74/CE de 19 de Julho de 1999 que estabelece as normas mínimas relativas à proteção das galinhas poedeiras**. Bruxelas, 2003.

EUROPEAN COMMISSION. **Diretiva 43/2007/CE Laying down minimum rules for the protection of chickens kept for meat production**. Bruxelas, 2007.

EUROPEAN COMMISSION. **Diretiva 1099/2009/CE Relativo à proteção dos animais no momento da ocisão**. Bruxelas, 2009.

FAO. FAOSTAT. 2013. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/573/default.aspx#ancor>>. Acesso em 02 Abr. 2015.

FAWC (Farm Animal Welfare Council). **Review os the Implications for Animal Welfare of Farm Assurance Schemes**. London: 2013.

FEDERICI, J. F. **Bem-estar de frangos de corte no Brasil e na Bélgica: avaliação e impacto nas relações de comércio internacional**. 116 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Paraná, 2012.

FIBL. **EconWelfare - socio economic aspects of farm animal welfare**. Lelystad, The Netherlands: 2010.

GARCIA, L. A. F. **Caracterização socio-econômica de produtores de frango de corte no Brasil: um estudo comparativo entre regiões brasileiras**. 44o Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, Julho 23-27, 2006, Fortaleza. Anais...Fortaleza: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2006. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/5/1150.pdf>>

GLOBALG.A.P.®. Control points and compliance criteria: integrated farm assurance – poultry. 4.0.–2. ed. Cologne: GLOBALGAP, 2013a.

GLOBALG.A.P.®. **Animal welfare add-on module for poultry/broiler chicken**. 1st. ed. Cologne: GLOBALGAP, 2013b.

INGENBLEEK, P. *et al.* EU animal welfare policy: Developing a comprehensive policy framework. **Food Policy**, v. 37, n. 6, p. 690–699, 2012.

ITAVI. **La compétitivité agricole du Mercosur - le cas des filières d'élevage brésiliennes**. France: 2012. Disponível em: <<http://agriculture.gouv.fr/competitivite-agricole-Mercosur>>.

LUNDMARK, F. *et al.* Intentions and Values in Animal Welfare Legislation and Standards. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, v. 27, n. 4, p. 29, 2014.

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). **Instrução Normativa 3. Regulamento técnico de métodos de insensibiliza-**

ção para o abate humanitário de animais de açougue. Brasil, 2000.

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). **Instrução normativa mapa no 56, de 6 de novembro de 2008.** Brasil, 2008.

MARTINS, R. S.; HÖTZEL, M. J.; POLETTO, R. Influence of in-house composting of reused litter on litter quality, ammonia volatilisation and incidence of broiler foot pad dermatitis. **British poultry science**, v. 54, n. 6, p. 669–676, 2013.

MENEZES, A. G.; NÄÄS, I. A.; BARACHO, M. S. Identification of Critical Points of Thermal. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 12, n. 1, p. 21–29, 2010.

MORRISONS. **Corporate responsibility review.** Bradford: 2013. 80 p.

NCC. **Animal welfare guidelines and audit checklist for broilers.** Washington: 2010. 29 p.

PRESCOTT, N. B. Light. In: WEEKS, C. A.; BUTTERWORTH, A. (Eds.). **Measuring and auditing broiler welfare.** London: CABI Publishing, 2004. p. 101–116.

RUA, L. R. DE A. **Os Padrões Privados no Contexto do Comércio Internacional – Percepção dos Exportadores Brasileiros de Carne de Frango.** Dissertação. Universidade do Porto, Portugal, 2014.

RUSHEN, J.; BUTTERWORTH, A.; SWANSON, J. C. Farm animal welfare assurance: science and application. **Journal of animal science**, v. 89, n. 4, p. 1219–28, 2011.

SILVA, R. B. T. R. DA; NÄÄS, I. DE A.; MOURA, D. J. DE. Broiler and swine production : animal welfare legislation scenario. **Scientia Agricola**, v. 66, p. 713–720, 2009.

SOUZA, A. P. O. **Certificação e boas práticas em granjas de frangos de corte no Paraná: efetividade para o bem-estar animal.** Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) Universidade Federal do Paraná, 2014.

SOUZA, A. P. O. *et al.* Broiler chicken welfare assessment in GLOBALGAP certified and non-

certified farms in Brazil. **Animal Welfare**, v. 24, n. 1, p. 45–54, 2015.

TADICH, N. A.; MOLENTO, C. F. M.; GALLO, C. B. Teaching animal welfare in some veterinary schools in Latin America. **Journal of veterinary medical education**, v. 37, n. 1, p. 69–73, 2010.

TUYTTENS, F. *et al.* **The animal welfare status of EU-imported versus locally produced broiler meat**WAFI 2014 - 6th International Conference on the Assessment of Animal Welfare at Farm and Group Level. Anais...Clermont-Ferrand: WAFI, 2014.

UBA. **Protocolo de bem-estar para frangos e perus.** 1. ed. São Paulo: UBA, 2008a.

UBA. **Protocolo de Boas Práticas de Produção de Frango.** São Paulo: União Brasileira para Avicultura, 2008b.

VAN HORNE, P. L. M.; ACHTERBOSCH, T. J. Animal welfare in poultry production systems: impact of EU standards on world trade. **World's Poultry Science Journal**, v. 64, n. 01, p. 40–52, 2008.

VAN HORNE, P. L. M.; BONDT, N. Competitiveness of the EU poultry meat sector. Wageningen: 2013. 67 p.

WEBSTER, A. J. F. The Virtuous Bicycle : a delivery vehicle for improved farm animal welfare. **Animal Welfare**, v. 18, p. 141–147, 2009.

WELFARE QUALITY®. **Welfare Quality® Assessment protocol for poultry (broilers, laying hens)** Lelystad, The Netherlands: Welfare Quality Consortium, 2009. Disponível em: <http://www.welfarequality.net/network/45848/7/0/40>

WPA. **Steps: um programa em expansão pelo bem-estar dos animais de produção.** Disponível em: <http://www.worldanimalprotection.org.br/noticias/2011/Steps-um-programa-em-expansao-pelo-bem-estar-dos-animais-de-producao.aspx>. 2011. Acesso em 24 abr. 2015.

WPA. **Animal Protection Index.** Disponível em: <http://api.worldanimalprotection.org/>. Acesso em: 1 jan. 2015.

AÇÕES DE MANEJO PARA MELHORAR O RESULTADO DE PRODUÇÃO DE FRANGOS

ANDRÉ MARCA
Copacol, Cafelândia/PR

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, se tem buscado cada vez melhorar a produção nos diversos ramos da agropecuária. Isto ocorre pela necessidade de ser cada vez mais eficiente na utilização dos recursos, eliminar menor quantidade de resíduos, ser mais competitivo, ter qualidade e sanidade superior. Não tem sido diferente na avicultura de corte onde para atingir tais objetivos lançamos mão de diversas ferramentas como: melhoria e seleção genética, nutrição de precisão, biosseguridade, controle sanitário, melhoria no manejo das aves e ambiência.

O manejo das aves é de fundamental importância para o êxito da atividade avícola de corte, sendo a última etapa que ocorre antes do abate, desta maneira todos os outros esforços serão em

vão, caso não se realize de maneira adequada ou se estas ações de manejo não sejam coerentes com a nutrição, genética ou ganho de peso trabalhados.

Para um melhor entendimento devemos delimitar o que é manejo das aves e qual sua importância como sendo um dos elos que compõe a cadeia avícola.

DEFINIÇÕES DE MANEJO

Segundo o Dicionário Michaelis manejo é:

1 Ato de manejar. 2 Exercício manual. 3 Gerência, administração, direção. 7 Zootécnico. Ato de submeter os animais a cuidados de alimentação, traço e higiene, a fim de torná-los mansos, limpos e sadios e produtivos.

Segundo o Dicionário Informal (SP) manejo é:

É a ação de conjugar as atividades manuais com a tecnologia avançada, com o objetivo de definir ou traçar decisões a serem tomadas em um sistema de produção agropecuário.

Desta forma para manejarmos de maneira adequada as aves e obtermos os melhores resultados zootécnicos e econômicos, precisamos primeiro nos aprofundar nos conhecimentos de fisiologia das aves, meteorologia e climatologia da região onde pretendemos atuar, modelo de criação, modelo de galpão, insumos disponíveis para nutrição, aquecimento, ventilação, cama, mão-de-obra, entre outros.

HISTÓRIA DA AVICULTURA INDUSTRIAL

ORIGENS:

As aves são animais que possuem penas e são, pela evolução dos vertebrados, descendentes dos répteis (ALBINO; TAVERNARI, 2010), devido à presença de escamas nas canelas e outras semelhanças de natureza anatômica (LANA, 2000).



Fonte: Revista Época

Aves apresentam faixas de conforto térmicos que variam de maneira sensível ao longo das semanas, devido à rápida mudança das mesmas com aumento de massa corporal e cobertura de penas.

HISTÓRICO

De acordo com Albino e Tavernari (2010), a domesticação da galinha teve origem na Índia e as atuais variedades foram originadas da espécie asiática selvagem *Gallus gallus*, conhecida também como *Gallus bankiva* e *Gallus ferrugineus*. Primeiramente, foi utilizada como animal de briga ou como objeto de ornamentação.

No Brasil, segundo estudiosos, a produção de aves teve início em 1532, com a vinda das primeiras raças trazidas pelos colonizadores portugueses. Eram criadas soltas nos quintais ou arredores das casas, onde se alimentavam com resto de comida caseira, grãos e insetos.

No ano de 1900, iniciou-se a criação das aves em sítios e fazendas, representando fonte de renda, mas somente no ano de 1930 passou a ser vista como atividade lucrativa, ou seja, a produção de aves para venda de carne e ovos. Os avicultores, estimulados pelo aspecto econômico, começaram a tentar novos acasalamentos entre as raças diferentes, visando o aprimoramento da espécie.

Atualmente, a avicultura brasileira é exemplo de atividade e de cadeia produtiva de sucesso, sendo o setor que mais tem se destacado no campo da produ-

ção animal. A avicultura gera renda, melhora o nível social da população e pode ser atividade de pequeno produtor.

A vantagem de implantar a avicultura é a necessidade de pequena área de terra a ser usada para a implantação da granja, podendo estar localizada em terra fraca e desvalorizada. O ciclo de produção é rápido, dando um bom retorno num período relativamente curto (LANA, 2000).

A importância social da avicultura no Brasil se verifica também pela presença maciça no interior do país. Em muitas cidades a produção de frangos é a principal atividade econômica, como é o caso de Cafelândia-PR, cidade com cerca de 15.000 habitantes, onde fica a sede da Copacol - Cooperativa Agroindustrial Consolata que emprega 8.800 colaboradores na região e realizou faturamento de mais de R\$ 2,5 bilhões em 2014.

EVOLUÇÃO GENÉTICA DAS AVES

Linhagem: plantel de aves que possuem algum parentesco. As linhagens são produtos de reprodução de uma empresa genética.

Algumas características são esperadas nas aves de produção, segundo Albino e Tavernari (2010).

Características desejáveis nas aves para produção de carne:

- boa conversão alimentar;
- rendimento de carne;

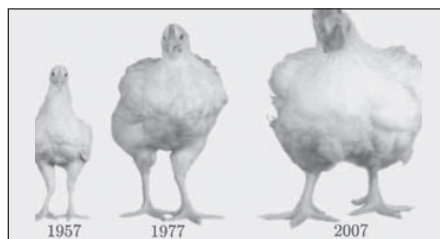
- rápido ganho de peso;
- crescimento uniforme;
- empenamento precoce;
- peito largo;
- pernas curtas;
- resistir a doenças;
- boa pigmentação de pele.

Em busca de melhores índices zootécnicos, foram criadas, a partir de cruzamentos entre as melhores raças, marcas comerciais ou linhagens de aves para produção.

Linhagens de frango de corte atualmente criadas no Brasil em sua maioria são: Cobb, Hubbard, Ross/AP.

As aves são animais vertebrados caracterizados por terem o corpo coberto de penas. Pertencem ao grupo dos animais onívoros de estômago simples e possuem grande capacidade de identificar os alimentos, porém, baixo senso gustativo (BERTECHINI, 1994).

A galinha possui o sistema nervoso bastante desenvolvido, apresentando excelente visão, audição e tato, porém com pouco olfato e capacidade gustativa (LANA, 2000).



Evolução Genética das linhagens de frangos de corte.

SISTEMAS DE CRIAÇÃO.

SISTEMA EXTENSIVO

Quando os frangos são criados em liberdade e podem bicar e esgravataram livremente à procura de comida, fala-se de avicultura extensiva.



SISTEMA SEMI-INTENSIVO

No sistema de produção avícola semi-intensivo, também conhecido como produção de pátio ou quintal, o número de aves por lote varia entre 50 a 200. É uma criação em pequena escala. Nos sistemas semi-intensivos, as aves encontram-se confinadas a um espaço aberto vedado com arame. Existe um pequeno galinheiro onde as galinhas podem permanecer à noite. O criador das aves fornece praticamente toda a comida, a água e outras necessidades.



SISTEMA INTENSIVO

As explorações que se dedicam à avicultura intensiva requerem maiores investimentos, tanto de capital como de mão de obra. O tamanho dos lotes de aves no sistema de produção intensiva normalmente situa-se entre 15.000 – 50.000 aves. Tal foi alcançado através dos avanços na investigação sobre incubação artificial, necessidades nutricionais e controle das doenças.



MODELOS DE EXPLORAÇÃO

A avicultura contempla os três modelos de exploração existentes no Brasil: independente, verticalizado e integrado.

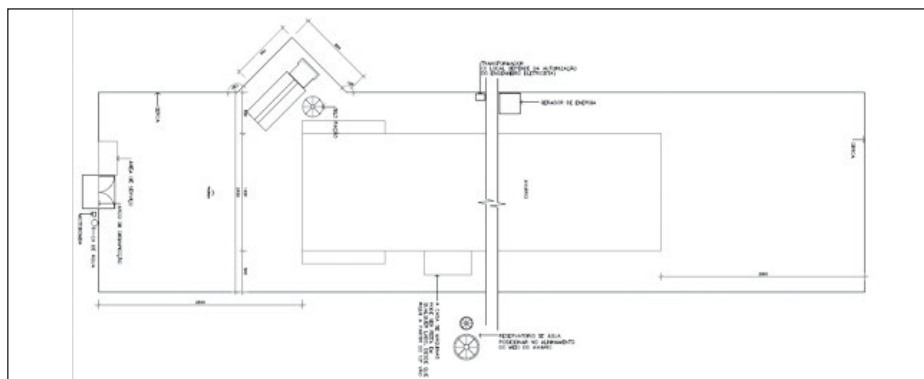
- Modelo independente: o avicultor de frango de corte se responsabiliza por todas as fases da produção, desde a aquisição dos pintinhos, sua criação até o ponto de abate.
- Modelo verticalizado: várias fases de produção estão inseridas em uma mesma empresa, por exemplo, criação dos pintinhos, abate e comercialização.
- Modelo integrado: apresenta algumas características diferenciais de acordo com a integradora. Tradicionalmente, a integradora dispõe de frigorífico e fábrica de rações, fornecendo insumos e assistência técnica aos produtores integrados, que produzem em suas próprias áreas e en-

tregam a produção à empresa integradora. Em outros casos, a empresa aluga galpões de sua propriedade a pequenos produtores. Então, com o alojamento dos pintinhos, surge a relação de integração.

INSTALAÇÕES

As instalações devem fornecer as aves um ambiente limpo e protegi-

do, onde possam manifestar todo seu potencial genético em uma área confortável. Alguns cuidados devem ser observados aos se definirem a escolha do local e a construção das instalações avícolas. O clima é um dos mais importantes fatores a serem considerados na hora de projetar um galpão, também chamado de aviário para frangos de corte.



Modelo de disposição de instalações avícolas.

O galpão deve ser construído em local alto, ventilado, seco, afastado de rodovias, povoamento e setores industriais. Deve possuir rede elétrica e água de qualidade e quantidade suficiente para estoque de consumo no mínimo de três dias (ALBINO; TAVERNARI, 2010).

Para a escolha do modelo de aviário, matérias-primas e equipamentos, deve-se levar em conta o clima da região, faixas de peso que se deseja produzir de acordo com orientações da empresa integradora.

O conhecimento das particularidades das instalações e dos arredores do avi-

ário é fundamental para compreensão dos mecanismos de controle do ambiente, visando economia de energia e maior desempenho das aves. Sempre temos que procurar minimizar as interferências do ambiente externo, para termos melhores condições de manejo das aves.

Uma das principais definições para orientar as ações de manejo em frangos de corte é a densidade de aves, descrita como quilos de aves por metro quadrado, esta diretriz deve estar alinhada com o modelo de aviário, orientações de manejo e mercados a serem atendidos.

Lana *et al*/ (2001) recomenda para frangos de corte, machos, no período de 1 a 42 dias de idade, a densidade de 16 aves/m², independentemente do programa de alimentação, para se obter melhor desempenho produtivo e das aves, desde que haja bom controle do ambiente e adequado manejo alimentar. Desta forma a densidade de criação das aves, que impacta diretamente na viabilidade econômica do negócio, fica dependente do nível de manejo

AMBIÊNCIA

Ao longo dos últimos anos, o Brasil tem se mantido na liderança das exportações da carne de frango. Também se destaca como um dos principais produtores mundiais de frangos de corte. Este avanço se deve ao esforço conjunto da cadeia avícola no que se refere ao melhoramento genético das linhagens, desenvolvimento expressivo da sanidade animal e também na determinação precisa das exigências nutricionais.

Ao mesmo tempo a área de ambiência e suas tecnologias ganharam cada vez mais importância na avicultura de corte. A variedade de recomendações vai muito além do ambiente térmico, sendo que a ambiência, por conceito, possui alcance quanto à qualidade do ar, luz, água, tipos de materiais de construções e galpões avícolas, assim como o trabalhador e suas interações com os animais durante o manejo, segundo Paranhos da Costa (2000).

O foco principal deve estar voltado em conseguir uma ambiência ideal a cada

fase do período de produção das aves, manejando as ferramentas que temos a disposição.

O conceito atual de ambiência leva em conta não somente as condições termo dinâmicas do galpão (trocas térmicas secas e úmidas – calor sensível e calor latente) e a velocidade do ar, mas também a interação destas com dados de poeira em suspensão e gases produzidos pela cama. Pode-se então definir ambiente interno ideal como aquele que permite, com o equilíbrio e harmonia entre tipologia, termodinâmica e velocidade do ar, uma qualidade de ar com condições ótimas para as aves alojadas. Naas (2004)

Neste contexto torna-se cada vez mais necessário a utilização de ferramentas de medição para gases, poeira, velocidade do ar, umidade, temperatura, luminosidade, pressão estática entre outros para direcionar as ações de manejo das aves de forma mais precisa e efetiva.

Antes de conhecer as técnicas de controle do ambiente para frangos de corte, é necessário saber quais são as faixas ambientais de temperatura e umidade de conforto para frangos de corte.

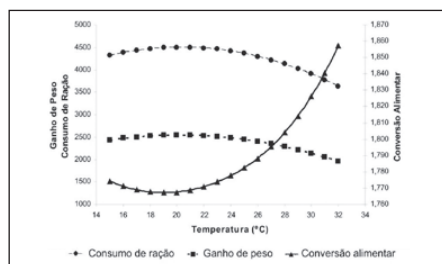
Faixa de idade	TCl	ZTN	TCS	UR
Inicial	28°C	30 - 32°C	38°C	65 - 70°C
Adulto	15°C	21 - 24°C	32°C	

Tabela 1: Temperatura crítica inferior (TCl), zona de termoneutralidade (ZNT), temperatura crítica superior (TCS) e umidade relativa do ar (UR) recomendada para frangos de corte.

Fonte: Curtis, 1983; Macari; Furlan, 2001.

A zona de termo neutralidade (ZTN) é a faixa térmica na qual a ave não possui gastos elevados com controle térmico corporal. Com isto, economiza-se a energia metabólica que a ave utilizaria para enfrentar uma situação de estresse e, ao invés disso, o frango converterá em maior produção (Figura 1).

Figura 1: Variação do ganho de peso (g), consumo de ração (g) e conversão alimentar (g/g) preditos em função da temperatura de criação.



Fonte: Adaptado de Bigheti et. al., 2000.

Fora desta zona, porém dentro dos limites das temperaturas críticas (inferior - TCI e superior - TCS), o animal consegue realizar trocas térmicas, todavia, retornando ao seu estado de conforto anterior.

Fora da temperatura crítica inferior (TCI) e/ou da umidade relativa de conforto, o frango apresenta os principais sintomas físicos de estresse por frio:

- Tremores musculares;
- Agrupamento com outras aves para tentar o aquecimento;
- Encolhimento;
- Diminuição do consumo de água;
- Aumentam o consumo de alimento.

Quando a temperatura ambiental encontra-se fora da temperatura crítica superior (TCS) e/ou da umidade relativa de conforto, as aves apresentam os seguintes comportamentos:

- Eriçamento de penas e afastam as asas do corpo;
- Ofego, ou seja, bicos abertos forçando a respiração mais rápida;
- Aumento do consumo de água;
- Diminuem o consumo de alimento;
- Buscam por locais frescos no aviário, mantendo distância das demais aves.

Dependendo da intensidade do frio ou calor (abaixo de 15°C ou acima de 32°C para aves adultas), bem como o tempo de exposição (acima de 1 hora), as aves são gradativamente levadas a óbito, por consumir todas as reservas energéticas musculares, o que torna o quadro irreversível. Desta forma, o avicultor deve ficar atento quando a temperatura e umidade relativa do ar estejam fora das faixas recomendadas na tabela 1 ao longo do tempo.

TROCAS TÉRMICAS EM AVES

As aves possuem dois tipos básicos de trocas térmicas, as quais naturalmente são utilizadas para que possam regular sua temperatura interna: trocas sensíveis e troca latente. As trocas sensíveis correspondem aos processos de radiação, condução e convecção. Quando a temperatura ambiente se encontra elevada (acima de 25°C), as trocas sensíveis passam a não

ser mais eficientes. Desta forma, as aves recorrem à troca latente, que é representada pela evaporação (ofego). Segue abaixo as características de cada uma:

TROCAS SENSÍVEIS

- **Condução:** exige contato entre dois corpos. Para que haja esta troca de calor é necessária a diferença de temperatura entre as superfícies. Aves em contato com a cama no aviário realiza troca por condução.
- **Radiação:** não exige contato entre os animais, bem como com as superfícies materiais. O calor é transmitido via ondas eletromagnéticas de infravermelho termal. Desde um animal exposto ao sol ou duas aves próximas trocam calor por radiação.
- **Convecção:** troca de calor devido à movimentação do ar. O ar mais frio é mais denso e, portanto mais pesado. O ar quente, por ser menos denso, sobe facilmente. Com esta movimentação entre ar frio e quente, a ave troca calor com o meio. O uso de ventilação ou exaustores no galpão é um exemplo deste tipo de troca de calor.

TROCAS LATENTES

- **Evaporação:** ao evaporar a água, ocorre retirada de calor, diminuindo a temperatura corporal do animal. Como as aves não possuem glândulas sudoríparas ativas, elas utilizam do mecanismo de ofego para realizar este tipo de troca;

Os fatores térmicos representados por temperatura do ar, umidade, radiação e movimentação do ar são aqueles que afetam mais diretamente o desempenho da ave, pois comprometem sua função vital mais importante: a manutenção da sua própria temperatura.

CONDIÇÕES TÉRMICAS

DA ÁGUA

A água exerce importância fundamental nos processos de digestão, respiração, excreção de resíduos, dentre inúmeros fatores. Entretanto, uma das utilidades principais da água na avicultura é a regulação térmica das aves. Quando o frango sente calor, um dos primeiros recursos é aumentar o consumo de água. Em ambientes quentes, o consumo é muito maior do que o usual. Segundo Viola *et al.*(2011), o consumo de água pelo frango aumenta em torno de 7% para cada 1°C acima da temperatura do conforto térmico.

Desta forma, o avicultor deve cuidar da temperatura da água dentro do aviário, pois a ingestão diminui quando a água está aquecida. Segundo Silva e Sevegnani (2001), o cuidado maior com a água deve ser tomado principalmente no verão, quando a temperatura da água na caixa d'água atinge valores muito próximos ou maiores que 36°C.

A temperatura da água dos bebedouros no aviário deve estar inferior a 24°C, sendo o ideal em torno de 15 a 20°C em períodos mais quentes.

Para evitar aumentos na temperatura da água, deve ser feita uma proteção ou sombreamento para as caixas d'água ou reservatórios.

Em termos de manejo, uma técnica de ambiência importante é a renovação de água na tubulação de água, ou também conhecida como flushing. Em muitos aviários modernos, este mecanismo já é acoplado a um sistema de automação. Em aviários sem o equipamento automático, a técnica pode ser realizada de maneira manual, com custo baixo e alta eficiência.

O flushing é recomendado para frangos de corte com idades mais baixas e aquecimento do ambiente, especialmente quando a temperatura interna do aviário se encontra acima de 24°C (CERATTO, 2011).

ILUMINAÇÃO

A luz possui grande importância fisiológica para frangos de corte. Sabe-se período de luz prolongado para aves aumenta o desempenho produtivo, com base no aumento de consumo e melhoria da conversão alimentar. Todavia, a regra não é tão simples. Segundo a AVIAGEN (2010), primeiramente o produtor deve considerar a linhagem, sexo e qual a idade em que se trabalha com um dado programa de luz. Aves mais adultas são mais adaptáveis a períodos mais curtos de luz do que aves mais jovens. Em segundo lugar, se o aumento for exagerado, ou seja, acima de 20 horas de luz, não somente haverá

prejuízo em termos de produtividade, como também alteração na fisiologia e no bem-estar das aves, podendo levar as mesmas à mortalidade ou descarte. Por fim, outros fatores são importantes, como o mercado (partes inteiras, rendimento de carcaça), idade de abate, custo da alimentação, densidade de aves e tipo de alimento.

O mais recomendável é entre 17 a 20 horas de luz, sendo não recomendável programas em torno de 23 horas de luz (exceto nos primeiros dias), o que prejudica o desempenho e bem-estar das aves. Sempre siga rigorosamente o programa estabelecido pelos técnicos da empresa integradora, fornecido a cada alojamento do lote.

No primeiro dia, é recomendado 24 horas de luz, visando estimular as aves para maior consumo de ração e ingestão de água. Após isto, deve-se diminuir gradativamente até chegar ao programa de luz desejável. Outra recomendação é com relação a intensidade de luz. Segundo recomendações da Cobb (2013), devem ser atendidos 30 a 40 lux na primeira semana e depois 5 lux no lugar mais escuro ao nível do piso.

MEDIDAS DAS CONDIÇÕES TÉRMICAS NO AVIÁRIOS TEMPERATURA, UMIDADE E VELOCIDADE DE VENTO

Com o avanço tecnológico na avicultura e o surgimento da automação nos aviários, muitos avicultores deixam de

lado a medição das variáveis térmicas, por acreditar que o sistema automático de climatização e seus sensores fazem isto por eles. De fato, tais sistemas possuem eficiente rede de sensores de temperatura, umidade e pressão para controlar desde o aquecimento, o funcionamento dos painéis evaporativos, bem como também o acionamento dos exaustores. Porém, deve-se fazer um controle diário, mesmo com tais sensores instalados, pois além destes poderem apresentar falhas de funcionamento, estes equipamentos são instalados em pequeno número do galpão, o que acarreta numa determinação média de condições térmicas. O trabalhador deve medir em vários pontos, nos animais e na estrutura de alvenaria, para facilitar a tomada de decisão sobre o melhor procedimento de ambiência naquela ocasião.

As variáveis mais importantes para as aves são a temperatura, umidade relativa e velocidade do vento. Apesar da grande importância da temperatura do ar e esta consistir na primeira preocupação do avicultor em termos de ambiência, ela nunca deverá ser analisada separadamente das demais. São as três em conjunto que determinam o conforto térmico nas aves:

- Baixa umidade e elevada temperatura: podem provocar desidratação nas aves, aumentando o estresse por calor.
- Alta umidade e elevada temperatura: impede o resfriamento evaporativo das aves, aumentando a

sensação de 'abafamento', também aumentando o estresse por calor. Além disso, pode ocorrer condensação de água (passagem do estado de vapor para líquido) na superfície do forro e na cortina/parede, aumentando o risco de desenvolvimento microbiano e excesso de umidade na cama;

- Alta umidade e baixa temperatura: aumenta a sensação térmica por frio nas aves. A água conduz mais calor do que o ar, provocando uma perda de energia térmica mais forte nas aves do que em condição de conforto;
- Alta velocidade do vento: benéfico no verão para aves adultas. Todavia o excesso pode provocar desconforto e perda excessiva de calor. Tal situação é mais crítica para animais jovens e também no frio. Deve-se apenas ter a ventilação mínima nestas etapas;
- Baixa velocidade do vento: o nível de gases que são tóxicos para as aves, especialmente a amônia e o dióxido de carbono podem alcançar níveis alarmantes para o desenvolvimento das aves. Em épocas quentes, as aves são mantidas em estresse térmico por mais tempo, dependendo das faixas de temperatura e umidade do ar.

Na Tabela 3 encontram-se os valores recomendados de velocidade do vento para frangos em diferentes idades (semanas).

Tabela 3: Velocidade do vento em relação às diferentes idades do frango.

Idade (semanas)	Velocidade do vento ideal (m/s)
1ª semana	0,2
2ª semana	0,5
3ª semana	0,8
4ª semana	1,5
5 - 7ª semana	2,5

Fonte: Cobb, 2013.

EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO

Os avicultores especializados devem investir na aquisição de alguns equipamentos para mensurar a temperatura, umidade relativa e velocidade do vento. Tal aquisição possibilita a tomada de decisão do avicultor com base em valores concretos, em 'pistas' que possam ajudá-lo a corrigir desvios na climatização. Segue abaixo alguns dos equipamentos utilizados:

- Termo higrômetro analógico ou medidor de temperatura e umidade: trata-se de um equipamento com dois bulbos, os quais juntos possibilitam a determinação tanto da temperatura, quanto da umidade relativa do ar. Seu uso está sendo descontinuado em substituição ao digital. Baixo custo de aquisição, podendo ser instalado tanto em ambiente interno quanto externo.
- Termo higrômetro digital com função automática de registro de temperatura e umidade (data logger): atualmente consiste em um dos mais modernos tipos de medidores de temperatura e

umidade. Requer uso de computador para programação e transferência de dados e possui alta precisão no registro. Alguns tipos não podem ser utilizados em ambientes externos ou em ambiente com umidade relativa acima de 90%. Para alguns modelos de equipamento, o custo é alto e precisa ser calibrado periodicamente.

- Termômetro de infravermelho: muito útil para medições de superfícies, como cama do aviário, temperatura superficial das aves, telhados, forros e qualquer superfície de alvenaria dentro do galpão. Possui baixo custo e pode ser utilizado em qualquer situação. Todavia, exige treinamento para posicionar o equipamento de forma correta, evitando leituras erradas.
- Anemômetro ou medidor de velocidade do vento: este equipamento é fundamental para verificar o fluxo de ar no galpão, o quanto está chegando de ar nas aves e o funcionamento dos exaustores. Possui médio custo e fácil aplicação dentro e fora do aviário.
- Controladores de ambiente: Também conhecidos por painel controlador, o equipamento contém uma central inteligente que é capaz de monitorar todos os parâmetros acima, além da pressão estática.

TABELA DE ENTALPIA

Na ambiência avícola, existem muitos índices para avaliação do ambiente térmico das aves. Ou seja, uma equa-

ção que possibilita juntar em um único indicador todas as variáveis térmicas de interesse e seus efeitos. Esta facilidade de ter um número atribuído a uma faixa que possa indicar aos produtores qual momento para tomada de ações para melhoria do conforto térmico das aves. Todavia, a maioria dos índices utilizam variáveis bem difíceis de serem medidas no dia a dia do produtor. Outros consistem em modelos bastante complexos, que são de difícil interpretação.

Desta forma, um dos índices de fácil uso para os produtores é o Índice Entalpia de Conforto Térmico (H). Elaborado pelo Núcleo de Pesquisa em Ambiência (NU-

PEA/ESALQ/USP), o índice consiste em uma equação que possui como variável de entrada a umidade relativa e temperatura. Todavia, a grande vantagem deste índice é que foi elaborado um conjunto de tabelas que facilitam a análise dos técnicos e produtores de frangos de corte. As tabelas práticas de entalpia são divididas por semanas de criação, devido à necessidade diferenciada quanto à temperatura combinada com a umidade. Em cada uma existem quatro faixas de cores, que simboliza as transições entre as situações de conforto e estresse térmico, a saber: verde (situação de conforto térmico), amarela (situação de alerta), laranja (situação crítica) e vermelha (situação letal para frangos).

Tabela prática para avaliação do ambiente de galpões de frangos de corte														
Faixa de conforto para frangos de corte (1ª semana) - H variando de 80 a 86,6 KJ/Kg ar seco														
Temperatura (°C)														
UR(%)	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
40	66,8	68,4	70,1	71,8	73,5	75,3	77,1	78,9	80,8	82,8	84,7	86,8	88,8	90,9
45	68,1	69,8	71,5	73,3	75,2	77,0	78,9	80,9	82,9	84,9	87,0	89,1	91,3	93,6
50	69,4	71,2	73,0	74,9	76,8	78,7	80,7	82,8	84,9	87,1	89,3	91,5	93,9	96,3
55	70,7	72,5	74,4	76,4	78,4	80,5	82,6	84,7	86,9	89,2	91,5	93,9	96,4	98,9
60	72,0	73,9	75,9	77,9	80,0	82,2	84,4	86,6	89,0	91,4	93,8	96,3	98,9	101,6
65	73,3	75,3	77,4	79,5	81,7	83,9	85,2	88,6	91,0	93,5	96,1	98,7	101,4	104,2
70	74,6	76,7	78,8	81,0	83,3	85,6	88,0	90,5	93,0	95,6	98,3	101,1	104,0	106,9
75	75,8	78,0	80,3	82,6	84,9	87,3	89,8	92,4	95,1	97,8	100,6	103,5	106,5	109,6
80	77,1	79,4	81,7	84,1	86,5	89,1	91,7	94,3	97,1	99,9	102,9	105,9	109,0	112,2
85	78,4	80,8	83,2	85,6	88,2	90,8	93,5	96,5	99,1	102,1	105,1	108,3	111,5	114,9

Fonte: Adaptado de Barbosa Filho et. al. 2006.

TIPOS DE CLIMATIZAÇÃO

AQUECIMENTO

O aquecimento na avicultura é um recurso importante, especialmente nos

primeiros dias após o alojamento, bem como em regiões no sul do país que possuem invernos rigorosos, com faixas de temperatura média nesta época abaixo de 18°C. A uniformidade de um lote

pode ser afetada se os pintainhos forem mantidos em ambientes fora da faixa de conforto (abaixo de 28°C). As características dos animais que justificam um bom sistema de aquecimento são:

- Falta de empenamento;
- Baixo peso corporal;
- Sistema termo regulatório ainda imaturo;
- Conversão alimentar é mais eficiente na fase inicial.

O aquecimento envolve preparo prévio do aviário, como por exemplo, a utilização da forração no piso. Esta técnica auxilia na troca térmica por condução, além de conservar melhor o calor dentro do galpão. Deve ser forrado de 80 a 100% do pinteiro, sendo que a duração desta forração deve ser de dois a três dias. Os materiais recomendados são:

- Papel forração (ou também chamado papel pardo): este é o melhor material, devido à característica de maior conservação de calor durante o período inicial;
- Jornal: este deve ser evitado e utilizado somente em último caso, devido aos possíveis problemas de biossegurança;

Além de auxiliar no conforto térmico dos animais, a forração estimula o consumo rápido de ração, evita o consumo da cama e evita que o pintainho fique em contato com a umidade da cama. 45

Visando o alojamento e o conforto térmico dos animais, o aviário deve ser aquecido com 6 a 24 horas de antecedência buscando a temperatura ideal de ambiente e cama.

Quanto ao tipo de aquecedores, segundo Abreu (2003), existem dois grupos de aquecimento com o objetivo de manter a temperatura dentro da zona de termo neutralidade para as aves: aquecimento central e aquecimento local.

- Aquecimento central: possui como princípio de funcionamento o aquecimento homogêneo do volume de ar do galpão. Atualmente, os aviários mais modernos e automatizados utilizam este mecanismo, consistindo em uma central de aquecimento externo ou interno ao galpão e a distribuição através de tubos metálicos para a região de interesse, também chamados de turbo aquecedores. Muito utilizado em regiões frias e em galpões com elevado nível tecnológico;
- Aquecimento local: muito utilizado em círculos de proteção, quando se deseja o aquecimento de uma superfície reduzida no galpão. Muito eficiente quanto à economia de energia, visto que o sistema é dimensionado apenas para aquecer o local onde ficam as aves. Utilizado em aviários convencionais ou com baixo nível tecnológico de climatização.

Existem no mercado diversos tipos de aquecedores que atendem às diversas

condições de produção avícola no Brasil. Dentre eles, destacam-se os seguintes equipamentos (ABREU, 2003):

- Aquecedores à lenha: um dos mais antigos sistemas utilizados na avicultura. Possibilita a combustão da madeira e a suplementação de calor via condução, por meio da instalação de tambores ou sistemas de distribuição de calor em tubos. Atualmente os aquecedores passaram a também realizar combustão de carvão. A principal desvantagem deste sistema consiste na queima incompleta da lenha, gerando altas concentrações de gás carbônico, podendo resultar em fumaça dentro do galpão se mal dimensionado;
- Aquecedores a gás: um dos mais comuns para aquecimento local nos aviários. Consiste na combustão de gás natural ou GLP (gás liquefeito de petróleo). Pode ser utilizado com campânulas, localizados próximos às aves em círculos de proteção. A desvantagem é o aquecimento não uniforme, e os gases provenientes da combustão podem prejudicar o aparelho respiratório dos pintainhos;
- Aquecedores elétricos: consistem no uso de resistências elétricas ou lâmpadas infravermelhas, destinado para aves criadas em grupos reduzidos. A grande vantagem deste sistema é a ausência de gases nocivos às aves. A desvantagem é o custo elevado de energia elétrica, o que reduziu ao longo do tempo sua utilidade na avicultura atual.

VENTILAÇÃO

A ventilação é o principal recurso de climatização utilizado na avicultura industrial. Todo o investimento na nutrição e melhoramento genético pode ser inútil se a renovação de ar em um galpão for mal gerenciada. Apesar das tecnologias de automação presentes nos galpões, o produtor e o técnico devem ficar atentos à variação da velocidade do vento dentro dos aviários.

A boa ventilação traz os seguintes benefícios para as aves:

- Reduz a temperatura retal das aves, mantendo em torno de 41,5°C;
- Reduz a taxa respiratória (maioria das aves sem bico aberto por muito tempo);
- Introduce oxigênio no galpão, extraindo o excesso de CO₂ e amônia;
- Previne o acúmulo de amoníaco, pelo controle da umidade da cama e do ar;
- Economia na energia elétrica, devido ao uso eficiente e de precisão dos ventiladores ou exaustores.

TENDÊNCIAS NO MANEJO DE FRANGOS DE CORTE

Com o passar dos anos observa-se um incremento nos índices produtivos de frangos de corte, que são sustentados pela: evolução genética, nutrição balanceada, controle sanitário e manejo que forneça o ambiente adequado para que as aves desempenhem todo seu

potencial genético, assim sendo podemos esperar cada vez maiores níveis de

tecnificação em todos os setores de cadeia avícola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, P.G. Modelos de aquecimento. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 4., 2003, Chapecó. Anais. Chapecó: EMBRAPA, 2003.
- ALBINO, L. F. T.; TAVERNARI, F. C. Produção e manejo de frangos de corte. Viçosa, MG: Editora UFV, 2010.
- AVIAGEN. Programa de luz para frangos de corte. Huntsville: Aviagen, 2010. 46 p.
- BARBOSA FILHO, J.A.D.; *et al.* Avaliação Direta e Prática - Caracterização do Ambiente Interno de Galpões de Criação de Frangos de Corte Utilizando Tabelas Práticas de Entalpia. *Avicultura Industrial*, Campinas, v. 1144, p. 54-57, 2006.
- BIGHETTI, R.A.; *et al.* Modelos de superfície de resposta para predição do desempenho de frangos e elaboração de análise econômica. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 12, n. 3, p. 770-783, 2011.
- BERTECHINI, A. G. Fisiologia da digestão de suínos e aves. Lavras, MG: ESAL/FAEPE, 1994.
- EMBRAPA informação tecnológica Criação de galinhas caipiras. Brasília, DF: Embrapa meio norte. 2007
- CERATTO, V. Visão prática da avicultura. Maringá: o autor, 2011. 112 p.
- COBB. Manual de manejo de frangos de corte. Arkansas: Cobb-Vantress, 2008, 70 p.
- COBB. Desenvolvimento ótimo de frangos de corte. Arkansas: Cobb-Vantress, 2013, 44 p. 64
- VIEIRA, F. M. C. *Ambiência na avicultura de corte*. Curitiba. Sena-PR, 2014
- INFORMAL, Dicionário online. Disponível em: <<http://www.dicionarioinformal.com.br/manejo/>>. Acesso em 05 mai. 2015
- LANA, G. R. Q. *Avicultura*. Recife: Editora Rural, 2000.
- LANA, G. R. Q. *et al.* Efeito da densidade e de programas de alimentação sobre o desempenho de frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 30, p. 1258 – 1265. 2001.
- MACARI, M.; FURLAN, R.L. *Ambiência e produção de aves em clima tropical*. In: SILVA, I.J.O. da. *Ambiência e produção de aves em clima tropical*. Piracicaba: Degaspari, 2001. p. 31-87.
- MENDES, A.S.; *et al.* Visão e iluminação na avicultura moderna. *Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas*, v. 16, p. 5-13, 2010.
- MICHAELLIS, Dicionário da língua portuguesa, Editora
- MOURA, D.J. *Ambiência na avicultura de corte*. In: SILVA, I.J.O. da. *Ambiência e produção de aves em clima tropical*. Piracicaba: Degaspari, 2001. p. 31-87.
- OLIVEIRA, C. P. *Noções de criação dos animais domésticos*. 2. ed. Porto Alegre, RS: Ed. Sulina, 1972.
- PAIXÃO, S.J. Efeito das distintas cores de lâmpadas LED na produção e no comportamento de frangos de corte. *Dois Vizinhos*, 2014. 79 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- PARANHOS DA COSTA, M.J.R. *Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto*. Anais de *Etologia, Jaboticabal*, v. 18, p. 26-42, 2000.
- TINÔCO, I.F.F. *Avicultura industrial: novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros*. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, Campinas, v. 3, n.1, p.1-26, 2001.
- VIOLA, E.S.; *et al.* Água na avicultura: importância, qualidade e exigências. In: PALHARES, J.C.P.; KUNZ, A. *Manejo ambiental na avicultura*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. 221 p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 149).

ANIMAL WELFARE MEASURES AND INTERNATIONAL TRADE LAW AND PRACTICE

CAROLINA T. MACIEL, PH.D
Wageningen University, Porto Alegre/RS

Over the past few decades, the regulatory framework for animal protection in many countries have been modified so to include minimum welfare requirements for the use of animals. This means that besides legal provisions on animal cruelty, many jurisdictions have also adopted measures to protect and promote the physical, behavioral and psychological needs of animals. In light of this evolving governance of animal welfare issues, discussions arose regarding the relationship between animal welfare measures and international trade law. In particular, discussions have been held on whether and how animal welfare measures could be incorporated in international trade relations.

Ever since the establishment of the World Trade Organization (WTO) in 1995 there have been controversies regarding the possibility of import trade requirements to be adopted on the grounds of animal welfare concerns. This is because the rules embodied in the WTO are very restrictive regarding product differentiation based on methods of production. The uncertainty regarding the compatibility of WTO law and animal welfare measures have led to a high degree of cautions on the part of some legislators, which ultimately resulted in many animal welfare regulatory measures been amended or postponed (Cook and Bowles, 2010; Stevenson, 2009). In the coming years,

however, some legislators may find themselves tempted to drop this caution attitude since in a recent WTO dispute it was decided that animal welfare concerns fall within the scope of the exceptions listed in Article XX of the General Agreement on Tariff and Trade (GATT).

This decision was taken within the context of a trade dispute initiated by Canada and Norway against the European Union (EU) measures relating to seal products, namely Regulation (EC) n. 1007/2009 and Regulation (EC) n. 737/2010. In brief, these Regulations prohibit the marketing of products derived from seals on the EU market. Canada and Norway, who are among the largest producers of seal products, claimed that the above measures are inconsistent with the obligations of the European Union under the multilateral trading system because, among other provisions, these measures violate Article I:1, III:4 and XI: 1 of GATT 1994. In its defence, the EU invoked the 'public morals' exception in GATT Article XX(a). According to the EU, the Seal Regime is necessary to protect deep and long-standing moral concerns of the EU public with regard to the presence of seal products on the EU market that may have been obtained from animals killed in a way that causes excessive pain, distress, fear or other forms of suffering to the animals. Despite repeated argumentation by Canada and Norway that the EU has failed to show that addressing public moral concerns is the objective of the EU Seal Regime,

the Panel (on 25 November 2013) and the Appellate Body (on 22 May 2014) upheld the EU's public morals defence under Article XX(a).

The decision taken by the WTO adjudicatory bodies, undoubtedly, set an important legal precedent for future assessment of animal welfare measures under the WTO framework. This decision indicates that within the multilateral trading system there is space to accommodate moral concerns regarding the treatment of animals. Nonetheless, cautions on the part of legislators are still necessary when drafting animal welfare measures, specially import bans. This is because the EC-Seal Products case concerned a specific situation of hunting where environmental conditions render it impossible to apply and enforce requirements of humane killing methods in an effective and consistent manner. Thus, the reasoning adopted by the Panel (and endorsed by the Appellate Body) was that an import ban, which is the most trade-restrictive measure a country can adopt, were necessary measure to ensure the desired level of animal protection.

However, in circumstances of a controlled environments, as in the case of farm animals, import bans may not be deemed necessary and thus less-trade restrictive measures like certification and labeling requirements will need to be adopted instead. Within such context, it is important for legislators not to lose sight of the standards developed by the World Organisation for Animal Health (OIE).

Since an OIE Animal Welfare Working Group was inaugurated at the 70th General Session of the OIE in May 2002, ten chapters on animal welfare recommendations have been incorporated in the OIE Terrestrial Code and another four in the OIE Aquatic Code. Even though these recommendations have not (yet) been formally granted the same special status that OIE animal health standards have in relation to WTO legal framework¹, in practice these recommendations have been offering a good benchmark for importing and exporting countries to reach a common understanding on animal welfare. A well known example is the trade agreement between European Union and the Republic of Chile², which asserted OIE animal welfare standards as a reference for establishing equivalence in import requirements (Stuardo and Maciel, 2013). OIE animal welfare standards are also currently serving as a basis for the International Organization for Standardization (ISO) to draft a technical specification for animal welfare. The expectation is that an ISO technical

specification drafted on the basis of OIE animal welfare will redress a major concern regarding the use of private standards, that is the lack of scientific basis.

Addressing societal concerns through private standards has become a common practice in domestic and international trade relations. Research has shown that such practice has contributed to spread animal welfare practices and policies within and across several countries (Maciel, *et al* 2015; Fulponi, 2006; Lindgreen and Hingley, 2003). Nonetheless, concerns have mounted about potential negative effect of private standards that are implemented on the basis of pure commercial considerations. Some of these concerns relate with the inadequacy of implementing standards of one region in another given the potential for a loss (in contrast with a increase) in animal welfare. Another concern regarding the lack of scientific basis in private standards, refers to a potential arbitrariness in the discrimination of products, which would constitute an unlawful trade barrier. To avoid these negative potentials is that OIE is collaborating and forming partnerships with organisations representing all relevant sectors of the production and distribution chain for animals and animal products to develop and promote the OIE animal welfare standards as the key reference for national, regional and international trade. In doing so, Members of the OIE seek to ensure that both public and private standards for animal welfare are consistent with the OIE standards.

¹ The OIE, along with the Codex Alimentarius Commission and the International Plant Protection Convention, is one of the so-called “three sisters”, whose standards, guidelines and recommendations are specifically recognised in the World Trade Organization’s Sanitary and Phytosanitary (SPS) agreement. This means that OIE standards for animal health and zoonosis serve as a references to international trade system. As such, when a country defines import regulation in conformity with OIE recommendations there is a presumption of conformity with the SPS Agreement.

² European Union –Republic of Chile Agreement on Sanitary and Phytosanitary Measures Applicable to Trade in Animals and Animal Products, Plants, Plant Products and Other Goods and Animal Welfare.

Following on from this, one sees that animal welfare are increasingly gaining space in the law and practice of international trade. That gives policy makers greater scope to develop regulatory

arrangements for ensuring high standards of animal welfare. Nonetheless, caution is needed to so ensure that also the principles of multilateral trading system are not disregarded.

LIST OF REFERENCES

Cook, K. and D. Bowles (2010). Growing pains: the developing relationship of animal welfare standards and the world trade rules. *Review of European Community & International Environmental Law* 19 (2): 227-238.

Fulponi, L. (2006). Private voluntary standards in the food system: The perspective of major food retailers in OECD countries. *Food Policy* 31 (1): 1-13.

Lindgreen, A. and M. Hingley (2003). The impact of food safety and animal welfare policies on supply chain management: the case of the Tesco meat supply chain. *British Food Journal* 105 (6): 328-349.

Maciel, C.T., A.P.J. Mol and B. Bock (2015). Paving

the way for farm animal welfare in international relations: an EU-Brazil case study. *Contemporary Politics*.

Stevenson, P. (2009). European and International Legislation: A Way Forward for the Protection of Farm Animals?, in P.J. Sankoff and S.W. White (eds), *Animal Law in Australasia: A New Dialogue* (pp. 307-332). Leichhardt: The Federation Press.

Stuardo, L and Maciel, C.T. (2013). Use of OIE standards for negotiation bilateral agreements. In Conference Proceedings of the OIE Regional Conference on Animal Welfare and International Trade Montevideo, Uruguay, 17-18 October 2013. Available at: < http://www.oie.int/eng/A_MONTE/docs/abstract_monte_video.pdf> .

GENÉTICA SUÍNA: ONDE ESTAMOS E ATÉ ONDE PODEMOS CHEGAR

FERNANDO A. PEREIRA

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.
Presidente Executivo da Agrocerec

BREVE RETROSPECTO

Se analisarmos as últimas décadas da suinocultura brasileira, identificaremos, com certa facilidade, alguns marcos relevantes da contribuição genética para o expressivo crescimento dessa atividade, em todos os seus principais indicadores de mercado e de eficiência zootécnica.

A primeira mudança de expressão, no que se refere ao aspecto genético, remonta os anos sessenta e setenta, quando ocorreu a maior transição do tipo de animal utilizado, migrando do chamado “tipo banha” para o “tipo carne”.

Ainda nos anos setenta, teve início no Brasil a aplicação de métodos científicos de seleção, usando técnicas dis-

poníveis naquela época – algo que já vinha ocorrendo com maior intensidade em alguns outros países, principalmente da Europa e América do Norte. Tais métodos priorizavam a melhoria de características de alta relevância econômicas na atividade, tais como a taxa de crescimento, eficiência de conversão alimentar e espessura de tocinho, em substituição aos tradicionais métodos de seleção fenotípica, baseados na escolha dos melhores animais, tendo como critério uma avaliação visual.

Já nos anos oitenta, disseminou-se o conceito de aproveitamento do vigor híbrido com o uso de fêmeas cruzadas; ocorreu, também, o desenvolvimento de linhas genéticas distintas para pro-

duzir machos reprodutores (linhas paternas) e para produzir matrizes (linhas maternas), mediante a adoção de objetivos distintos de seleção.

Talvez o maior marco dos anos noventa, no que se refere à genética, tenha sido o surgimento dos marcadores moleculares, o que configura a primeira tecnologia da genética molecular aplicada ao melhoramento genético de suínos. É o caso do marcador para o Gene Halotano, para eficiência reprodutiva (ESR) e para conversão alimentar (PT1).

Neste novo milênio já tínhamos, portanto, conhecimentos aplicados da genética quantitativa, convivendo lado a lado com aqueles da genética molecular. Mas as tecnologias dessas duas áreas de conhecimento não estavam ainda adequadamente integradas em um único sistema que possibilitasse tratá-las como um processo único e otimizado de seleção. Além disso, nessas três décadas aqui comentadas, ocorreram também evoluções expressivas nas técnicas que já vinham sendo utilizadas, com vantagens importantes nos ganhos econômicos auferidos nos bons programas de seleção.

O período seguinte, que nos remete à realidade com a qual nos deparamos no momento atual, foi marcado por grande evolução das ferramentas da genética molecular e pela integração dessas duas áreas de conhecimento no campo do melhoramento genético: a genética quantitativa e a genética molecular. E o sucesso dessa integração decorre, em grande parte, dos fartos re-

ursos hoje disponíveis em Tecnologia da Informação.

ONDE ESTAMOS?

A grande evolução da tecnologia de genotipagem, que possibilitou atingir o atual estágio de desenvolvimento dos métodos de avaliação e seleção dos suínos, já em uso comercial, está bem explicada por Herring W. (2015), como veremos a seguir.

Até recentemente nós utilizávamos painéis com poucos marcadores de DNA, em razão do alto custo de genotipagem de cada animal e da tecnologia disponível. Em 2009, um novo chip tornou-se comercialmente disponível, permitindo uma rápida descrição de aproximadamente 60 mil genótipos distribuídos no genoma de cada suíno avaliado. Contudo, esse novo chip era ainda caro (cerca de US\$150 por animal) na ocasião de seu lançamento. Nesse mesmo período Legarra *et al.* (2009) desenvolveram um algoritmo para utilizar informações de alta densidade de marcadores, a partir de um novo chip que descreve de forma mais precisa os segmentos do genoma que os animais têm em comum. Seus modelos tinham e têm ganhos de escala, uma vez que a tecnologia barateia e modifica com o passar do tempo. Em termos práticos, isto possibilita estimar os segmentos gênicos que dois indivíduos têm em comum, com base no resultado dos seus genótipos em vez da expectativa teórica decorrente do fato de que cada pai transfere, ao acaso, metade dos seus genes a cada filho.

Exemplo de um sofisticado e eficiente processo de seleção que incorpora todos esses desenvolvimentos é descrito por Culbertson & Nascimento (2014). Os principais componentes deste processo são:

1. Sequenciamento do genoma de todo o plantel de reprodução das granjas núcleo e de todos os suínos nela avaliados;
2. Obtenção das informações fenotípicas para as características, objeto da seleção, para cada indivíduo avaliado;
3. Obtenção de informações de indivíduos parentes, avaliados em granjas comerciais;
4. Utilização de um amplo banco de dados de indivíduos parentes daqueles sendo avaliados;
5. Estabelecimento da Matriz de Parentesco, baseada na análise de genoma;
6. Cálculo do valor genético de cada indivíduo na proporção real dos genes comuns entre eles.

Os cálculos mostram que esse processo resulta em um incremento de 35% no progresso genético, em relação ao que se obtinha anteriormente. Além disso, agora é possível auferir um progresso genético expressivo em características que apresentavam baixa taxa de resposta à seleção, fosse porque tinham baixa herdabilidade (relação entre a variabilidade genética e a variabilidade fenotípica), fosse porque não eram possíveis de serem avaliadas diretamente no

animal ou porque só se manifestavam em um dos sexos.

Esta recente aceleração do progresso genético gerou também a oportunidade e viabilidade da adoção de técnicas que proporcionam drástica redução no atraso genético entre as Granja Núcleo (granjas onde são selecionadas as linhas puras) e as granjas comerciais, com expressivos ganhos econômicos. Isto é feito por um processo que monitora o valor genético dos suínos usados para reprodução e que utiliza métodos altamente eficiente de disseminação de genes de reprodutores que têm valor genético muito alto. Novas tecnologias de reprodução como, por exemplo, a Inseminação Intrauterina e o uso eficaz de sêmen com menor concentração espermática, também contribuem para aumentar tais ganhos.

O FUTURO

Os recentes desenvolvimentos aqui apresentados possibilitam concluir que estamos em uma fase de transição de tecnologia aplicada na seleção de suínos, cujos benefícios só agora começam a chegar ao produtor comercial. Como consequência, veremos nos próximos anos a genética contribuindo com ganhos de eficiência superiores àqueles percebidos em anos anteriores. Além disso, essas novas tecnologias abrem espaço para o surgimento de outras áreas de oportunidade que já têm ou terão importante relevância econômica. Dentre elas, podemos citar: seleção para reduzir incidência de

leitões com baixo peso ao nascimento; seleção para aumento da habilidade de produção de leite; para melhoria de efi-

ciência de conversão da ração utilizada pelas matrizes e para redução de perdas no transporte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Legarra A, Aguilar I, Misztal I: **A relationship matrix including full pedigree and genomic information**. J. Dairy Sci 2009, 92: 4656-4663

Herring W: **Genetics for The Future**. Banff Porc

Seminar 2015 (<https://www.banffpork.ca/>)

Culbertson M, Nascimento J D: **Tendências do Melhoramento Genético de Suínos**. Revista Porkworld 2013, edição 79, p. 78-81.

RECOMMENDATIONS ON THE USE OF SALMONELLA VACCINES IN CHICKENS

DE CORT, W.

DUCATELLE, R.

VAN IMMERSEEL, F.

Department of Pathology, Bacteriology
and Avian Diseases, Faculty of Veterinary
Medicine, Ghent University, Merelbeke, Belgium

SALMONELLA AS A CHICKEN PRODUCT-DERIVED HUMAN PATHOGEN

The annual number of *Salmonella* infections in humans is high worldwide. These infections are caused by the so called non-host specific or broad-host range *Salmonella* serotypes, i.e. serotypes that can colonize the gut of many animal species, including humans. *Salmonella* Enteritidis is one of these serotypes, and is of particular importance because it can spread to the reproductive tract and contaminate eggs. A worldwide egg-associated salmonellosis pandemic has started in the '70s and is currently fading away in many countries, thanks to huge efforts of policy makers and the poultry industry. This pandemic has been specifically caused by the serotype Enteritidis. Due to its preferential association with hen eggs, combined with the way humans tend to

store (room temperature), handle and eat (uncooked) eggs, *Salmonella* Enteritidis had and still has a major impact on human health. While total *Salmonella* contamination levels are decreasing in recent years in many countries (e.g. EU), the antimicrobial resistance of the *Salmonella* isolates is still increasing. Especially serotype Typhimurium is causing concerns. *Salmonella* Typhimurium infections are derived from consumption of porcine and poultry meat. In addition to the human infections caused by the 2 predominant serotypes, Enteritidis and Typhimurium, also other serotypes can cause human gastroenteritis. These are mainly derived from meat sources, and the nature of the serotypes depends on the geographical location, and changes during time. Serotypes such as Hadar, Infantis, Paratyphi B, Heidelberg, Minnesota and many others can be derived from poultry meat.

SALMONELLA AS A CHICKEN PATHOGEN

Some *Salmonella* serotypes are particularly causing systemic disease in 1 animal species. These serotypes are the so-called host-specific serotypes and include, among others, *Salmonella* Typhi (humans), *Choleraesuis* (pigs), and *Salmonella* Gallinarum and Pullorum (chickens). *Salmonella* Gallinarum causes fowl typhoid, a severe septicaemic disease in layers that is still a major problem in the Middle East, Asia (including China), South America and Africa (and still occasionally in the EU and US). Symptoms in layers include anorexia, diarrhea, anemia, a decreased laying percentage, but the major issue is the high mortality it can induce in both chicks and adult hens, with mortality rates reported to above 50% of a flock.

THE PATHOGENESIS OF SALMONELLA INFECTIONS IN POULTRY

1) Non host-specific serotypes

Chickens usually are infected by oral uptake of bacteria from the environment. *Salmonella* bacteria are able to survive gastric acidity and can therefore pass the stomach to reach the intestinal tract of the animal. In the chicken, the caeca are the predominant sites of *Salmonella* colonization. The bacteria can adhere to intestinal epithelial cells by specific adhesin-receptor interactions in which bacterial fimbriae and mannosylated residues on the mucous and

resorptive epithelial cells are involved. The bacteria are also shed intermittently in the faeces. A crucial step in the pathogenesis of *Salmonella* is the process of invasion into intestinal epithelial cells. Upon contact with intestinal epithelial cells, *Salmonella* bacteria inject a set of bacterial proteins into host cells. The main effect of the injected proteins is the rearrangement of the cytoskeleton of the intestinal epithelial cells, in such a way that bacteria are engulfed by ruffles on the host cell membrane, resulting in uptake by the epithelial cell. This process is called invasion. The proteins that are injected in the eukaryotic cells also play a role in the attraction of immune cells to the gut wall. The macrophages may take up bacteria penetrating through the caecal mucosa. This is the start of the systemic phase of the infection. *Salmonella* bacteria can be internalized by phagocytosis into macrophages. *Salmonella* bacteria can survive within and replicate in macrophages. These cells can go back into the blood stream and can thereby spread the bacteria to the internal organs, such as liver, spleen, ovary and oviduct, where the bacteria can be found in large numbers.

Contamination of poultry meat can thus be caused by contamination in the slaughterhouse when faecal material or gut content (or internal organ material) is contaminating the carcasses during the slaughter process (for example evisceration, defeathering).

Eggs can be contaminated either externally (on the shell) or internally. Shell contamination is caused by contamina-

tion during or after lay, because faecal material or *Salmonella* bacteria present in the environment contaminate the outer shell. Internal egg contamination can be caused by *Salmonella* bacteria that are transported through the eggshell after shell contamination. In addition, internal egg contamination can be caused by *Salmonella* bacteria that are incorporated in the forming egg during passage in the oviduct. *Salmonella* can colonize the oviduct after systemic spread and thus easily contaminate the egg components, depending on the site of colonization (magnum, egg white; isthmus, shell membrane). While all *Salmonella* serotypes are able to colonize the gut and internal organs, *Salmonella* Enteritidis is far more capable to persist in the oviduct as compared to other serotypes. In addition, *Salmonella* Enteritidis strains have been shown to be superior in egg white survival. The egg white is very antibacterial (high pH, a variety of antimicrobial proteins and peptides) and is killing most bacteria, including most *Salmonella* serotypes, but Enteritidis strains are rather resistant. These characteristics of *Salmonella* Enteritidis explain its success in contaminating and infecting humans. In addition, *Salmonella* Enteritidis is not growing in egg white, but only staying alive and thus no sensory or visual changes occur in the contaminated eggs. Consumers are thus not alerted.

2) HOST-SPECIFIC SEROTYPES

Host-specific serotypes are different as compared to the broad host-range se-

rotypes because they do not colonize the gut extensively, but cause systemic infection and bacteraemia, leading to death in severe cases. The actual reasons for the different pathogenesis is not completely clear, but *S. Gallinarum* is not evoking inflammation in the gut, probably because they do not cause TLR5 activation because of the lack of flagella. They persist in splenic macrophages and seem to modulate the avian immune response away from a protective Th1 response (Chapell *et al.*, 2009).

NON HOST-SPECIFIC SEROTYPE DISTRIBUTION IN LAYERS AND BROILERS

The high prevalence of serotype Enteritidis in table eggs (more than 90% of *Salmonella* positive eggs are contaminated with strains from the serotype Enteritidis) is not completely consistent with the serotype distribution in laying hens. For example, in 2006, 4.8% of the EU laying hen flocks were found *Salmonella* positive, and about 75% of all isolates were serotype Enteritidis strains (EFSA, 2007). More than 10% were *Salmonella* Typhimurium strains, and a range of other serotypes was found in laying hen flocks. A large-scale baseline study of the European Food Safety Authority (EFSA) in 2005 revealed the presence of *Salmonella* spp. in 30.7% of 4561 large-scale laying hen holdings in the EU (EFSA, 2006). More than 51% of all *Salmonella* isolates of the EFSA baseline study were *Salmonella* Enteritidis strains. The fact that different non

-Enteritidis serotypes can be isolated from 25-50% of the *Salmonella* infected laying hen flocks, while more than 90% of all isolates from eggs are serotype Enteritidis strains (and the other 10% are derived from a minority of member states), implicates that the serotype Enteritidis harbors some intrinsic characteristics that lead to a specific interaction with either the reproductive tract of chickens, or the egg components, as discussed above.

For broilers, a *Salmonella* baseline survey, carried out under supervision of EFSA from October 2005 till September 2006, observed a mean EU *Salmonella* prevalence of 23.7% (EFSA, 2007). The five most frequently isolated *Salmonella* serotypes at the EU level (in the baseline study) were Enteritidis (37.1%), Infantis (20.4%), Mbandaka (7.9%), Typhimurium (4.6%) and Hadar (4.1%). Many more different serotypes are circulating in the broiler population as compared with laying hen flocks. When the data from Hungary are excluded (more than 50% of all EU broiler meat samples were from Hungary), *Salmonella* Enteritidis was the most frequent meat-contaminating serotype, followed by Paratyphi B var. Java, Infantis, Bredeney and Typhimurium. Besides these, many other serotypes can contaminate broiler meat. With respect to prevention of human *Salmonella* infections, in theory all serotypes should be controlled in the primary poultry production, as all of these can potentially be transmitted to humans by meat contamination in the slaughterhouse.

There is however not a clear relation between the serotype distribution in broiler flocks and broiler meat, and the proportion of human *Salmonella* infections that is caused by consumption of broiler meat (relative to egg consumption) cannot be easily estimated.

MONITORING AND CONTROL PROGRAMS

Monitoring programs are of utmost importance in a global strategy of controlling *Salmonella*, because they assess the prevalence of infected flocks (or even the within-flock prevalence, depending on the method used) and detect changes in prevalence. They can thus be used to evaluate the efficacy of control methods and programs. Periodic testing using bacteriological detection methods is the most widely used method, but serological methods can also be of value. Bacteriological testing methods are often based on excretion of *Salmonella*, and thus have inherent problems with sensitivity because infected chickens shed *Salmonella* intermittently. This can partly be overcome by using mixed faecal samples so that faecal material of many animals is analysed. The within-flock prevalence can however also be low, and if only a low number of animals shed *Salmonella*, this method will most likely often not detect these infections. The sampling method and analytical method are thus having a crucial role. Environmental, faecal, cloacal and even organ samples can be used for monitoring purposes.

Although it is difficult to calculate the exact number of pooled samples that needs to be taken to be able to detect a certain within-flock prevalence, in general the lower the within-flock prevalence, the more samples need to be taken. If a number of samples is analysed and 1 sample is positive, the flock is considered to be *Salmonella* positive. This positivity is thus not giving information about the actual number of infected animals and the colonization level in the animals. The analytical methods used to detect *Salmonella* are based on enrichment of the samples for *Salmonella* and plating of the enriched material on different selective media, often followed by serotype identification. The frequency of the sampling is depending on the animal type (breeders, layers, broilers) and the production stage (e.g. pullets vs layers). Often the frequency is higher for breeders as compared to layers, because these animals can contaminate the whole production chain by vertical transmission. As an example, under EU legislation (2160/2003), sampling and detection of all *Salmonella* serotypes with public health significance should be done according to the following schemes: (a) breeding flocks: day-old, 4 weeks, 2 weeks before transport to the laying unit and every 2 weeks during lay; (b) laying hens : day-old, 2 weeks before transport to the laying unit and every 15 weeks during lay; (c) broilers : before transport to the slaughterhouse. In addition to bacteriological detection, also antibody responses in serum can be used to monitor the *Salmonella* status

of a flock. Antibody detection tests are available in ELISAs and typically detect either O antigens (LPS) or H antigens (flagellin). While bacteriological detection methods have a higher chance to detect positive animals in the early period post-infection due to higher excretion, serological tests can detect positive animals a long time post-infection and do not detect antibodies in the early post-infection period due to the dynamics of antibody production after infection. Not all animals however generate an efficient antibody response, and also here the number of samples to be taken is not easy to calculate, and this depends on the actual minimal to be detected within-flock prevalence and the accuracy that is defined beforehand. Both methods thus have advantages and disadvantages.

Although control tools are available to reduce *Salmonella* colonization, there needs to be a general strategy on the control methods to be used and defining the situations in which specific measures need to be implemented, but also on the actual consequences of finding *Salmonella* positive samples. For example, for breeding flocks this can mean that the hens need to be eradicated when certain *Salmonella* serotypes are detected. For layers and broilers the finding of certain serotypes could imply that the eggs or meat has to be treated in way that kills the bacteria before the feed is being marketed. For example, in the EU (Regulation 2160/2003) in case of an infection with *Salmonella* Enteritidis or Typhimurium in breeding

flocks, non-incubated hatching eggs should be destroyed or used for human consumption following treatment in a manner that guarantees the elimination of *Salmonella* Enteritidis and Typhimurium. All birds from these flocks must be slaughtered or destroyed, even the day-old chicks. Eggs derived from these birds that are still present in a hatchery, also have to be destroyed or treated as described above. Another specific requirement is that eggs must not be used for human consumption as fresh table eggs unless they originate from a commercial layer flock subject to a national control programme. Moreover, eggs originating from flocks with unknown health status, suspected of being infected or from infected flocks may only be used for human consumption if treated in a manner that guarantees the elimination of all *Salmonella* serotypes with public health significance. The use of control methods on the farms can be made obligatory, either or not depending on the *Salmonella* status of the flocks, or even the *Salmonella* status of the flocks in a region. For example, in the EU, vaccination programs against *Salmonella* Enteritidis reducing the shedding and contamination of eggs are applied at least during rearing to all laying hens in Member States as long as they did not demonstrate a prevalence below 10%. National control programs can for example impose measures in broiler flocks, again either or not related to the *Salmonella* status of the flock. An example is the obligation to set up a biosecurity program by an external company in *Salmonella* positive broiler

flocks. General targets (maximum numbers of positive flocks per region), set by governments, on the *Salmonella* status of flocks in regions or countries, can be helpful. This is what was done in the EU and control measures in the individual countries were established in relation to these targets. For example, in countries with a very low prevalence eradication of *Salmonella* positive flocks can be an option, while vaccination can be important in countries with high prevalence (so vaccination of -layer flocks in regions with a *Salmonella* status above a certain threshold of positive flocks).

VACCINATION AND THE USE OF VACCINES IN POULTRY

A lot of experimental vaccines have been produced for chickens, but also a variety of commercial vaccines are available on the market. These comprise both live and inactivated vaccines. The currently available live vaccines are produced by chemical mutagenesis or are selected on culture media as slow growing natural mutants (metabolic drift mutants). In general, it is believed that live vaccines induce better protection because they stimulate both cell-mediated responses and antibody responses, while inactivated vaccines mainly induce antibody production. The cell-mediated immune response however is crucial in *Salmonella* control. Triple dose vaccination schemes are common for layers and breeders, and also combinations of live and inactivated vaccines are given. Live vaccines are mostly

administered in the drinking water (or using a coarse spray) and inactivated ones need to be administered parenterally. Autologous vaccines are used in some countries, made by killing a strain isolated from the flock where the vaccine is administered. Cross-protection is shown to occur but it is believed that intra-serotype and intra-serogroup protection is more pronounced. This is because of the similarities in the O- and H-antigens within a serogroup. As an example, *Salmonella Gallinarum* and *Enteritidis* are serotypes from the same serogroup.

Vaccines have been used extensively in laying hens and should a) reduce or prevent the intestinal colonisation resulting in reduced faecal shedding and thus egg shell contamination and b) prevent systemic infection resulting in a decreased colonization of the reproductive tissues, in this way reducing internal egg contamination. Inactivated vaccines are often used in parent flocks. Parenteral administration of inactivated *Salmonella* vaccines to breeder birds will induce a strong production of antibodies. These antibodies will be transferred to the progeny. The maternally transferred antibodies persist a few weeks but, although there seems to be some protective effect against disease in the early post-hatch period, there is little effect on intestinal colonisation by challenge strains (Methner and Steinbach, 1997; Methner *et al.*, 1994). There is a report on the efficacy of inactivated vaccines in prevention of egg contamination in layers (Woodward *et al.*, 2002). Another

live vaccine for prophylactic use against *S. Enteritidis* is based on a rough strain of *S. Gallinarum*. It has been shown to reduce the flock level incidence of *S. Enteritidis* infections in a large scale study in The Netherlands (Feberwee *et al.*, 2001). Gantois *et al.* (2006) showed that oral vaccination with live vaccines at day 1, week 4 and week 16 decreased internal organ colonization, including reproductive tract colonization, and egg contamination. Although it is very difficult to prove reduction of egg contamination following vaccination under field conditions owing to the low and variable percentage of contaminated eggs laid, the EFSA baseline study showed that vaccinated layer flocks were less frequently contaminated by *Salmonella* as compared to non-vaccinated flocks (4% vs 12%). In theory an ideal live vaccine strain should possess following characteristics:

- Induce a high degree of protection against systemic and intestinal infection
- Protect against a variety of important serovars (serogroups)
- Show adequate attenuation for poultry, other animal species, humans and the environment
- Be easy to administer without animal welfare issues
- The inactivated and live vaccines should not affect growth of the animal
- Vaccine strains should not be resistant to antibiotics (or contain resistance genes)

- Vaccines have markers facilitating the differentiation from *Salmonella* wild-type strains
- Application of vaccines should not interfere with *Salmonella* detection methods
- Humoral antibody response after vaccination should be distinguishably from a *Salmonella* wild-type response to allow the use of serological detection methods

Multiple scientific groups have reported a phenomenon, in which oral administration of *Salmonella* wild type and attenuated strains can confer resistance to infection by a virulent *Salmonella* challenge strain within 24 h of administration. This 'competitive exclusion'-like phenomenon is called colonization-inhibition. These data suggest that it might be possible to administer live *Salmonella* vaccine strains to newly hatched chicks such that they would colonize the gut extensively and very rapidly, inducing a profound resistance to colonization by other *Salmonella* strains of epidemiological significance, which may be present in the poultry house or may also have arisen from the hatchery (Van Immerseel *et al.*, 2005). Colonization of the gut by the colonization-inhibition strains would prevent gut colonization by virulent strains, while invasion in the gut tissue would evoke an inflammatory response that would prevent invasion to the internal organs by virulent strains. This means that live vaccines can thus also be used in broilers to control gut colonization

and shedding. An issue is to administer the strains as early post hatch as possible to the birds, what is not ideal using drinking water applications but can be done using coarse sprays (De Cort *et al.*, 2014). Thus also this characteristic can be included in the list of vaccine criteria:

Attenuated live *Salmonella* vaccine strains should be able to induce a rapid colonisation-inhibition effect

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF VACCINATION AND RECOMMENDATIONS

Unlike the traditional vaccines used to protect animals against virulent viruses, which are always administered to non-infected animals, *Salmonella* vaccines are often administered to populations of animals for which the *Salmonella* status at the time of administration is unknown. Bacterial vaccines in general and *Salmonella* vaccines in particular usually don't induce sterile immunity. They only reduce the level of colonization. Ideally, a *Salmonella* vaccine should reduce the level of colonization and shedding to the point that the transmission rate becomes <1 , which will lead to fading out of the infection. Moreover, this implies that vaccination needs to be combined with other (hygienic, feed decontamination, etc) measures. Vaccines can reduce shedding and gut and internal organ colonization by *Salmonella*. A lower reproductive tract colonization and a decreased shedding in laying hens will

lead to a decrease in internal and external egg contamination. In breeders this aids in preventing vertical transmission and thus transmission of *Salmonella* to the progeny. In layers and broilers, vaccination thus lowers transmission of the bacteria to the eggs and to meat (by reducing slaughterhouse cross-contamination) and to the human food chain. There are thus clear benefits of using *Salmonella* vaccines with respect to public health and these have been clearly documented using both experimental and field trials. Also the strong decrease in *Salmonella* prevalence in layer flocks (and consequently in human cases caused by egg consumption) in EU countries in which vaccination was made obligatory suggests a strong protective effect. Also vaccination can in theory have a clear advantage in terms of animal welfare, although the broad-host range serotypes only induce symptoms in young animals in some occasions. For the host-specific serotypes such as Gallinarum vaccination can clearly improve animal welfare.

The potential safety risk associated with vaccines is often considered as a disadvantage, although there are clear criteria against which the safety risk can be benchmarked. First of all vaccination should not affect production performance, including growth, egg production and feed conversion. Clearly no disease or disease symptoms induced by the vaccines are tolerated. Also virulence for other animal species, including humans, is a potential risk, and this should be tested in relevant animal models. An

important aspect with respect to live vaccines is that they should not persist in the animals so that they can contaminate eggs or meat and thus become introduced in the food chain. Whether consumption of vaccine strains is a real problem or not depends on the virulence for humans but anyhow the consumers' attitude is that they do not want live *Salmonella* vaccines in food products. This implicates that certain criteria need to be met regarding the duration of shedding that is acceptable, for organ colonization levels and duration, and for withdrawal periods. Also environmental contamination and survival in the environment are important issues (e.g. transmission to wild animals), and ideally the live strains are not to be detected in the environment of the animals to which the strains are administered. Again, whether this is a real problem or only perception is an open question that is determined by possible residual virulence of the live vaccine strains for animals.

An important point in relation to vaccine safety is the presence of antimicrobial resistance genes and genetic elements on the genome that can potentially be transferred to other bacteria. First of all, one needs to take into account that virulence genes can spread from wild type strains to vaccine strains. Using live attenuated strains that harbour multiple attenuations is advisable in this regard, as they are likely to remain attenuated or will surely be less virulent as compared to the wild type strains when foreign genes are

taken up. A major concern is the use of antimicrobial resistance markers in live vaccine strains that can potentially be transferred to other strains. Ideally, no transposable resistance genes should be present (e.g. genes located on movable DNA elements, such as prophages or transposons), but also the use of point mutations that result in resistance (e.g. in case of rifampicin or nalidixic acid resistance) is under debate. How realistic the spread of the latter (and the first) is, is not completely clear. Another issue is reversion to virulence. When only one or a very limited number of point mutations is introduced to produce a vaccine strain, or when one uses live vaccines without any knowledge on the nature of the mutations, there is always a risk of reversion. The risk of reversion is however possibly of limited importance in regions with high *Salmonella* prevalences, where the advantage of reducing *Salmonella* prevalence in outweighing the very limited risk of reversion of the live vaccines to a virulent phenotype.

A major discussion point with regard to the use of live vaccines is the compatibility with monitoring and detection methods and other control measures. The epidemiological status in a region or country is there for crucial. If a reduction of *Salmonella* prevalence and a reduction in colonization levels is the aim, vaccines are clearly of value. If one wants to eradicate *Salmonella* from chickens (e.g. in breeders) it can be wise not to vaccinate but to cull *Salmonella* positive flocks. Thus can only be done

in practice when the flock prevalence is very low. Even in these conditions it can be decided to vaccinate and not eradicate in order to maintain a low prevalence that can be enough to avoid public health problems. The benefits of vaccination should thus be weighed against some specific disadvantages being 1) the interference with detection methods (serological or bacteriological) for wild-type strains and 2) the fact that vaccines will reduce colonization levels and will decrease shedding, resulting in flocks that are considered as *Salmonella* negative because of the low sensitivity of detection methods and/or intermittent shedding, but actually are still positive, although to a low level. The interference with detection methods is because live vaccine strains can be isolated and make samples (e.g. litter samples) *Salmonella* positive. This can in theory be solved because live vaccines can have markers that can differentiate them from wild-type strains. Anyhow, even when there are differentiating markers, the detection can have consequences (e.g. prohibition to sell eggs, or recall of meat) because of the time needed to differentiate the strains. Serological markers can also be introduced in live *Salmonella* vaccines (such as genes ensuring the lack of expressing certain O- or H-antigens) so that ELISA tests do not consider vaccinated flocks as *Salmonella* positive. All this depends on the nature of the detection methods used in certain regions of the world and the true prevalence of *Salmonella* in the different chicken types to determine whether vaccination is

advantageous and which types of vaccines can be used. In fact this is a case by case consideration. The possible incompatibility with other control measures (e.g. acids, prebiotics, antibiotics) is often considered as a problem, but in an intelligent design of the control program or on-farm strategy this can never be a problem.

It is difficult to speculate about the nature of future vaccines but good methods are available to rationally design live vaccines that have defined mutations so that both detection methods and safety aspects are highly controlled. These are however genetically modified organisms and their use is still under debate

although some are already marketed. Many research groups have designed genetically modified live vaccines with a very good safety and efficacy profile, and with markers that are differentiating the strains and the serological response from wild type strains and serum responses, respectively. In relation to emerging phenotypes and the variety of Salmonella phenotypes in broilers, developing vaccines against other serotypes can become a need, but the registration process is long, hampering development of these vaccines.

A selection of references that was used in the paper and some review papers with more details can be consulted:

LIST OF REFERENCES

De Buck, J., Van Immerseel, F., Haesebrouck, F. and Ducatelle, R. (2004). Colonization of the chicken reproductive tract and egg contamination by Salmonella. *Journal of Applied Microbiology*, 97, 233-245.

De Cort, W., Haesebrouck, F., Ducatelle, R., Van Immerseel, F. (2014). Administration of a Salmonella Enteritidis Δ hilAssrAfliG strain by coarse spray to newly hatched broilers reduces colonization and shedding of a Salmonella Enteritidis challenge strain. *Poultry Science*, 94: 131-135.

De Vylder, J., Raspoet, R., Dewulf, J., Haesebrouck, F., Ducatelle, R. and Van Immerseel, F. (2013). Salmonella Enteritidis is superior in egg white

survival compared to other serotypes. *Poultry Science*, 92 :842–845.

EFSA (2004). Opinion of the scientific panel on biological hazards on the requests from the Commission related to the use of vaccines for the control of Salmonella in poultry. *EFSA Journal*, 114, 1-74.

EFSA (2006). Preliminary Report on the Analysis of the Baseline Study on the Prevalence of Salmonella in Laying Hen Flocks of Gallus gallus. *The EFSA Journal*, 81, 1-71.

EFSA (2007). The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents, Antimicrobial Resistance and Foodborne Outbreaks in the European Union in 2006.

- EFSA (2007). Report of the Task Force on Zoonoses Data Collection on the Analysis of the baseline survey on the prevalence of Salmonella in broiler flocks of Gallus gallus, in the EU, 2005-2006. Part A: Salmonella prevalence estimates. The EFSA Journal, 98, 1-85.
- Feberwee, A, De Vries, TS, Hartman, EG, De Wit, JJ, Elbers, ARW, De Jong, WA. (2001). Vaccination against Salmonella Enteritidis in Dutch commercial layer flocks with a vaccine based on a live Salmonella Gallinarum 9R strain : evaluation of efficacy, safety, and performance of serologic Salmonella tests. Avian Diseases, 45, 83-91.
- Gantois, I., Ducatelle, R., Timbermont, L., Bohez, L., Haesebrouck, F., Pasmans, F. and Van Immerseel, F. (2006b). Oral immunisation of laying hens with the live vaccine strains of TAD Salmonella vac E and TAD Salmonella vac T reduces internal egg contamination with Salmonella Enteritidis. Vaccine, 24, 6250-6255.
- Gantois, I., Eeckhaut, V., Pasmans, F., Haesebrouck, F., Ducatelle, R. and Van Immerseel, F. (2008). A comparative study on the pathogenesis of egg contamination by different serotypes of Salmonella. Avian Pathology, 37: 399-406.
- Gantois, I., Ducatelle, R., Pasmans, F., Haesebrouck, F., Gast, R., Humphrey, T.J., and Van Immerseel, F. (2009). Mechanisms of egg contamination by Salmonella Enteritidis. FEMS Microbiology Reviews, 33: 718-738.
- Methner, U., Steinbach, G., Meyer, H. (1994). Investigations on the efficacy of Salmonella immunization of broiler breeder birds to Salmonella colonization of these birds and their progeny following experimental oral infection. Berliner und Münchner Tierärztliche Wochenschrift, 107, 192-198
- Methner, U., Steinbach, G., (1997). Efficacy of maternal Salmonella antibodies and experimental oral infection of chicks with Salmonella Enteritidis. Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift, 110, 373-377.
- Van Immerseel, F., Methner, U., Rychlik, I., Nagy, B., Velge, P., Martin, G., Foster, N., Ducatelle, R. and Barrow, P.A. (2005). Vaccination and early protection against non host-specific Salmonella serotypes in poultry; exploitation of innate immunity and microbial metabolic activity. Epidemiology and Infection, 133, 959-978.
- Woodward, MJ, Gettinby, G, Breslin, MF, Corkish, JD, Houghton, S. (2002). The efficacy of Salenvac, a Salmonella enterica subsp. Enterica serotype Enteritidis iron-restricted bacterin vaccine, in laying chickens. Avian Pathology, 31, 383-392.

THE PROSPECTS OF GENETIC SELECTION TO IMPROVE THE WELL-BEING AND PRODUCTIVITY IN POULTRY AND PORK PRODUCTION

GERARD A. A. ALBERS

European Forum of Farm Animal Breeders,
Brussels, Belgium
Hendrix Genetics, Boxmeer, The Netherlands

INTRODUCTION AND HISTORICAL PERSPECTIVE

The productivity and efficiency of poultry and pork production have increased tremendously over the past decades. Increases of 1% and more per year have been quite normal and Hume *et al.* (2011) reported increases of productivity of up to 100% from 1960 to 2005. Havenstein *et al.* (2003) showed that as much as 80% of these improvements in broilers had not been possible without genetic improvement of the livestock.

Even though it is often suggested that these improvements of yield and efficiency have been at the cost of health and welfare of the animals, this is not

supported by statistics. In general, disease incidence and mortality of animals kept for production purposes have decreased over the same time period of some 50 years. This is mainly due to improved management of the livestock.

At higher productivity levels, livestock is in general more vulnerable to sub-optimal management, simply because the animals are more dependent on perfect conditions with regard to nutrition, health management, climate etc. to allow them to fully express their high genetic potential.

Breeding programs have been adapted significantly over the past decades. First of all to accommodate the increased

production potential of the animals such as through culling of animals with leg defects or inferior locomotion quality which has been critical to species where continued selection for meat yield has increased body weights of the animals at market age (broilers, turkeys, pigs). Furthermore, as described by Neeteson *et al* (2013) in a recent article, since the 1950's when productivity was the overriding breeding goal, other selection traits have become increasingly important with product quality and efficiency being the first to follow productivity and robustness traits following suit.

TODAY

Today, production and efficiency of poultry and pork production have risen to very high levels. But demand for animal protein is still increasing while at the same time there are other and often conflicting demands regarding health and welfare of the animals and regarding the sustainability of the animal protein production systems per se due to limited global resources of land, energy and water.

Public concerns about animal welfare in large scale animal production are no longer only expressed by NGO's, but increasingly become part of national and supra-national (such as European Union or OIE) legislation and agreements. Moreover, the (perceived) concerns of consumers are being included by retailers and food companies in their "marketing mix". This increases the pres-

sure on producers to adapt or outright forces them to change production specifications, either with or without financial compensation for the increased cost of production. As an example, an agreement between Dutch retailers will ban the sale of any broiler meat that is produced by broilers growing faster than 50 grams per day.

Many subjects are on the list of concerns that the public may have with common practices in animal production: improper euthanasia of animals with defects or of all animals of the non-desired sex, such as day old males in layers, castration of piglets without anesthesia, etc. The ever continuing focus of the production industry on cost price per unit of product makes it very hard for the industry to pro-actively address such societal concerns.

Personally, I also think that the increasing impact of infectious diseases with epidemic-like characteristics such as AI in poultry and PED in pigs is not only bad for the predictability and reliability of supply to consumer outlets but could also raise public concern about the vulnerability of the global supply chains for animal protein products in general.

THE FUTURE AND THE ROLE OF ANIMAL BREEDING

There is no escape: production, production efficiency and reliability of supply must increase to accommodate the growing global demand for animal

protein, while at the same time requirements for increased health and welfare, and sustainability in general must be dealt with.

I am optimistic about the role that animal breeding can play to support the global industry in dealing with these challenges.

Technological developments in the field of genetics, and especially DNA technologies, have been truly revolutionary and, similarly, we have increased our capabilities for large scale and automated data collection and data handling equally impressively. After a

period of consolidation in the breeding industry - all but completed in poultry breeding, progressing at increasing pace in pig breeding – the breeding companies now have the capacity to put these novel technologies to work. Plant breeding has shown us the way how to use innovation for the good of the global production industry and we can also learn of their mistakes.

During my presentation I will show a number of examples of how and where animal breeding can exploit the novel technological capabilities to address the issues that are facing the global animal production industry.

LIST OF REFERENCES

Havenstein, G.B., Ferket, P.R. and Qureshi, M.A. (2003) Growth, livability and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Science*, 82: 1500-1508

Hume, D.A., Whitelaw, C.B.A. and Archibald, A.L. (2011) The future of animal production: improving

productivity and sustainability. *Journal of Agricultural Science*, doi:10.1017/S0021859610001188, 1-8

Neeteson-van Nieuwenhoven, A., Knap, P. and Avendaño, S. (2013) The role of sustainable commercial pig and poultry breeding for food security. *Animal Frontiers*, 3 (1): 52-57

PRINCIPAIS ENTRAVES NO PROCESSO DE REGISTRO DE ESTABELECIMENTOS AVÍCOLAS COMERCIAIS

IZABELLA GOMES HERGOT

IMA Instituto Mineiro de Agropecuária

INTRODUÇÃO

A Instrução Normativa nº 56, de dezembro de 2007, Instrução Normativa nº 59, de dezembro de 2009 e Instrução Normativa nº 36 de dezembro de 2012, todas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, estabelecem os Procedimentos para Registro, Fiscalização e Controle de Estabelecimentos Avícolas de Reprodução e Comerciais em todo território nacional.

No Estado de Minas Gerais, as Portarias nº 1.080/2010 e nº 1.158/2011, dispõem sobre a obrigatoriedade e os procedimentos para registro e fiscalização de estabelecimentos avícolas comerciais. O IMA - Instituto Mineiro de Agropecuária realiza a análise documental, a

fiscalização das granjas avícolas comerciais e a emissão do certificado de registro destes estabelecimentos.

Aqueles que não atenderam ao prazo para registro, foram classificados como inaptos e incluídos no Programa de Gestão de Risco Diferenciado, estabelecido pela Instrução Normativa nº 10 de Abril de 2013, no qual determina como obrigatório o monitoramento para presença de Salmonella.

PROCEDIMENTOS

Em Minas Gerais a emissão dos registros é realizada pela Gerência de Defesa Sanitária Animal a partir do envio dos docu-

mentos necessários, providenciados pelos produtores e Responsáveis Técnicos, acompanhados do Termo de Vistoria e “Roteiro para Inspeção Física e Sanitária para Registro de Estabelecimento Avícola Comercial”, ambos preenchidos na propriedade no momento da vistoria oficial. Este Roteiro foi elaborado especificamente para esta finalidade, auxiliando o Fiscal Agropecuário a seguir um padrão no momento da vistoria e possibilitando que fique documentado em formulário próprio se a granja está apta ou não a receber o registro.

É importante salientar que a granja será registrada somente se a estrutura física for considerada apta e se a documentação estiver completa, de acordo com a legislação vigente.

Finalmente, o “Certificado de registro” e a pasta de processo contendo todos os documentos relacionados a este certificado são encaminhados para a unidade local.

Portanto, podemos separar o processo de registro em três fases distintas: 1ª fase- Inspeção na propriedade; 2ª fase- Conferência de Documentos; 3ª fase - emissão e encaminhamento do certificado de registro.

PRINCIPAIS ENTRAVES EM CADA FASE DO PROCESSO DE REGISTRO

1ª fase- Inspeção na propriedade

Grande parte das granjas do Estado de Minas Gerais é antiga e por isso é muito

comum nos depararmos com granjas construídas próximas a estradas, barrancos ou então que apresentam galpões muito próximos uns dos outros, inviabilizando a construção de cercas com distância mínima de 5 metros.

Outro entrave, talvez um dos mais discutidos desde a publicação das normativas referentes ao registro, é a instalação de telas com malha não superior a uma polegada (2,54 cm) nos vãos externos livres dos galpões. Para diminuir o custo com material e mão de obra, alguns produtores optaram pela sobreposição de telas ao invés da substituição da antiga pela nova com malha não superior a 2,54 cm. Esta sobreposição não foi motivo de objeção pelo serviço oficial, porém foi orientado a todos os produtores e responsáveis técnicos que mediante acúmulo de sujeira, o risco de ocorrência de doenças aumentaria e por isso a granja se tornaria inapta ao registro. Ainda com relação às telas, os Responsáveis Técnicos pelas granjas de postura que possuem galpões automatizados, relutam em instalar as telas. Segundo eles, a criação de aves de múltiplas idades não permite a realização de vazio sanitário e por isso não é possível realizar limpeza e desinfecção nas telas de forma adequada. O acúmulo de resíduos na tela prejudicaria muito a qualidade do ar, predispondo as aves às doenças respiratórias, e consequentemente à queda na produção de ovos.

Ao longo deste processo de registro de granjas, foi observado que há uma grande migração dos produtores entre as empresas integradoras e arrendatários

de granjas, com consequente cancelamento de um registro e início de um novo processo, o que demanda envio de novos documentos e de novas vistorias.

Foi observado também que granjas que fazem parte de integrações se esforçam mais para adequar suas granjas às exigências estabelecidas pelas normativas, seja por entender a importância do registro, seja pela simples imposição da empresa. Ao contrário, produtores independentes alegam não ter recursos para atender estas exigências e em outras situações se justificam com a simples falta de interesse.

2ª fase- Conferência de Documentos

Nesta fase, o principal entrave encontrado pelo Serviço Veterinário Oficial são os documentos vencidos ou inadequados apresentados para o registro de granja. Entre os documentos vencidos, o mais comum é o exame de água. Entre os inadequados, as plantas baixas e de localização, e o memorial descritivo.

A falta de padrão na documentação apresentada também pode se tornar um entrave do registro, pois dá espaço a subjetividade, uma vez que nem sempre é o mesmo fiscal que avalia os documentos.

O objetivo do memorial descritivo é descrever da forma mais completa possível todas as ações realizadas na granja, desde a produção até os cuidados sanitários. Porém, alguns Responsáveis Técnicos apenas citam procedimentos que são considerados pela literatura

como ideais para um bom e adequado funcionamento de um estabelecimento avícola. Além de fugir da realidade daquela granja, faz com que o documento perca o sua função.

3ª fase - Emissão e encaminhamento do Certificado de Registro

Muitas vezes os produtores e responsáveis técnicos não entendem que desde a entrega dos documentos na Unidade Local, vistoria da propriedade e conclusão do registro existe um tempo mínimo necessário para que os certificados sejam emitidos.

Apesar de todos os esforços que o SVO tem feito para acelerar o processo de registro, nem sempre é possível atender demandas inesperadas em curto espaço de tempo, o que torna um grande entrave para o registro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das dificuldades relatadas neste documento, o registro de estabelecimentos avícolas comerciais está sendo realizado no Estado de Minas Gerais de forma ininterrupta, elevando o índice de granjas registradas.

Produtores e empresas avícolas tem se conscientizado que uma granja registrada não serve apenas para atender uma burocracia do SVO, mas sim certificar que aquele estabelecimento está em dia com suas obrigações sanitárias.

MARKETING COMO FERRAMENTA PARA AUMENTAR O CONSUMO DE OVOS - EXPERIÊNCIA NA AMÉRICA LATINA

JAMES ABAD

Presidente del ILH

El problema de la mala alimentación abarca dos dimensiones fundamentales: La primera es la pobreza en la que vive gran parte de la población, y la segunda es la falta de promoción de educación alimentaria en contraste con la gran maquinaria publicitaria de diferentes productos de consumo masivo. La inversión publicitaria es cuantiosa en productos que ofrecen poco o ningún valor nutricional, sin beneficios para la salud, y que por el contrario pueden afectarla, estamos ante una situación especialmente delicada que requiere el compromiso de todos los sectores para cambiarla.

Lo planteado nos lleva al segundo problema en cuestión: ¡la falta de campañas

de educación alimentaria! Esta ausencia tiene como consecuencia que la población no opte por los alimentos que serían beneficiosos para su salud, sino que en cambio consuma alimentos de bajo nivel nutricional. Dicha afirmación se puede ver plasmada en el contraste de los datos de la cantidad total de inversión en pro una alimentación saludable en los países latinoamericanos -la cual es de US\$ 200 millones- contra la cifra de la inversión en campañas publicitarias de las principales compañías de chocolates y gaseosas, la cual asciende a US\$ 25 000 millones. Esta enorme desigualdad ayuda a comprender por qué una persona elige comprar productos de baja densidad nutricional en lugar de alimentos saludables a pesar de que su

valor nutricional es mucho más alto. Si a esto le sumamos que una parte importante de la población vive en pobreza y/o pobreza extrema, se podría entender, por más ilógico que parezca, por qué una persona que gana menos de US\$ 2 diarios utiliza los escasos ingresos que obtiene en comprar productos que no le proveen ningún beneficio para su salud, sino que inclusive pueden tener efectos nocivos para su organismo, en vez de un alimento natural, que además de tener un bajo precio le proveería los nutrientes necesarios para un buen funcionamiento del cuerpo, previniendo la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles.

Los países latinoamericanos se caracterizan por tener, en su mayoría, elevadas tasas de desnutrición crónica en sus niños menores de 5 años, así como de deficiencia de micronutrientes, especialmente de hierro. Esto se traduce en niños que no solo durante la infancia van a tener un menor rendimiento escolar, sino cuyo desarrollo intelectual va a estar limitado para el resto de sus vidas.

Es en este contexto que el **HUEVO**, dada su alta densidad nutricional y relativo bajo costo, aparece como la mejor opción para combatir la mala alimentación en la región y convertirse en un aliado estratégico en la lucha contra la desnutrición crónica, tanto en la prevención de la misma, como en la prevención de algunas de sus consecuencias.

El huevo es un alimento altamente proteico; además, sus proteínas son las de mejor calidad después de la leche ma-

terna, por tanto, son las que mejor se absorben. Asimismo, el huevo contiene todos los minerales y vitaminas que el cuerpo necesita, a excepción de la vitamina C, y aporta cantidades importantes de antioxidantes y colina, un nutriente muy importante para el desarrollo cerebral, que unido a las proteínas de alto valor biológico del huevo y a sus grasas principalmente monoinsaturadas, pueden contribuir a un mejor desarrollo intelectual y a la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles (ej.: diabetes, obesidad, síndrome metabólico, etc.) que aparecen en la edad adulta como consecuencia de la desnutrición crónica padecida en la infancia.

Otro punto a destacar, es que el huevo no es sólo un alimento nutritivo, sino que está al alcance de toda la población por su bajo costo y ofrece la mejor relación costo-beneficio, que ningún otro producto o alimento conocido puede igualar, por lo que su ecuación de valor es insuperable.

Otro punto relevante a analizar es las campañas de marketing de los productos sustitutos directos del huevo. Vamos a exponer qué ofrecen estos y compararlo con lo que ofrece el huevo:

Leches Enriquecidas: Los comerciales de leches enriquecidas prometen niños más inteligentes a través de la adición de nutrientes como la colina y los ácidos grasos esenciales de la familia omega, 3 y 6 (EPA, DHA y ARA).

El **huevo** es fuente natural de los nutrientes que ofrecen ambos productos,

e incluso los contiene en cantidades mayores y en una matriz que permite una mejor asimilación de los mismos.

Avena: Los comerciales de avena ofrecen una elevada cantidad de fibra soluble para asociarlo con bajos niveles de colesterol.

El **huevo** es un alimento cardiosaludable; no por su contenido de fibras, sino por la predominancia de las grasas monoinsaturadas, similares a las del aceite de oliva, y a la elevada cantidad de antioxidantes que contiene, los cuales lo convierten en un alimento favorable para la protección frente a la formación de placas ateromatosas y prevención el desarrollo de enfermedades cardiovasculares.

Cereales: Los comerciales de cereales para el desayuno por lo general resaltan que están enriquecidos con todas las vitaminas y minerales que el cuerpo necesita para mantener la salud

El **huevo** las contiene de forma natural, en cantidades óptimas y con una biodisponibilidad superior.

En síntesis, los beneficios que ofrece el huevo son muy superiores a los que ofrecen sus competidores y sustitos directos, los cuales lo convierten en la mejor opción para combatir los problemas de desnutrición de la región, producto de la mala alimentación, y en un elemento que debería estar siempre presente en la mesa de las familias latinoamericanas.

Todos los puntos a favor del huevo, tanto sus atributos nutricionales y sus ventajas frente a los sustitutos, así como su bajo precio, podrían y deberían utilizarse en campañas de promoción del mismo, y de esta manera promover su consumo y aumentar su demanda. La promoción del consumo de huevos debería ser vista como un punto central de todas nuestras agendas a nivel de gremios y de productores.

Tenemos que unirnos, levantar nuestras voces y hacer que en toda Latinoamérica se conozca la verdad sobre el **huevo**, destacar que es el mejor aliado para combatir la desnutrición y lograr que sea reconocido como el mejor alimento después de la leche materna.

PROGRAMA SANITÁRIO PARA AVICULTURA FAMILIAR

LUIZ CARLOS DEMATTÊ FILHO

Diretor Industrial da Korin Agropecuária,
Coordenador Geral do Centro de Pesquisa
Mokiti Okada e Secretário executivo
da Associação Brasileira da Avicultura
Alternativa - AVAL

DAYANA CRISTINA DE O. PEREIRA

Mestranda em Engenharia de Biosistemas
ESALQ-USP e Zootecnista do CPMO

1. INTRODUÇÃO

Inegavelmente há no cenário mundial uma crescente preocupação com relação à produção de alimentos e suas interações com o meio ambiente, a qualidade dos alimentos produzidos, com o bem estar e a prosperidade social e econômica dos produtores rurais, oriunda da necessária dinamização da vida e da cultura rural, demonstrada também pela reprodução social das famílias no campo.

De forma mais impactante no momento, surge às discussões acerca do intenso uso de antibióticos, promotores de crescimento nos sistemas produtivos. Sobre este assunto a preocupação se estende para as questões de desenvol-

vimento de resistência bacteriana, resíduos potencialmente alergênicos nos alimentos e a dispersão de moléculas antibióticas nos sistemas de produção através do uso de fertilizantes oriundos dos animais.

Neste pano de fundo acima descrito somam-se as preocupações com relação às doenças zoonóticas de transmissão alimentar como as infecções alimentares (salmonelas, coliformes, enterobactérias) e os agentes potencialmente capazes de promover contaminação interespecíes e vertical como os da Influenza Aviária.

Neste aspecto, as discussões igualmente crescentes sobre o bem-estar dos animais de produção, inicialmente no

âmbito dos consumidores e mais recentemente mudanças nos setores de produção das agroindústrias, alimentam iniciativas produtivas diferenciadas como é o caso da produção de frangos e aves caipiras, frangos orgânicos e frangos isentos de antibióticos, quimioterápicos.

Tais produções, muitas vezes apontadas como de risco sanitário, possuem atualmente elementos importantes de controle e de organização de seus atores, que no nosso entendimento são capazes de se desenvolverem plenamente, seguindo requisitos sanitários básicos, tornando-se uma importante fonte de trabalho, de bem estar sócio econômico de seus agentes, e uma importante fonte alimentar para as comunidades rurais, assim como para a oferta no mercado.

A Conferência das Nações Unidas em 1992 no Rio de Janeiro (Rio 92) estabeleceu um marco nas discussões relativas ao chamado desenvolvimento sustentável e contribuiu enormemente para a disseminação de muitas ideias, alimentando um debate acerca de formas de agricultura mais coerentes com a preservação ambiental, a alimentação de qualidade, e a saúde e bem estar econômico e social de produtores e consumidores.

As demandas criadas a cerca da sustentabilidade motivaram empresas do setor avícola a se alinharem a estes propósitos, criando um ambiente adequado para a emergência de novos modelos de produção avícola, o que promoveu o desenvolvimento de soluções inovadoras, tais como

as certificações de conformidade. Os selos oriundos desta certificação auxiliaram no reconhecimento dos sistemas mais zelosos com o meio-ambiente, com os animais, com a saúde do consumidor e com a população rural. Além disso, estes atribuem mais especificidades aos produtos, agregando valor aos mesmos. Desta forma, o processo de diferenciação vem se consolidando progressivamente, revelando riquezas até então não explorados (PECQUEUR, 2005).

Todo este complexo produtivo, em oposição à comoditização cria e desenvolve cadeias de valor importantes para a sustentabilidade de tais atividades no longo prazo, com repercussão inclusive no sentido de melhorar os aspectos sanitários de tais processos, e quiçá contribuir com melhorias na sanidade do rebanho avícola em sistemas convencionais.

2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA ALTERNATIVA

A Associação Brasileira de Avicultura Alternativa – AVAL foi fundada em 2001, com o objetivo de fortalecer a representatividade dos produtores perante o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, às entidades de classe da avicultura e também perante o público consumidor, concretizando ações de defesa da qualidade dos produtos e assegurando a seriedade e credibilidade dos sistemas de produção das empresas.

Com uma visão ampla, atentos às mudanças no perfil do consumidor, que

vem exigindo cada vez mais alimentos seguros e saudáveis, isentos que resíduos e contaminantes, os atuais 48 associados têm como aspiração comum o fortalecimento do segmento de produção de carne e ovos com atributos de qualidade diferenciada.



Figura 2: Localização dos associados.

Tendo como objetivo a regulamentação oficial dos sistemas de criação alternativos, considerando a necessidade de aprovação dos pedidos de rotulagens das empresas produtoras, a Associação através de várias reuniões de seu Departamento Técnico, concluiu o documento final que normatiza toda a produção do frango antibiotic free (AF). A obtenção deste documento foi a base para consolidar o reconhecimento oficial deste produto e para a criação de um sistema de certificação. Em anexo encontra-se descritas as substâncias permitidas e não permitidas na produção de frangos e ovos AF.

Mais recentemente a AVAL juntamente com o MAPA, o MDA, a ABPA e outras

entidades ligadas ao setor empreenderam esforços para a normatização do sistema de produção caipira. Assim, juntamente com a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT elaborou-se uma normatização para a produção, abate, processamento e identificação do frango caipira e de seus respectivos cortes e miúdos comestíveis. A norma intitulada AVICULTURA – PRODUÇÃO, ABATE, PROCESSAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DO FRANGO CAIPIRA, COLONIAL OU CAPOEIRA (ABNT/CEE 214) encontra-se atualmente sob consulta pública. Abaixo descrevemos alguns tópicos constantes nesta norma:

a) Requisitos básicos para os sistemas de produção:

- Obtenção de pintos de um dia de estabelecimentos avícolas de reprodução registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e em conformidade com os regulamentos do Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA)
- Os pintos devem ser provenientes de linhagens ou raças de crescimento lento para corte.
- Os estabelecimentos devem ser registrados conforme legislação vigente e atender as normas de biosseguridade:
- No incubatório, não é permitido aplicar antibióticos ou quimioterápicos nos pintos em caráter preventivo.

Nota 1 Recomenda-se que os pintos de um dia destinados à produção sob o

sistema caipira sejam vacinados contra a coccidiose no incubatório.

Nota 2 Recomenda-se que as aves sejam vacinadas contra a doença de Newcastle

- Os estabelecimentos com menos de 1 000 aves com finalidade comercial devem estar cadastrados no Serviço Veterinário Oficial (SVO) e atender às demais legislações vigentes.

b) No que se refere ao controle sanitário as orientações incluem:

- Manter as áreas internas dos galpões e dos núcleos limpas e organizadas.
- Controlar e registrar o trânsito de veículos e acesso de pessoas ao estabelecimento, incluindo a colocação de sinais de aviso, para evitar a entrada de pessoas estranhas ao processo produtivo.
- Proteger com cercas de segurança e estabelecer, nas vias de acesso, fluxo operacional e medidas higiênico-sanitárias, a fim de evitar a entrada de pessoas, animais e veículos na área de produção.
- Adotar procedimento adequado para o destino de águas utilizadas, aves mortas, ovos descartados, esterco e embalagens.
- Elaborar e executar programa de higienização a ser realizado nos galpões e equipamentos após a saída de cada lote de aves.
- O sistema de produção de frango caipira deve ser mantido em nú-

cleos, devendo haver um intervalo entre lotes de no mínimo dez dias.

7.8 Devem-se estabelecer procedimentos e instruções de trabalho contemplando a higienização dos equipamentos, instalações e veículos, tratamento da água e controle de pragas.

- As aves mortas devem ser recolhidas no mínimo uma vez por dia. 7.10 A destinação das carcaças de aves mortas ou descartadas deve ser feita em local apropriado para compostagem ou outros métodos capazes de inativar agentes patogênicos.
- A higiene pessoal deve ser controlada, como o uso de calçados e roupas específicas para o núcleo.
- O uso de antibióticos, anticoccidianos e quimioterápicos deve ser prescrito pelo médico veterinário responsável, somente para finalidades de tratamento de doenças cujas prescrições devem ser arquivadas, por um período mínimo de dois anos, para fins de auditoria.
- É proibida a aspersão de desinfetantes não registrados para este fim nas instalações dos aviários, durante o período de criação.
- Os produtos utilizados na limpeza e desinfecção das instalações e equipamentos do sistema de criação devem ser registrados ou autorizados nos respectivos órgãos competentes.
- É obrigatória a observância ao período de carência dos medicamentos

eventualmente utilizados durante a produção dos lotes de aves, sob responsabilidade do médico veterinário.

- Estabelecer procedimentos para a desinfecção de veículos, na entrada e na saída do estabelecimento.



Figura 2: Ilustração de um sistema de desinfecção de veículos com sensores de passagem localizado em uma unidade de produção de frangos orgânicos.

c) É vetado o uso de:

- Todos e quaisquer insumos, produtos e medicamentos veterinários não autorizados ou não registrados para uso em aves conforme a legislação vigente;
- Azul de metileno, formol e violeta de genciana, usados como desinfetantes, antibacterianos e antifúngicos aspergidos sobre as aves e/ou nos aviários, e usados pela ração ou água de bebida;
- Óleos vegetais reciclados (de cozinha industrial ou restaurantes) como ingrediente de rações;
- Antimicrobianos com finalidade preventiva e como melhorador de desempenho.

PRINCIPAIS SISTEMAS DE PRODUÇÃO ALTERNATIVOS

Os principais sistemas alternativos de produção de aves estão definidos abaixo, conforme descritos nas normas de produção da Associação Brasileira da Avicultura Alternativa - AVAL.

SISTEMA DE PRODUÇÃO ANTIBIOTIC FREE:

É o sistema de produção de aves sem restrição de linhagem, criado sem o uso de antibióticos, anticoccidianos, melhoradores de desempenho de base antibiótica, quimioterápicos e ingredientes de origem animal na dieta. Os frangos podem ser totalmente confinados ou com acesso a áreas de piquete. No caso da produção de ovos, o confinamento é permitido nas delimitações do galpão, mas jamais pelo confinamento em gaiolas (Figura 3);



Figura 3: Sistema de produção de frangos e ovos AF respectivamente

SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO:

Sistema de produção de aves de corte definido pela lei nº 10.831, de 23/12/2003 (BRASIL, 2003) e regulamentado principalmente pelas IN nº46 de 06/10/11 (BRASIL, 2011) e IN nº17 de 18/06/2014 (BRASIL, 2014b) do MAPA, nas quais se faz referência aos produtos obtidos pelo sistema orgânico, ecológico, biológico, biodinâmico, natural, sustentável, regenerativo e agroecológico;



Figura 4: Sistema de produção de frangos e ovos AF respectivamente

SISTEMA DE PRODUÇÃO CAIPIRA

Sistema de criação de aves comerciais destinadas à produção de carne, através de raças e linhagens de crescimento lento e à produção de ovos através de raças e linhagens selecionadas para postura que ao final de seu ciclo de postura, sejam destinadas ao abate

para a produção de carne e miúdos. Neste sistema de produção, todas as aves têm acesso às áreas livres para pastejo em sistema semiextensivo e recebem ração isenta de melhoradores de desempenho de base antibiótica.



Figura 5: Sistema de produção caipira

3. PROGRAMA NACIONAL DE SANIDADE AVÍCOLA - PNSA

A Portaria Ministerial nº 193 de 19 de setembro de 1994, consolidou e estruturou o Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), do Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento - MAPA, considerando a importância da produção avícola nacional no contexto nacional e internacional, e a necessidade de normatização das ações de acompanhamento sanitário, relacionadas ao setor avícola, observando o processo de globalização mundial em curso, e quanto, a necessidade de estabelecimento de programas de coo-

peração entre as instituições públicas e privadas (ADEAL, 2014).

É importante salientar que muito embora a produção alternativa seja comumente associada à criação de fundo de quintal, todos os elos desta cadeia produtiva, ou seja as empresas de genéticas, de nutrição assim como as unidades de produção são regidas pelas normas do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, sendo estas últimas incluídas nos programas sanitários avícolas (PNSA).

A atuação do PNSA está pautada na execução das seguintes atividades (ADEAL, 2014):

Vigilância epidemiológica e sanitária das principais doenças aviárias destacando-se as doenças de notificação obrigatórias à Organização Mundial da Saúde Animal, em todas as unidades da Federação. A profilaxia, o controle e a erradicação dessas doenças consistem na aplicação das seguintes medidas de defesa sanitária animal:

- Atenção à toda comunicação de suspeitas de doenças em aves, com a apresentação de uma ou mais das seguintes sintomatologias: depressão severa, inapetência, edema facial com crista e barbeta inchada e com coloração arroxeada, dificuldade respiratória com descarga nasal, queda severa na postura de ovos, mortalidade elevada e diminuição do consumo de água e ração;
- Atenção às notificações de suspeita de influenza aviária, doença de Newcastle e demais doenças de controle oficial;

- Assistência aos focos das doenças de controle oficial;
- Padronização das medidas de biossegurança e de desinfecção;
- Realização de sacrifício sanitário em caso de ocorrência de doenças de controle oficial;
- Fiscalização das ações de vazios sanitários;
- Controle e fiscalização de trânsito de animais susceptíveis;
- Realização de inquérito epidemiológico local;
- Vigilância sanitária realizada pelo VI-GIAGRO, no ponto de ingresso (portos, aeroportos e postos de fronteiras) de material genético;
- Fiscalização e registro de estabelecimentos avícolas;
- Monitoramento sanitário nos plantéis de reprodução para certificação dos núcleos e granjas avícolas como livres de salmoneloses (*S. Gallinarum*, *S. Pullorum*, *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium*) e micoplasmoses (*M. gallisepticum*, *M. synoviae* e *M. melleagridis*), em todas as unidades da Federação.

4. EXPERIÊNCIA DE SUCESSO NA PRODUÇÃO ALTERNATIVA

No Brasil dentre as várias cadeias produtivas de alimentos a avicultura destaca-se como uma das mais fortemente orientadas para a produção e para a re-

dução de custos, gerando uma estrutura dominada pelas grandes agroindústrias do setor. Neste modelo, é notória a dificuldade que se tem em distribuir os benefícios marcadamente em direção ao produtor. Há uma acirrada disputa de preços, reduzindo margens, que na maioria das vezes esmaga o pequeno agricultor (Demattê, 2014).

Assim uma estratégia de escopo, como no caso da produção diferenciada com atributos específicos de qualidade, pode permitir que o prêmio de preço pago pelo consumidor possa se transmitir à montante, rentabilizando o produtor, favorecendo o desenvolvimento rural sustentável. Além dos benefícios a estes pequenos produtores a adoção de manejos de produção alternativos consistem em uma estratégia para as empresas do setor, driblarem esta acirrada concorrência existente no mercado de produtos comoditizados.

Localizada na região central do Paraná e de origem familiar, a empresa Frango Caipira Ivaiporã atua desde 1998 na produção de frangos caipira. Pautada na qualidade e na produção artesanal a empresa desenvolve técnicas de produção que visam preservar a rusticidade das aves, sendo este um dos seus diferenciais de produção. A preocupação com a saúde, com o meio ambiente e com a ética animal fez com que o produto caísse no gosto dos consumidores que não abrem mão da qualidade e do sabor tradicional e marcante deste produto.

Inicialmente a criação de frango na empresa surgiu com a ideia de diversificação da então pequena propriedade rural. Contudo devido à percepção da boa oportunidade de negócio a mais de 10 anos a mesma família dedica-se exclusivamente a esta atividade. Utilizando um sistema de produção moderno e não intensivo, a aplicação de tecnologias de produção e manejo se fazem presentes e contemplam principalmente as práticas nutricionais e sanitárias.

Em 2001 a instalação de um abatedouro artesanal, marcou o início das atividades comerciais do Frango Caipira Ivaiporã. Atualmente, sob a vigilância do serviço de inspeção do Paraná (SIP/POA), a empresa fornece frango caipira a todo o Estado, inclusive pela certificação do SISBI, vem também estendendo suas atividades para além das fronteiras estaduais.

Outro exemplo de empresa que sobrevive no mercado devido aos seus diferenciais de produção e a Korin Agropecuária Ltda¹. Fundada em 1994, a empresa implantou um sistema de produção diferenciado cujo objetivo final abrange não só a produção de alimentos, mas também a saúde de produtores e consumidores, a preservação do meio ambiente e a responsabilidade social, valores estes, alinhados às tendências mundiais atuais (Brasil, 2014a).

¹ Empresa brasileira seguidora dos princípios da Agricultura Natural, modelo de produção preconizado por Mokiti Okada (Japão, 1882-1955), filósofo e espiritualista japonês que elaborou um extenso trabalho abordando assuntos ligados à política, economia, educação, arte, medicina, religião e agricultura.

Inicialmente inúmeros foram os desafios para se estabelecer um sistema de produção diferenciado. Chamava atenção a alta morbidade dos desafios sanitários. Questões sanitárias como a coccidiose e clostridiose, acarretavam perda de peso e elevada conversão alimentar, diminuindo a eficiência das aves. Nesta época, alternativas aos aditivos tradicionais não existiam, por isso ao longo de anos foram desenvolvidas internamente e junto a fornecedores externos novas estratégias e novos produtos. Alguns produtos naturais com propriedades antimicrobianas passaram a ser pesquisados com frequência, tais como os ácidos orgânicos que são facilmente absorvidos pelas bactérias, danificando seu DNA e impedindo que elas se dividam (LANGHOUT, 2005). Da mesma forma outros insumos como os probióticos, prebióticos e simbióticos passaram a integrar o portfólio da empresa, devido principalmente aos seus efeitos benéficos na manutenção do equilíbrio da microbiota gastrointestinal dos hospedeiros (BIELECKA, *et al.* 2002; DEMATTÊ FILHO, 2004). Como alternativa aos coccidiostáticos alguns tipos de vacinas, principalmente as vivas virulentas e atenuadas, passaram a ser estudadas para o controle da coccidiose. Ao mesmo tempo introduziu-se, não de forma rotineira, a prática fitoterápica.

O BEM-ESTAR ANIMAL COMO ESTRATÉGIA PARA A PRODUÇÃO LIVRE DE ANTIBIÓTICOS

Outro ponto considerado essencial para a sanidade das aves em sistemas

de produção livre de antibióticos é o respeito às normas de bem-estar animal. A sua importância, além das questões éticas, se deve principalmente a influência que este tem sobre a resiliência dos animais. Em situação de ausência de bem-estar, a ação das catecolaminas e dos glicocorticoides tem repercussões negativas no sistema imunológico, tornando os animais mais susceptíveis às enfermidades (MENDL *et al.*, 2001; PALME *et al.*, 2005; CARRAMENHA & CARREGARO, 2012).

O gráfico a seguir, proposto por Demattê Filho e Pereira (2015), ilustra a conexão entre o não uso de antibióticos e as questões de bem-estar animal.

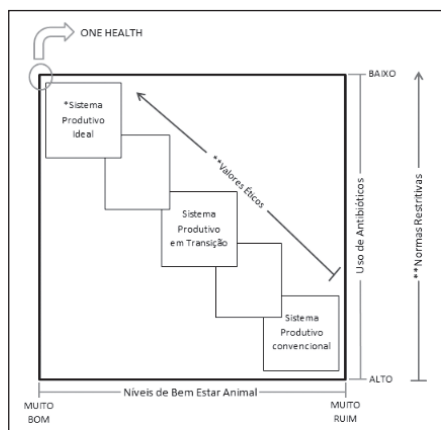


Figura 6





Figura 7: Aves de postura criadas em ambiente adequado para a expressão dos comportamentos naturais da espécie.

Além das questões ambientais, genéticas, nutricionais e de qualidade de manejo no aviário é sabido que as dinâmicas populacionais dos microrganismos, tanto no ambiente interno das aves (sistema gastrointestinal) como no ambiente externo (galpões, cama, piquete entre outros), interferem diretamente no status sanitário das aves. Sendo assim a compreensão desta dinâmica constitui um ponto chave no entendimento e na estabilização dos resultados produtivos em tais sistemas.

Com a experiência de longos anos de trabalho e pesquisas, percebemos que para

os sistemas não convencionais a complexidade microbiológica deve ser incentivada, pois é fundamental que o indivíduo (ave) encontre o seu equilíbrio com o meio ao qual está inserido. Este é um ponto crítico, pois implica em mudanças importantes sobre o manejo da cama (reuso e fermentação) e sobre o emprego estratégico e não corriqueiro de desinfetantes e sanitizantes nas granjas. Além disso, o uso do histórico detalhado dos desafios sanitários pregressos e o emprego de microrganismos benéficos via ave e via ambiente constituem pontos fundamentais para o sucesso em tais modelos. Almeja-se, portanto nestes sistemas de produção o equilíbrio das populações microbiológicas em detrimento da abordagem convencional que procura eliminá-las provocando a redução da biodiversidade.

Os gráficos a baixo ilustram as melhorias nos índices produtivos obtidos ao longo de 14 anos na produção de frango de corte e os bons resultados obtidos por um lote de poedeiras criadas no sistema livre de antibióticos.

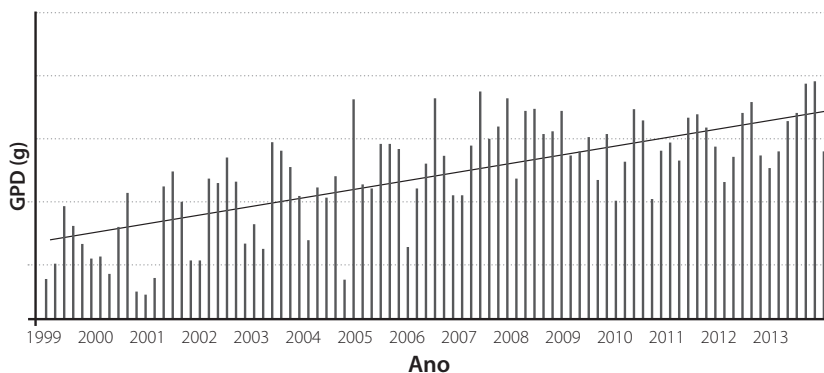


Figura 8: Linha de tendência do ganho de peso diário (GPD) média mensal entre os anos de 1999 e 2013, obtidas nos lotes de frango de corte criados sob manejo alternativo. Legenda (-) Linha de tendência. Fonte: Korin Agropecuária.

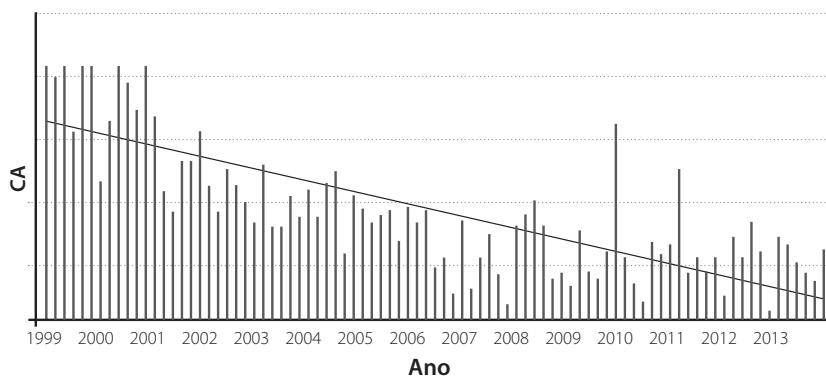


Figura 9: Linha de tendência do ganho de peso diário (GPD) média mensal entre os anos de 1999 e 2013, obtidas nos lotes de frango de corte criados sob manejo alternativo. Legenda (-) Linha de tendência. Fonte: Korin Agropecuária.

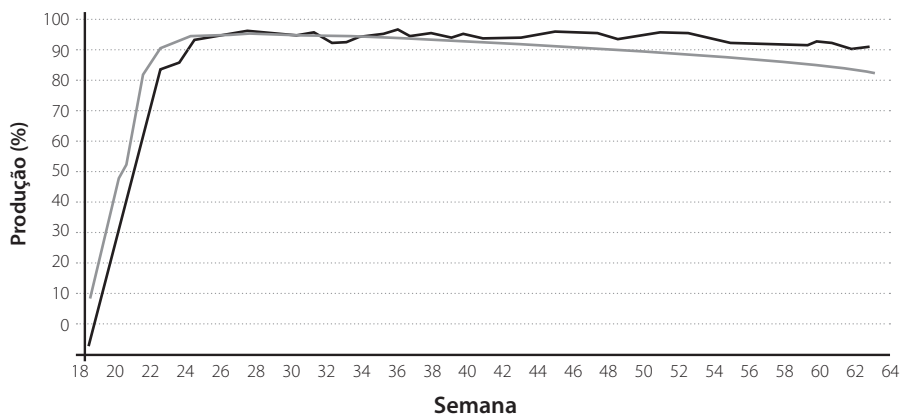


Figura 10: Curva de produção de ovos de poedeiras criadas em sistema alternativo. Legenda (-) produção pelo Guia de Manejo de Linhagem. (-) produção real. Fonte: Korin Agropecuária

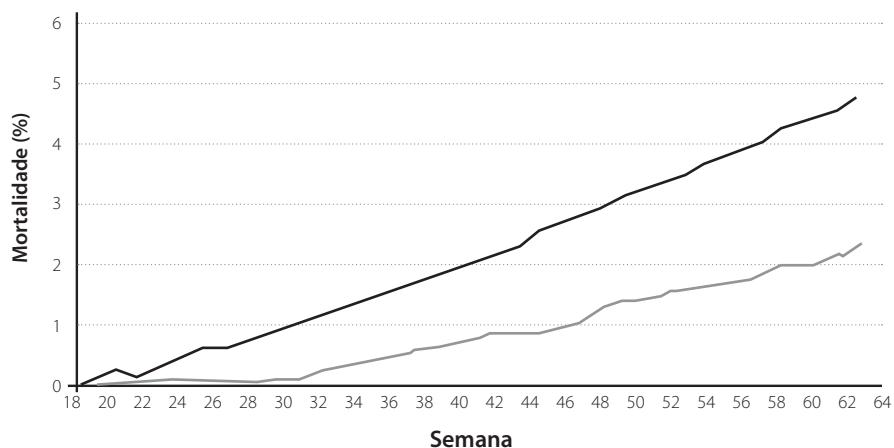


Figura 11: Curva de mortalidade preconizada de poedeiras em sistema alternativo. Legenda Mortalidade (-) preconizada pelo Guia de Manejo de Linhagem. (-) Mortalidade real. Fonte: Korin Agropecuária.

5. A INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL.



Um dos grandes entraves para a regularização da atividade de criação de aves em modelos familiares e de menor escala, é a regularização da inspeção sanitária de tais produtos. Desta forma iniciativas que viabilizem modelos de inspeção sanitária para pequenos abatedouros e entrepostos de ovos são vistas como essenciais para o sucesso e a legalização das atividades.

Poderemos inclusive, vislumbrar ganhos significativos em termos sanitá-

rios quanto mais unidades de inspeção de pequenas escala existirem no país, uma vez que a existência da inspeção direciona a produção para que fatores de controle e de rastreabilidade sejam realizadas mesmo que de forma simplificada. Desta forma as exigências funcionam como um fator de melhoria na gestão sanitária e na gestão do negócio como um todo, contribuindo para a melhoria de renda dos produtores, na medida em que eles passam a acessar e a expandir seu mercado de atuação.

Neste sentido o Brasil dispõe do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA). O SUASA é um sistema de inspeção, organizado de forma unificada, descentralizada e integrada entre a União (através do Mapa) os estados e Distrito Federal, e os municípios. Fazem parte do SUASA quatro sub-sistemas brasileiros de inspeção e fiscalização, dentre os quais destacamos o Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos

de Origem Animal – SISBI-POA. Seus principais objetivos são: harmonização e padronização de procedimentos de inspeção no país; ampliação do âmbito de comercialização dos produtos de origem animal; garantia da inocuidade dos produtos de origem animal; contribuição com a saúde pública e promoção do desenvolvimento e da inclusão social em todas as regiões brasileiras.

REGIONALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE INSPEÇÃO

Uma vez que tais sistemas de produção e de inspeção estejam melhores interligadas, haverá seguramente um incentivo para o desenvolvimento local, desenvolvimento este que muito provavelmente resultará na formação de Sistemas Agroalimentares Localizados - SIAL. Estudos apontam que tais sistemas contribuem para que práticas multifuncionais de agricultura se estabeleçam, as quais sinergicamente resultam em um desenvolvimento rural sustentável (PECQUER, 2005; MORUZZI MARQUES, 2009; DEMATTE FILHO, 2014).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dinâmica destes modelos de produção de avicultura familiar contribui para que aspectos sustentáveis da agricultura se concretizem devido ao seu caráter multifuncional o qual prima por quatro funções principais quais sejam:

a reprodução socioeconômica das famílias rurais; a promoção da segurança alimentar das próprias famílias e da sociedade; a manutenção do tecido social e cultural e a preservação dos recursos naturais e da paisagem rural.

A complexidade inerente ao sistema alternativo o torna naturalmente voltado e atento para as questões sociais e econômicas dos seus agentes, assim como para as questões de equilíbrio ambiental dos seus locais de produção.

Para os sistemas alternativos a saúde das aves deve ser holisticamente trabalhada. O respeito às normas de bem-estar aliado a utilização de linhagem mais rústicas e o conhecimento dos agentes participantes deste sistema, embasados em práticas sanitárias obrigatórias e recomendadas, são os principais fatores da manutenção de um status sanitário adequado.

Os bons resultados obtidos até o momento servem como um benchmarking, mostrando a clara possibilidade de atingi-los, e que poderemos em curto e médio prazo vislumbrar-nos a possibilidade de termos um mercado cuja participação de produtos com estas características diferenciadas veja muito mais relevante em termo de consumo, geração de trabalho e maior oferta de alimentos de elevada qualidade.

Por fim, é recomendado que mais estudos nesta área sejam realizados, reduzindo a nítida carência que ora observamos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA DE DEFESA E INSPEÇÃO AGROPECUÁRIA DE ALAGOAS, (ADEAL, 2014). Disponível em: <<http://www.defesaagropecuaria.al.gov.br/programas/area-animal/programa-nacional-de-sanidade-avicola-pnsa>>. Acesso em 29 mai. 2015
- BIELECKA, M.; BIEDRZYCKA, E.; MAJKOWSKA, A. Selection of probiotics and prebiotics for synbiotics and confirmation of their in vivo effectiveness. *Food Res. Int.*, Amsterdam, v.35, n.2/3, p.125-131, 2002.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.831.htm> Acesso em: 20 fev. 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa n. 46, de 07 de outubro de 2011. Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal, bem como as listas de substâncias permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. Diário Oficial, Brasília, 07 out 2011. Seção 1. 32p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Desenvolvimento das cadeias de valor da Korin. In: GESTÃO SUSTENTÁVEL NA AGRICULTURA. 2. Ed. – Brasília: MAPA/ACS, 2014 a.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa n. 17, de 17 de junho de 2014b. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2014/06/regras-para-sistemas-organicos-de-producao-sao-ajustadas>>. Acesso 15 jan. 2015.
- CARRAMENHA, C.P; CARREGARO, A.B. Stress and sudden death in veterinary medicine. *Ars Veterinaria*, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 90 – 99, 2012.
- DEMATTÊ FILHO, L.C. Aditivos em dietas para frangos de corte criados em sistema alternativo. 2004. 86p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Botucatu, 2004.
- DEMATTÊ FILHO, L.C. Sistema agroalimentar da avicultura fundada em princípios da Agricultura Natural: multifuncionalidade, desenvolvimento territorial e sustentabilidade. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” e Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, 2014.
- DEMATTÊ FILHO, L.C., PEREIRA, D.C.O, (2015). Disponível em: <<http://certifiedhumane.org/korin-agropecuaria/>>. Acesso em 27 fev. 2015.
- LANGHOUT, P. Alternativas ao uso de quimioterápicos na dieta de aves: A visão da indústria e recentes avanços. In: Conferência APINCO 2005 de Ciência e Tecnologias Avícolas, 2005, Santos, 2005. Anais..., Santos: FACTA. 2005. 21 p.
- MENDL, M.; BURMAN, O.; LAUGHLIN, K.; PAUL, E. Animal memory and animal welfare. *Animal Welfare*, Hertfordshire, v. 10, p. 141-159, 2001.
- MORUZZI MARQUES, P.E.; SILVEIRA, M.A. Impactos das novas representações de qualidade alimentar sobre as dinâmicas territoriais e a cafeicultura familiar do Sul de Minas Gerais. In: AGRICULTURA FAMILIAR: PESQUISA, FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO, 2009, Belém. Base de dados da pesquisa agropecuária – EMBRAPA. Belém: UFPA, v. 9, p. 105-20, 2009.
- PALME, R.; RETTENBACHER, S.; TOUMA, C.; ELBAHR, S.M.; MÖSTL, E. Stress hormones in mammals and birds: Comparative Aspects Regarding Metabolism, Excretion, and Noninvasive Measurement in Fecal Samples. *Annals of the New York Academy of Science*, New York, v. 1040, p. 162-171, 2005.
- PÉCQUEUR, B. O. Desenvolvimento territorial: uma nova abordagem dos processos de desenvolvimento para as economias do Sul. *Raízes*, Campina Grande, v. 24, n. 1 / 2, p. 10– 22, 2005.
- Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA). Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/o-suasa-sistema-unificado-de-atencao-sanidade-agropecuaria/>> Acesso em 04 jun. 2015

ANEXOS

Anexo 1: Lista de substâncias proibidas para produção de ovos certificados <i>antibiotic free</i>, segundo as normas da Aval.	
São proibidas, as seguintes classes de antibióticos, promotores de crescimento e agentes anticoccidianos:	
Oxitetraciclina	Neomicina
Clortetraciclina	Bacitracina de Zinco
Lincomicina	Avilamicina
Espiramicina	Virginamicina
Eritromicina	Ácido 3-Nitro
Tilosina	Halquinol
Gentamicina	Colistina
Dihidroestreptomicina	BMD (Bacitracin Methylene Disalicylate)
Nitrofuranos	Sulfonamidas
Desinfetantes, antibacterianos e antifúngicos, para uso em água de bebida, ração ou aspersão sobre as aves:	
Azul de metileno	Sulfato de cobre e formol
Violeta de genciana	
Desinfetante para aviário:	
Formol	
Ingredientes de origem animal na dieta, como óleo de vísceras e farinhas de:	
Carne	Peixe
Ossos	Resíduos de incubatório
Penas	Óleos vegetais reciclados como ingrediente de rações
Vísceras	
Sangue	
Produtos para tratamento de água:	
Triclorotriazina	

Anexo 2: Lista de substâncias permitidas para produção de ovos certificados *antibiotic free*, segundo as normas da Aval.

Ácidos orgânicos e seus sais como conservantes de ingredientes ou rações, como aditivos alimentares:

Fórmico

Sórbico

Acético

Cítrico

Lático

Fosfórico

Propiônico

Fumárico

Aditivos de ração:

Prebióticos

Simbióticos

Probióticos

Produtos de exclusão competitiva

Adsorventes de micotoxinas

Antioxidantes como aditivos de ingredientes ou rações:

Vitamina E

BHA (butil hidroxianizol)

Ácido ascórbico

Etoxiqum

BHT (butil hidroxitolueno),

TBHQ (Terc-Butil hidroquinona)

Enzimas

Extratos de plantas e óleos essenciais

Imunoestimulantes naturais

Pigmentantes naturais

Anexo 3 : Lista de substâncias proibidas para produção de frangos certificados alternativos, segundo as normas da Aval.

Antimicrobianos	
Avilamicina	Halquinol (clorohidroxiquinolina)
Bacitracina de zinco e bacitracina metileno disalicilato	Flavomicina (flavofosfolipol ou bambemicina)
Colistina (sulfato de)	Lincomicina
Clorexidina (cloridrato de)	Tilosina (fosfato ou tártaro de)
Enramicina	Virginamicina
Espiramicina	
Coccidiostáticos	
Amprólio	Maduramicina + Ác. 3-Nitro
Amprólio + Etopabato	Monensina sódica
Clopidol	Monensina + Ác. 3-Nitro
Clodipol + Metilbenzoquato	Narasina
Decoquinato	Nicarbazina
Diclazuril	Narasina + Nicarbazina
Halofuginona	Robenidina (Cloridrato de)
Lasalocida	Salinomicina sódica
Lasalocida + Ác. 3-Nitro	Salinomicina + Ác. 3-Nitro
Maduramicina amônio	Semduramicina
Maduramicina + Nicarbazina	Semduramicina + Nicarbazina

Anexo 4 : Lista de substâncias permitidas para produção de frangos certificados alternativos, segundo as normas da Aval.	
Ácidos orgânicos e seus sais como conservantes de ingredientes ou rações, como aditivos alimentares:	
Fórmico	Sórbico
Acético	Cítrico
Lático	Fosfórico
Propiônico	Fumárico
Aditivos de ração:	
Prebióticos	Simbióticos
Probióticos	Produtos de exclusão competitiva
Adsorventes de micotoxinas	
Aglomerantes naturais	
Aminoácidos	
Antioxidantes como aditivos de ingredientes ou rações:	
Vitamina E	BHA (butil hidroxianizol)
Ácido ascórbico	Etoxiqum
BHT (butil hidroxitolueno)	TBHT
Aromatizantes	
Corantes e pigmentantes naturais	
Emulsificantes naturais	
Enzimas	
Extratos de plantas e óleos essenciais	
Imunoestimulantes naturais	
Oligoelementos ou compostos de oligoelementos	
Palatabilizantes: Produto natural obtido mediante processos físicos, químicos, enzimáticos ou microbiológicos apropriados a partir de materiais de origem vegetal.	
Vitaminas, provitaminas e substâncias quimicamente definidas de efeitos similares.	

GENÉTICA SUÍNA: ONDE ESTAMOS E ATÉ ONDE PODEMOS CHEGAR?

MARIANA ANRAIN ANDREIS

Gerência de Melhoramento Genético - DB
Genética Suína

Os avanços constantes no melhoramento genético geraram ganhos crescentes no desempenho dos animais e aliados aos efeitos de nutrição, sanidade e ambiência, proporcionaram ganhos em todas as características de importância econômica da suinocultura.

A evolução em desempenho reprodutivo pode ser ilustrada nessa figura que apresenta o aumento do número de leitões desmamados/fêmea/ano em granjas participante de um concurso de desempenho de Unidades Produtoras de Leitões (UPLs) no Brasil, destacando o ganho de 0,86 desmamados ao longo das sete edições.

Abaixo seguem gráficos apresentando a evolução em outras características

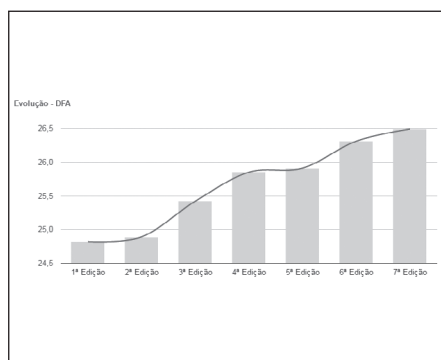


Figura: Evolução do número de leitões desmamados/fêmea/ano (DFA) ao longo de sete edições do prêmio Melhores da Suinocultura Agrinoss.

Fonte: www.melhoresdasuinocultura.com.br.

de alto impacto econômico, como é o caso de conversão alimentar e ganho de peso diário.

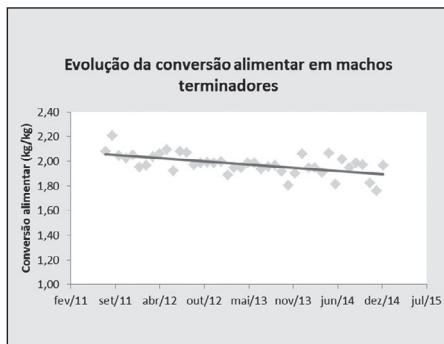


Figura: Conversão Alimentar dos 30-100 kg em machos terminadores. Fonte: Dados DB Genética Suína.

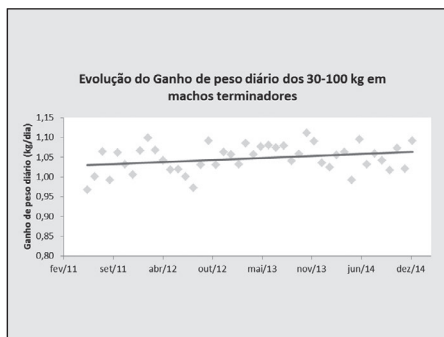


Figura: Ganho de peso diário dos 30-100 kg em machos terminadores. Fonte Dados DB Genética Suína

Analisando as linhas de tendência destas curvas, questiona-se qual seria o limite para a evolução dos resultados da suinocultura moderna, e questiona-se em que devemos ainda avançar e em que velocidade isso pode ser obtido.

As principais demandas da área de melhoramento genético, na verdade, são direcionadas pelos produtores e indústria. Nesse arranjo, o melhoramento genético é um caminho necessário para maximizar os ganhos da suinocultura. Atualmente, a principal mensagem é a

redução de custos com ganho de eficiência e qualidade, e isso pode ser feito de várias formas. Redução da conversão alimentar e aumento da prolificidade, por exemplo, são dois pontos chave, dado seu grande impacto no desempenho econômico dos produtores. Aliados a isso, o aumento da produção de carne, mantendo ou incrementando a sua qualidade sensorial e industrial, é também uma crescente exigência da indústria. Além destes, rotineiramente surgem novas demandas aos programas de melhoramento, como resistência a doenças, adaptação a diferentes sistemas de produção entre várias outras.

Com tantos objetivos de seleção, uma das possibilidades para convergir todas estas características em um animal que seja bom é o melhoramento genético utilizando índices de seleção. Neste sistema, usa-se o valor genético dos indivíduos para cada característica, o qual é multiplicado pela porcentagem (importância, relevância ou peso relativo) que cada característica tem na composição do índice. O conjunto do valor genético do animal é agrupado em apenas um número (índice), sendo que os animais de maior índice são utilizados para reprodução com vistas ao melhoramento balanceado para as características que compõe aquele índice específico. O peso de cada característica na composição final do índice é normalmente dado pela importância econômica de cada característica, ou de acordo com o objetivo final de seleção da linhagem. É importante salientar que, à medida que se aumenta o número de características

no índice de seleção, há redução na velocidade de ganho genético em cada característica igualmente, por isso a inclusão das características no índice é meticulosamente estudada pelas equipes de melhoramento genético.

Mas mesmo as características e a própria ponderação destas evolui ao longo dos anos, conforme evoluem os plantéis e as demandas do mercado. Na figura abaixo, são mostrados dois índices de seleção de uma empresa de melhoramento genético de suínos, calculadas para os anos 2008-2011 e 2012-2015.

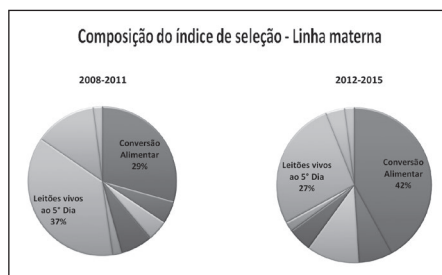


Figura: Índices de seleção de linhas maternas.

Nesses gráficos é possível perceber que, ao longo do tempo, mudam-se as intensidades de seleção para as características. Por exemplo, Leitões vivos ao quinto dia (LV5) representa 37% do índice de seleção de uma determinada linhagem e passou a 27% no segundo momento, ao passo que a conversão alimentar passou de 29% da composição final do índice para 42%. O objetivo final da seleção baseada em índices de seleção é alcançar o animal ou linhagem que tenham composição genética direcionada para a expressão fenotípica mais rentável possível.

A colaboração do melhoramento genético na composição destes índices econômicos é feita também através do cálculo da herdabilidade das características, ou seja, o melhoramento pode dizer quanto se pode avançar e em quanto tempo, afim de calcular a ponderação mais rentável para característica de seleção.

A espessura de toucinho pode ser mais um exemplo de seleção que muda ao longo do tempo. Inicialmente, essa característica tinha alta herdabilidade, de até $h^2=0,7$, ou seja, as mudanças genéticas e fenotípicas puderam ser feitas rapidamente. Há 40 anos, facilmente se encontravam em uma população de suínos animais com 10 e 40 mm de toucinho, ou seja, com amplitude de 30 mm. Hoje os números variam muito pouco, entre 6 e 12mm de maneira geral, ou seja, a variância fenotípica diminuiu muito, o que leva igualmente a redução da variância genética, já que hoje as populações são muito mais homogêneas. Com isso, a espessura de toucinho já deixou de ter um grande peso nos índices de seleção por dois motivos: redução da herdabilidade, por redução da variabilidade, e porque esta característica começa a chegar ao seu limite fisiológico, já que reduzir ainda mais a espessura de toucinho começa a comprometer a qualidade de carne e as reservas lipídicas das fêmeas para gestação e lactação.

Muito se questiona em torno do limite para o melhoramento genético. Esse limite existe? Qual é o limite para cada característica? Estudando a estrutura

do DNA, sabe-se que cada gene possui certo número de alelos, sendo alguns favoráveis para a característica e outros não. Sabendo que cada indivíduo possui somente dois alelos (duas variantes) para cada gene, a partir do momento que todos os indivíduos da população já tenham os dois alelos favoráveis para a característica de interesse, foi alcançado o limite para o melhoramento daquela característica para aquele gene, considerando não haver mutação. Porém, as principais características de interesse são determinadas por muitos genes de pequeno efeito, que também interagem entre si, já que alguns genes bloqueiam rotas metabólicas, ou quando se expressam inibem a expressão de outro gene qualquer. O número de alelos de cada gene também pode mudar, pois a cada geração são criadas novas variantes de alguns alelos, por meio da mutação que acontece durante a formação dos gametas. Assim, considerando o conjunto dos genes, assumindo o modelo infinitesimal e a existência de fontes de nova variação genética vindas das mutações, poderíamos afirmar que não há como definir um limite para o melhoramento genético das características quantitativas. Porém, sabe-se que existem limites fisiológicos para o melhoramento de suínos. Por exemplo, o ganho de peso diário é limitado pela capacidade máxima de ingestão de ração que o animal possui. O tamanho de leitgada é limitado pela capacidade máxima de leitões que podem ser levados até o parto dentro do útero da fêmea. Porém, sempre existe espaço para se ganhar mais 0,5 grama/dia no

GPD ou 0,1 leitões/geração na média do plantel, e isso faz com que os limites nunca sejam alcançados.

Entretanto, pensando atualmente no que se tem alcançado em melhoramento genético e em desempenho zootécnico de granjas de alta produtividade, podemos vislumbrar uma granja hipotética com desempenho excepcional, se forem tomados por base parâmetros de desempenho já conseguidos em alguns animais e linhagens. Nesse cenário hipotético, poderíamos dizer que é biologicamente possível alcançar o seguinte resultado zootécnico:

CA = 1,600 (dos 25 aos 110 kg)

Idade aos 100 kg = 125 dias

Desmamados/fêmea/ano = 40 leitões

Porcentagem de carne magra = 62%

Se fosse alcançado um desempenho médio como este, granjas como estas estariam produzindo mais de 4.500kg de suínos/fêmea/ano, ou seja, cerca de 1.300 kg/fêmea/ano (cerca de 35%) acima do que hoje é considerado um bom resultado. E com eficiência alimentar muito melhor, garantindo produção crescente de proteína de qualidade a baixo custo.

É fascinante perceber que hoje já se encontra facilmente animais individuais que alcançam esses dados fenotípicos, separadamente, em bons plantéis de melhoramento genético. O desafio é transformar esses dados em índices médios de plantéis de granjas comer-

ciais, e para isso, visualiza-se muito trabalho pela frente.

A crescente demanda por aumento de produtividade e redução de custos torna necessária a utilização de novas tecnologias. Dentro dos atuais avanços da genética, tem-se a utilização de informações genômicas, que possibilitam informações mais precisas do parentesco dos indivíduos, cálculos dos GEBVs - Valores Genéticos Estimados "Genômicos", e obtenção desses valores genéticos em animais jovens de forma mais acurada. Para tornar a coleta de informação fenotípica mais precisa, novas estratégias estão sendo implantadas no sistema de produção, como é o caso da conversão alimentar obtida em baias coletivas, com o uso dos alimentadores automáticos FIRE (Feed Intake Recording Equipment), que permitem que a conversão alimentar e o ganho de peso diário sejam calculados individualmente e diariamente para os animais, simulando melhor o ambiente real das baias de terminação. A coleta de informação de Leitões Vivos ao Quinto Dia, bem como sua subsequente utilização em programas de melhoramento genético, também está mostrando sua eficiência com resultados cada vez melhores na sobrevivência e qualidade dos leitões, além das correlações genéticas favoráveis, com aumento do número de nas-

cidos totais e redução da mortalidade, obtidos em bancos de dados cada vez maiores. Novas características fenotípicas, avanços na modelagem e aumento das informações com uso de ferramentas genômicas vão permitir que o melhoramento genético permita à produção e indústria alcançarem patamares cada vez maiores de produtividade e rentabilidade.

Existe limite? Para cada característica, individualmente, sim, mas para o plantel, em seus índices zootécnicos, podemos dizer que não ou, pelo menos, que o limite ainda se encontra muito distante! Sempre haverá algumas frações a serem ganhas em conversão, ou em porcentagem de carne magra, enfim. Sempre haverá o desafio de convergir os ganhos genéticos em diferentes características (prolificidade, uniformidade de leitegada, ganho de peso, conversão alimentar, qualidade de carne, etc) para um mesmo programa de cruzamentos. E, por fim, sempre haverá o desafio de interagir o potencial genético com as novas condições de criação que são desenvolvidas, como é o caso das construções adaptadas ao bem estar animal. Este é o desafio do melhoramento genético: buscar os limites e, ao mesmo tempo, redefinir continuamente o que são de fato os limites, se eles realmente existem.

A PROTEÍNA ANIMAL NA PRÓXIMA DÉCADA

MÁRIO LANZMASTER

Presidente da Cooperativa Central
Aurora Alimentos

Apesar das dificuldades que marcam o cenário econômico de 2015, o setor primário da economia terá um ano relativamente bom para as cadeias produtivas de suínos, aves e leite. Esperamos que o governo intervenha menos na economia e dê autonomia para a equipe econômica recolocar nos eixos os fundamentos macroeconômicos do País.

Teremos boas safras no Brasil e nos Estados Unidos, o que assegurará o suprimento de milho, soja e farelo de soja para a transformação em proteína animal. Os custos de produção aumentarão - especialmente em face do encarecimento da energia elétrica, do diesel e de outros insumos - e as operações fi-

nanceiras terão encargos mais pesados, com juros mais altos e menor oferta de crédito.

O segmento de carnes viverá um bom ano com crescentes exportações de carnes bovina, suína e de aves. A eclosão de epizootias e em alguns países continuará favorecendo o Brasil, que aproveitará os resultados da conjugação de vários fatores: qualidade reconhecida, preço competitivo potencializado pelo câmbio favorável, capacidade de produção e relativa escassez de carne no mercado mundial. Novos mercados surgirão no continente asiático; a China voltará a crescer acima de 7% e a Índia caminha para se tornar grande parceiro comercial.

Para analisarmos a situação mercadológica década é necessário estudarmos a posição do segmento brasileiro de produção de carne suína. Em 2014, o conjunto do agronegócio verde-amarelo – incluindo carnes, grãos, leite etc – exportou para 75 países e obteve divisas da ordem de US\$ 96,75 bilhões de dólares. A suinocultura contribuiu com 1,7%, o que correspondeu a US\$ 1,6 bilhão de dólares e meio milhão de toneladas.

Esses números são a expressão mais altissonante de nossa cadeia produtiva e comprova que temos uma das mais avançadas indústrias suínolas do mundo. Esse status resulta da associação de seis fatores essenciais: recursos naturais, disponibilidade de grãos, sistema de produção integrada indústria/criador, privilegiado e reconhecido status sanitário, flexibilidade e variedade de mercados e permanente investimento em tecnologia.

O sistema integrado de produção é uma experiência altamente exitosa que envolve, no campo, o produtor integrado e, na cidade, a indústria de abate e processamento de suínos. O pequeno produtor é responsável pela construção dos criatórios de suínos e pela criação, ou seja, o manejo dos plantéis. A agroindústria, por seu turno, fornece os insumos na forma de leitões, rações, assistência técnica etc.

O movimento de oferta e demanda de carne suína no mundo revela, no último quadriênio, um cenário de relativa estabilidade. A **produção global** passou de

107,016 milhões de toneladas em 2012 para 111,845 milhões de toneladas estimadas para 2015. Nesse período 2012-2015, o comportamento do **consumo** (106,437 milhões para 111,174 milhões de toneladas); da **importação** (6,890 milhões para 6,323 milhões de toneladas) e da **exportação** (7,271 milhões para 7,196 milhões de toneladas) caracterizam um mercado equilibrado.

Dentre os principais produtores mundiais de carne suína, o Brasil ocupa a quarta posição. A China, com seu imenso mercado interno, produz 56,5 milhões de toneladas; a União Europeia, 22,4 milhões de toneladas; os Estados Unidos, 10,3 milhões de toneladas; Brasil, 3,4 milhões de toneladas e, os demais países, no conjunto, somam 18 milhões de toneladas ao ano.

Os Estados Unidos, maior *player* do mercado planetário, projetam importante crescimento de 5% na produção, que evoluirá das 10,329 milhões de toneladas produzidas em 2014 para 10,858 milhões de toneladas projetadas para 2015. Suas exportações crescerão 2,65%, ou seja, das 2,321 milhões de toneladas de 2014 para 2,381 milhões de toneladas neste ano.

No continente europeu, produção e consumo recuarão, mas, as exportações crescerão. A União Europeia prevê leve diminuição de -0,16% na produção (para 22,365 milhões de toneladas) e de -0,43% no consumo (para 20,175 milhões de toneladas). A exportação, contudo, elevar-se-á em 2,33% para 2,200 milhões de toneladas em 2015.

Apesar do quadro de otimismo que impregna o agronegócio, estou convencido que a produção de carnes no Brasil não aumentará e a base produtiva continuará no mesmo nível. Os produtores e as indústrias atingiram um saudável ponto de equilíbrio, resultado da aprendizagem – depois de décadas de erros – sobre os efeitos perversos da gangorra (picos de alta e de baixa produção na proporção inversa de altos e baixos ganhos).

Fundamenta essa visão o número de matrizes industriais em produção no Brasil que, desde 2013, situa-se em 1,5 milhão de cabeças e deve crescer pouco mais de 1% em 2015. Em consequência, o abate industrial nacional deve manter-se em 41,3 milhões de cabeças.

O regime de oferta e demanda no Brasil reflete muito bem o cenário de equilíbrio. A produção em 2015 crescerá 1,5%, atingindo 3,524 milhões de toneladas. Consumo per capita permanecerá em pouco mais de 14 kg por habitante/ano. As exportações devem crescer 5%, passando de 495 mil toneladas para 520 mil toneladas.

O sul do País continua a região de maior contribuição à produção dessa proteína: Santa Catarina responde por 23,1%, Rio Grande do Sul por 18% e Paraná 15,3%. Seguem Minas Gerais com 13,7%, Mato Grosso com 6,1%, Goiás com 4,8%, São Paulo com 4,4% e Mato Grosso do Sul com 3,3%.

Do volume total gerado em solo brasileiro, 86% são consumidos no mercado

doméstico e 14% exportados. O consumo per capita interno vem crescendo lentamente: era 11,6 kg/habitante/ano em 2005, atingiu seu ápice em 2011 e 2012 com 14,9 kg e chegou em 2014 a 14,6 kg. A presença da carne suína na dieta do brasileiro é influenciada pelos preços relativos das demais carnes. O aumento do preço das carnes bovinas e de aves estimula o aumento do consumo da carne suína.

Acredito que vamos ampliar fortemente nossa presença no mercado externo. Abrimos o mercado japonês e disputamos o seu abastecimento com Estados Unidos, Canadá, Dinamarca, México e Chile. Essa competição será definida pelos aspectos técnicos de atendimento aos padrões exigidos, o cumprimento de prazos e demais condições estabelecidas nas negociações. Temos potencial capacidade e credibilidade para atender uma boa fatia deste mercado, consolidando o longo trabalho de muitas pessoas e instituições. Acredito que podemos atender no longo prazo até 20% da demanda Japonesa de carne suína.

A nossa carne suína conquistou, também, o mercado norte-americano, o maior e um dos mais exigentes do planeta. Essa conquista tem um valor simbólico muito grande e resulta de sérios e compenetrados esforços das agroindústrias, dos produtores rurais e do governo.

Não chegamos a este estágio de forma gratuita. Construímos o mais respeitado status sanitário junto à Organização Mundial da Saúde Animal (OIE) como

área livre de aftosa sem vacinação e área livre de peste suína clássica. Este é um status sanitário superior e diferenciado.

Os Estados com maior participação no esforço exportacionista são Santa Catarina com 37%, Rio Grande do Sul 30,3%, Goiás 9,6%, Paraná 9,3%, Minas Gerais 8,5%, depois, Mato Grosso do Sul 3,4%, São Paulo 1% e Mato Grosso com 0,9%. Os principais destinos são Rússia (186 mil toneladas), Hong Kong (110 mil toneladas), Angola (52 mil toneladas), Singapura (32 mil toneladas) e Uruguai (20 mil toneladas). Os outros mercados compram 81 mil toneladas.

Os maiores importadores mundiais – que se abastecem do Brasil e de outros grandes países fornecedores – são Japão, México, China, Rússia, Coreia do Sul e Estados Unidos. O Japão comprou em 2014 o formidável volume de 1,320 milhão de toneladas; o México 815 mil toneladas e a China 810 mil toneladas. A Rússia adquiriu 460 mil, a Coreia 440 mil e os norte-americanos 430 mil toneladas.

A produção total das quatro principais proteínas animais do Brasil aproximase das 30 milhões de toneladas ao ano. De acordo com as projeções da ABPA e da ABIEC, em 2015 serão produzidas 13,3 milhões de toneladas de carne de frango (crescimento de 4,31% em relação ao ano anterior), 10,26 milhões de toneladas de carne bovina (+0,29%), 3,52 milhões de toneladas de carne suína (+1,44%) e 2,28 milhões de toneladas de carne de peixe (+2,70%).

As perspectivas e tendências para o consumo mundial de proteínas são alvissareiras. Não há mais dúvidas de que os países em desenvolvimento irão capturar a demanda futura por carne. África e Ásia concentrarão cerca de 90% do crescimento demográfico até 2020. Dos 28 países com consumo menor que 2 kg/habitante/ano, 19 estarão na África e Ásia. Toda elevação econômica dos países africanos e asiáticos representará aumento no consumo de carnes.

Em face desse quadro, a FAO e a OCDE projetam vigoroso crescimento no consumo mundial de alimentos para o horizonte de 2022: a demanda por carne suína crescerá 13%, de carne de aves 19% e de carne bovina 14%, de cereais 15%, de oleaginosas 20% e de lácteos 20%.

Obstáculos à exportação continuarão sendo as nossas deficiências logísticas. De acordo com o Fórum Econômico Mundial, entre 148 países pesquisados, o Brasil está em 71º lugar em termos de infraestrutura, na educação e treinamento de mão de obra, em 72ª posição e em eficiência de mão de obra, 92º lugar.

Por isso, é um fato extraordinário a agropecuária nacional exportar quase 100 bilhões de reais por ano e, assim, literalmente salvar a balança comercial brasileira. Esse desempenho ocorre apesar da falta de incentivo, da péssima infraestrutura, dos gargalos logísticos e da restritiva legislação.

NUTRITIONAL CHALLENGES TO MAXIMISE PERFORMANCE – PORK PRODUCTION

MICHAEL A. VARLEY

The Pig Technology Company

There are considerable challenges in modern pork production and it is the objective of this paper to review the nutritional challenges involved.

The production of pork products is a highly complex process and the attempt is always to produce the high quality meat products that consumers will buy but also aiming for least cost production – a considerable challenge.

The first element of the challenge is to identify raw material sources that will fit the bill. For many years now we have relied heavily on corn and soya bean products as mainstays in the overall feeding programs. These raw materials were widely available and relatively cheap and together they contributed

most of the energy required but also the protein and amino acid for growth and reproduction.

In some parts of the world the corn was replaced by wheat and for some feeds maybe sorghum, barley, oats and rice were used. Coupled with synthetic amino acids that became ever cheaper and the application of high quality pre-mixes including vitamin, minerals and any feed additives required, then we could formulate very high performance feeds indeed.

More recently, the supply and hence the price of many of these raw materials has become generally very high and very volatile. This has created an enormous challenges to both feed companies and

to the pig production farm businesses involved. The reasons for these shortfalls in the supply of basic feedstuffs are well known but factors such as the expansion in pork production in Asia (and especially China that has over 50 million sows), climate change (making the supply of both corn and soya beans very unpredictable) and of course, bio-ethanol and bio-diesel production.

This latter transformation has diverted very significant amounts of feedstuff materials into fuel production rather than feed and food production. In the main, it has been driven by political decisions rather than pure economic rationale.

The swine industries around the world therefore have to meet this challenge and search long and hard for alternatives. The use of DDGS and co-products from these new bio-ethanol industries has been taken up vigorously and the availability of new products that are around 30% crude protein and high energy cannot be ignored. There are problems such as the sheer variability in protein and amino acid content and the mycotoxins problems but it just means that formulators and technical managers have to work that much harder to achieve the consistency and performance required.

We have also always known that the early life nutrition of the young piglet is crucial to overall high performance. Here, the challenge is much greater and in the past we had good availability of skim milk powders, whey powders, high quality oils and cooked cereal

products to overcome the difficulties with rearing young piglets. Undoubtedly this is a major challenge and going forward we will not be able to resort to the use of high level antibiotic programs to counter the effects of using poorer quality feed materials.

The answer is in totally re-thinking the whole pig production cycle. The 'simple' move for example, to 28 day weaning from our established 21-23 day systems enables a whole new and cheaper program of nutritional inputs for both piglets and for growing pigs.

In addition if we focus carefully on the management of health status on the production farms we can again make real savings in feed inputs and the achieved FCRs and ADG values will pay dividends in return. In production technology terms, we learnt a lot from the recent diseases worldwide. PMWS, PRRS and PEDv have all made a very significant impact on our production performance in recent years. We have learnt to use AIAO (All In All Out) techniques on farms coupled with batch farrowing systems to control health and hygiene. We also can use higher levels of bio-security systems on farms as a further tool towards better and cheaper production.

In the future we must learn with some urgency how to use these health tools at a higher level. The goal is to still achieve the carcase value that consumers require but we can push our costs down significantly by being able to operate with lower feed costs (that are around 70-80%

of total costs). This can be done but it required considerable lateral thinking on the part of production directors. Nutritionists do understand some of the relationships between nutrition-immunity-health status and production performance but we need more research in this area before we can be very precise in our formulation applications.

The future challenges therefore present a very interesting opportunity for

the swine production industries. The future will certainly be 'technology driven' just as it has been in the past. We have wonderful genetics nowadays on the dam line side as well as for sire lines, but to harness this genetic potential we will have to work hard in the pursuit of new raw materials and also in the formulation of new feeding programs

NOVOS DESAFIOS DA BRONQUITE INFECCIOSA: POEDEIRAS COMERCIAIS

NAIR MASSAKO KATAYAMA ITO

CLAUDIO ISSAMU MIYAJI

SANDRA O. MIYAJI

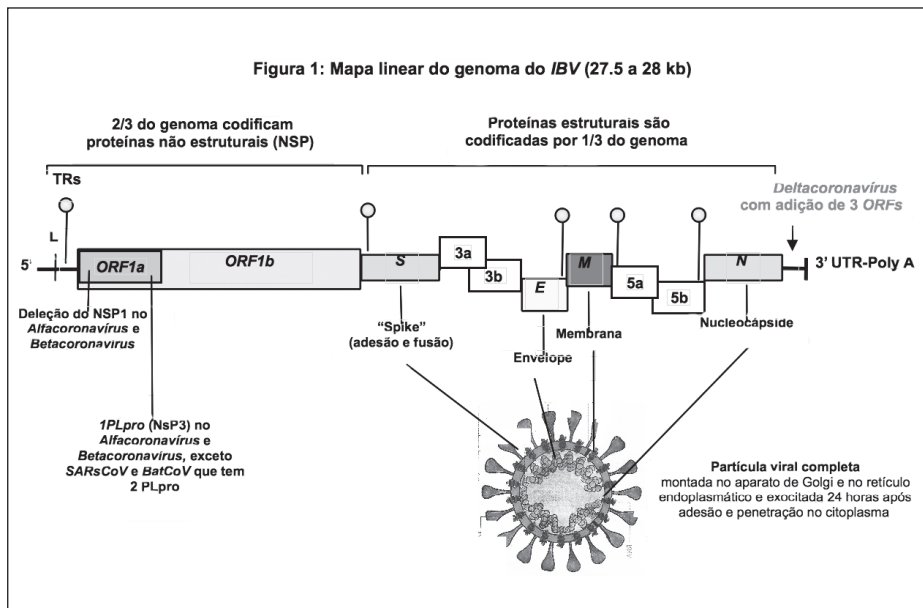
Spave - Consultoria em Produção e
Saúde Animal

INTRODUÇÃO

O vírus da bronquite infecciosa das galinhas (*IBV*), envelopado, arredondado e com 75 a 160 nm de diâmetro, é um *Coronavírus*, Família *Coronaviridae*, Sub-família *Coronavirinae*, gênero *Gammacoronavirus*, espécie *Coronavírus* aviário. Na subfamília *Coronavirinae* estão incluídos os gêneros *Alfacoronavirus* e *Betacoronavirus* que ocorrem entre os animais domésticos, homem e morcegos, e os *Deltacoronavirus* isolados de pássaros da China (ICTV, 2013). *Gammacoronavirus* e *Deltacoronavirus* são filogeneticamente relacionados e diferem entre si, na

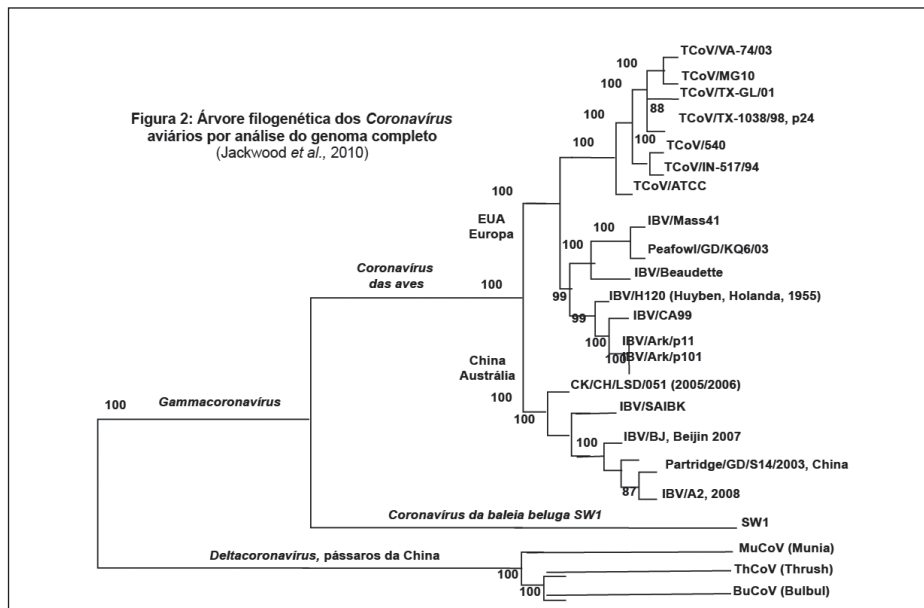
sequência regulatória da transcrição (TRS) depois da região N, 3 ORFs adicionais são observados nos *Deltacoronavirus* (Woo *et al.*, 2009b) (Figura 1).

O IBV e o *Coronavírus* do peru (TCoV), respectivamente com genoma de 27608 bp e 27657 bp, são da mesma espécie porque tem mais de 90% de similaridade no domínio da replicase pp1ab do *ORF1*. *Gammacoronavirus* detectados em faisão, pato, marreco, pombo, maçarico do papo vermelho, galinha d'angola (Cavanagh, 2007), gato leopardo asiático e ferret (Dong *et al.*, 2007) ainda não foram classificados (ICTV, 2013).



O *IBV*, espécie de referência dos *Coronavírus aviários*, foi descoberto em 1932 por Schalk & Hawn nos Estados Unidos. A primeira amostra foi denominada de Beaudette 66579 (M-42), que é uma amostra atenuada por passagem sucessiva em ovo embrionado (238 passagens), e que cresce em cultura de células de embrião de galinha, mas tem reversão de patogenicidade após cultivo em anéis de traquéia. A amostra Massachusetts M-41 caracterizada como vírus **respirotópico**, isolada em 1941 por Van Roeckel, se expandiu para a Europa, Ásia e Brasil na década de 50. A amostra H (Huyben) isolada na Holanda em 1955, deu origem à vacina H52 e H120, considerada do tipo Massachusetts é um vírus que tem resistência a tripsina. A amostra T isolada na década de 60 na Austrália tem tropismo para o sistema respiratório e é uropatogênica (Cumming, 1963).

Por análise do genoma completo dos *Coronavírus aviários* existem basicamente 2 genótipos: **Mass clássico** e **tipo T** (N1/88, V18/91/Q3/88) da Austrália, divergentes entre si nos genes que codificam as proteínas estruturais S e N. O *TCoV* que causa enterite em perus, considerada apatogênica para pintinhos, é um vírus do tipo Mass que tem no gene *S*, dois pontos de recombinação com uma sequência não identificada de um outro *Coronavírus* (Jackwood *et al.*, 2010). Na China, onde o *IBV-Mass* ocorre desde 1951, são descritos *IBVs* nefropatogênicos e genótipos que causam proventriculite (tipo QX ou J2) e amostras com diversidade na proteína N e S recombinantes que tem o do gene *N* do tipo Mass dos EUA e S do vírus T da Austrália (Liv *et al.*, 2006; 2008; Wit *et al.*, 2011).



IBVs são vírus que replicam no citoplasma, após ligação da glicoproteína S1, fusão da glicoproteína S2 com a parede e endocitose. Após descapsidação e ligação do ssRNA no ribossomo, é produzida a RNA polimerase e o complexo replicativo -ssRNA e são sintetizados 16 polipéptides de 15.000 a 135.000 Da por 8 mRNAs. A fosfoproteína estrutural N é incorporada na fita +ssRNA e forma o nucleocápside e as proteínas M, E e S são transportadas para o complexo de Golgi. O virion é montado no aparato de Golgi e internalizado em vesículas e exocitado (Figura 3, na próxima página).

A glicoproteína S que forma as grandes projeções expostas na superfície do virion (Figura 1), tem uma cabeça globosa altamente glicosilada denominada S1 que se liga a um receptor celular específica. *Alfacoronavirus* usam aminopep-

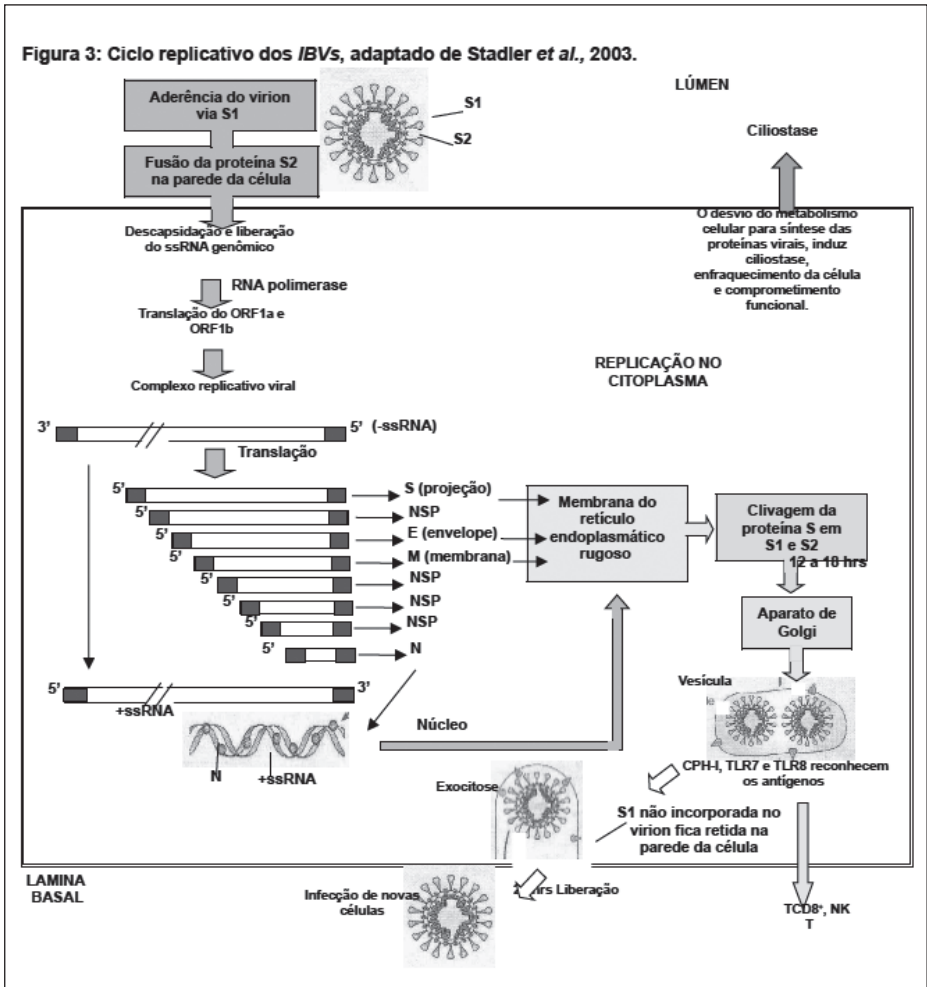
tidases (APN) como receptor; o vírus da hepatite dos camundongos (MHV), glicoproteínas da família dos antígenos carcinoembrionários e supõe-se que o *SARS-CoV* se ligue na N-aminopeptidase (Stadler *et al.*, 2003).

Todos *IBVs* ligam a proteína S1 em receptores sialilados, diassolida $\alpha_2,3$ do glicano, mas as amostras nefropatogênicas ou mais virulentas também utilizam receptores celulares do tipo lectina presentes nos cílios das células epiteliais respiratórias e do oviduto ou nas microvilosidades das células epiteliais dos túbulos contornados (Wickramasinghe *et al.*, 2011). A glicoproteína S da maioria dos *Coronavirus*, tem 2 repetições heptatídicas no domínio S2 que modula a fusão do envelope viral na membrana celular após ligação e separação da proteína S1, por isto, anticorpos neutra-

lizantes inibem a fusão e o desencadeamento da replicação; entretanto em algumas amostras de *Betacoronavírus* e *Gammacoronavírus*, as glicoproteínas S1 e S2 não estão covalentemente ligadas, porque a projeção é clivada durante a maturação do virion, e a clivagem da projeção não influencia na infectividade, pelo contrário, aumenta a fusão (Stadler *et al.*, 2003). O tratamento do IBV com urease cliva a ligação S1-S2,

afeta a infectividade mas não impede a fusão (Cavanagh, 2007). A aglutinação das células e a taxa de ligação e fusão da glicoproteína S na membrana celular é aumentada por enzimas como a fosfolipase e sialidase.

O desvio do metabolismo celular durante a síntese das proteínas virais causa enfraquecimento da célula e diminuição da função (eg. ciliostase, troca



de fluidos, secreção, etc). As proteínas estruturais S, E e M presentes nas vesículas citoplasmáticas e toda proteína S que não é incorporada no virion e que fica retida na parede da célula, estimulam as células citotóxicas. As proteínas não estruturais NSP são as frações que induzem a síntese de IFN- α do tipo I, β e γ e impede a invasão célula a célula.

HISTÓRICO MUNDIAL

Até 1956, considerava-se que a bronquite infecciosa era causada somente por vírus do tipo *Mass M-41*, mas com o passar do tempo, foram identificadas nos EUA e na Europa, muitas amostras antigenicamente diferentes, diferenciadas pelo teste de neutralização, em 8 a 10 "sorotipos". A amostra Beaudette M-42 mutante imunogênica somente quando injetada, foi a primeira vacina utilizada nos EUA. A vacina *Mass Van Roeckel M-41* atenuada em ovo embrionado foi introduzida na década de 50, e na década de 60, a vacina *Conn*. Na Europa, em 1969 foi introduzida a vacina *H52* e *H120*, derivada da amostra *H* (*Huyben*) isolada na Holanda em 1955. Na década de 70, nos EUA, com a emergência dos vírus de escape sorológico, foram desenvolvidas as vacinas *B48* tipo *Mass* (*Winterfield*, 1975), em meados da década de 80, *Ark99* (*Ark-99DPI/81*) e em 1993, *DE072* (*Delmarva DE/492/90*). Paralelamente, na Europa, na década de 80 foram desenvolvidas as vacinas *D274* (também conhecida como *D207*) e *D1466* (ou *D202*) e na década de 90, a vacina *4/91* (ou *CR88* ou *793B*), *Mass Ma5* e *M48* (*Wit et al.*, 2011).

Desde a década de 90, nos EUA como na Europa, predomina a crença de que o anticorpo é o principal fator que confere proteção ao desafio, por isto, preconiza-se até hoje, hiperimunização ativa com múltiplas amostras e reforços. Por exemplo, nos EUA, frangos de corte são vacinados com 1 dia e 17 a 18 dias de idade, com pelo menos duas amostras distintas de *IBV* vacinal.

Em 1993, com a introdução do diagnóstico por RT-PCR (*Reverse transcriptase-polymerase chain reaction*) e RFLP (*Restriction fragment polymorphism*) e análise da região hipervariável do gene *S1* nos EUA, observou-se um aumento brutal de amostras com padrões RFLPs diferentes dos vírus de referência, denominadas de variantes. Por definição, estabeleceu-se que amostras com menos de 80% de semelhança em tamanho ou número de bandas após digestão enzimática da proteína *S1*, são "variantes" moleculares ou subtipos ou "quasi-espécies". Por análise de amostras de *IBVs* dos EUA, onde as aves comerciais são imunizadas com *Mass*, *Conn*, *Ark* e *DE072* e outras variantes regionais, a cada ano, foram detectadas novas variantes. Em 2004, foram detectados vírus *ArkDPI* (42,4%), *Conn* (13,4%), *Mass* (10,2%), mistura de vírus (3%) e 7,8% de 85 variantes distintas (*Jackwood et al.*, 2005). Em outros países também tem se observado emergência de variantes (*Wit et al.*, 2011).

Baseado no ciclo replicativo, todos *Coronavírus* tem propensão natural para efetuar mutação da ordem $1,2 \times 10^{-3}$ substituições sinônimas por ponto por

ano, por isto, teoricamente todos *IBVs* são vírus mutantes, recombinantes ou variantes. A evolução natural dos *Coronavirus* ocorre por erro de tradução da RNA polimerase RNA-dependente (RdRp), mutação e recombinação gênica durante a replicação. A evolução e seleção natural dos vírus é favorecida por transmissão inter-espécie de hospedeiros, coexistência de genótipos distintos de vírus na natureza e no hospedeiro e variação fenotípica para adaptação ou evasão imune do parasita no microambiente tissular. Por exemplo, na galinha SPF inoculada com a vacina ArK por via naso-ocular, durante a replicação são gerados pelo menos 5 populações diferentes de virions com modificações não sinônimas no gene *S1*, de frequência variável conforme tecido (lágrima, traquéia, oviduto/testículo, tonsila cecal e rim) e fornecedor da comercial (Gallardo, Van Santen & Toro, 2010).

A vacinação com amostras “variantes” distintas ou com vacinas do mesmo sorotipo com diversidade molecular, associado com fatores intrínsecos do hospedeiro (enzimas proteolíticas, imunogenes, diferença de receptores nas células dos tecidos) e extrínsecos do meio ambiente (infecção intercorrente, temperatura, umidade, etc), aumentam a velocidade de evolução dos *IBVs*. A cada geração de replicação “*in vivo*”, são produzidos virions com variação genotípica e fenotípica que por seleção natural tornam-se predominantes (Toro, Van Santen & Jackwood, 2012).

A amostra GA98 que emergiu entre 1997-2000 na Geórgia, é uma variante

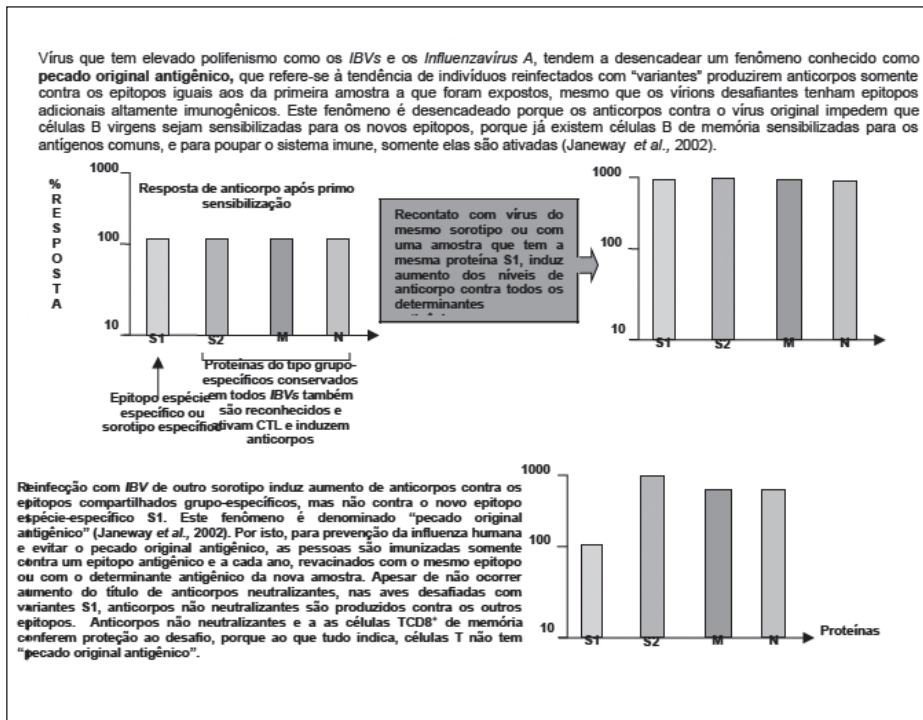
que tem uma inserção de um gene da vacina DE072 introduzida em 1993, que teve uma taxa de mutação e evolução muito rápida da região hipervariável do gene *S1*, respectivamente de 2,5% e 1,5% por ano (Lee & Jackwood, 2001) e $1,5 \times 10^{-2}$ substituições por ponto por ano por pressão da vacinação (Lee, Hilt & Jackwood, 2001). A amostra DE/072/92 que deu origem à vacina DE072 antígenicamente relacionada com a amostra vacinal D1466 (D202) introduzida na Europa na década de 80, contribuiu para o aparecimento da variante GA.

COMO SURGEM AS VARIANTES:

Todas as vacinas vivas sofrem mutações e seleção do epitopo S1 após vacinação, e entre as vacinas existem diversidade entre marcas e frascos (McKinley, Hilt & Jackwood, 2008), e a aplicação de cepas diferentes, acelera a taxa de evolução. A taxa de mutação e seleção positiva da vacina Mass e Conn que era de 10^{-4} substituições por ponto por ano nos primeiros 41 anos, foi para 10^{-6} substituições por ponto por ano nos últimos 25 anos (McKinley *et al.*, 2011). A variabilidade fenotípica das vacinas comerciais de uma mesma amostra e a imunização ativa com múltiplas cepas por fornecimento de material genético, corroboram para rápida seleção de subpopulações com mutação ou com mudança de nucleotídios e da posição de aminoácidos no gene *S1* e variação de antigenicidade (Toro *et al.*, 2012).

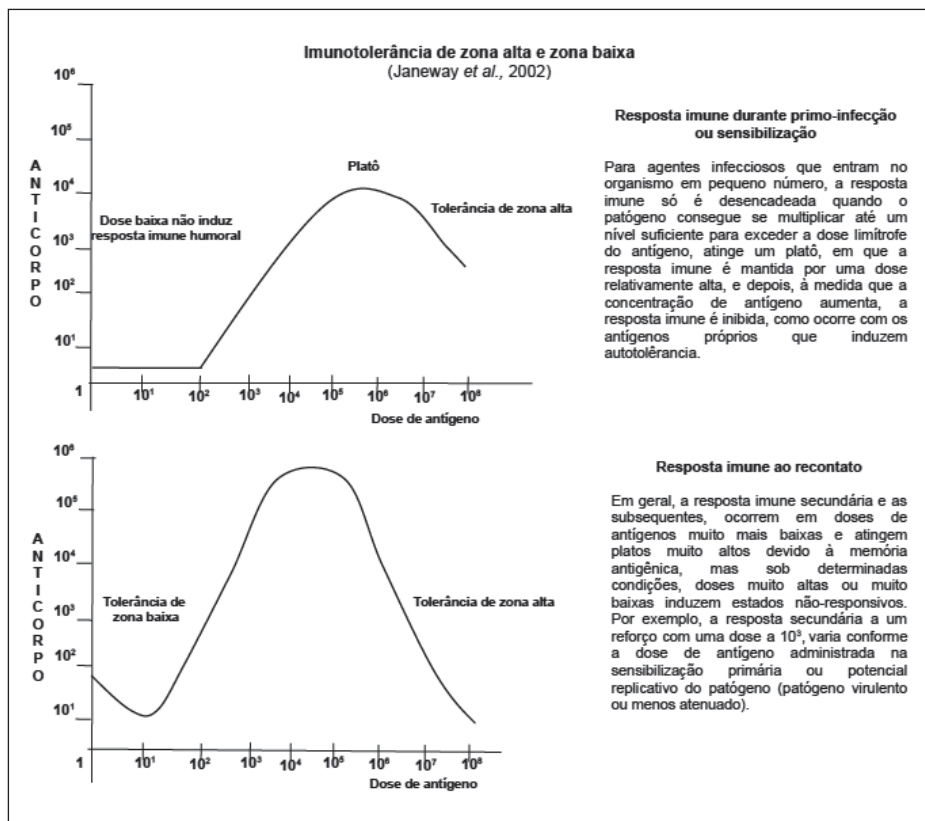
A pressão de seleção é maior quanto mais se tem variações fenotípicas entre marcas de uma mesma vacina ou se efetua múltipla vacinação, porque a oferta de material genético para recombinação gênica é maior. Já faz um certo tempo que sabemos que a variação e variabilidade antigênica das vacinas vivas e vírus que tem elevado polifenismo, tendem a desencadear um fenômeno conhecido como pecado original antigênico que favorece a persistência de clones mutados ou mais invasivos ou de um eventual vírus de campo que não tem antígenos em comum (Ito, Miyaji & Okabayashi, 2006). Por exemplo, a falta de uma boa cobertura de um programa de vacinação múltiplo, com persistência de vírus va-

cinhal e variação da taxa de proteção ao desafio com Ark não atenuado em aves vacinadas com 1 e 17 dias com Ark e DE072, variando de 37,5% a 62,5% e de 87,5% a 100% de proteção após desafio com a amostra DE072 (Jackwood *et al.*, 2009), deve ser analisado com cuidado. Conforme a teoria do pecado original antigênico, o vírus vacinal DE072 pode ter sido o vírus primo-sensibilizante dominante por isto conferiu proteção por resposta imune secundária. Por análise ultraestrutural, vírus vacinais tem menos projeções no envelope comparativamente ao não atenuado, menos de 50% e 25%, respectivamente, para Ark e Mass (Roti *et al.*, 2015), portanto, em um programa de vacinação Ark-Mass, o vírus dominante será Mass.



Do ponto de vista imunológico, é preciso entender que para um vírus estimular o sistema imune, é necessário que ocorra a replicação e a produção de uma quantidade suficiente de antígenos. A exposição a uma dose muito baixa de antígenos induz a tolerância da zona baixa e a

exposição a uma dose muito alta, a tolerância da zona alta, na primo-infecção e ao recontato ao mesmo antígeno (Janeway *et al.*, 2002), para poupar o sistema imune e evitar o estresse imunológico e a destruição tissular pelo próprio sistema imune alertado por sinais de perigo.



BRONQUITE INFECCIOSA DO BRASIL

O Brasil é um dos poucos países, além do único, que apesar de ser um dos maiores produtores de galinhas de postura e frangos de corte, desde 1979, só autoriza vacinas vivas do tipo

Mass. As vacinas H52 e H120 foram as primeiras amostras licenciadas. No final da década de 80, as doenças respiratórias eram endêmicas nas galinhas de postura, reprodutoras comerciais e frangos de corte vacinados com H120 e/ou H52, porque não havia um programa compulsório para monitoria e

erradicação do *Mycoplasma gallisepticum* e *M. synoviae* nas reprodutoras. Quadros como a “síndrome do ovo sem casca”, baixa produção de ovos e traqueo-bronco-pneumonia ocorriam por todo país, porque o vírus da doença de Marek (não estava aprovada a vacina CVI988/Rispens) e da leucose linfóide e mielóide e *M. gallisepticum* favoreciam invasividade e persistência das vacinas. Vacinas invasivas como a H52 são contraindicadas quando as aves tem imunodeficiência persistente e micoplasmose. Com o passar do tempo, a vacina H52 foi sendo substituída pela H120 e por vacinas comerciais, oficiosamente H70 e H90 que foram retiradas do mercado nos anos 2005. A introdução da vacina inativada oleosa foi muito importante para reduzir os casos de “queda de produção”.

Na década de 90, os casos de traqueíte linfoproliferativa e nefroses eram frequentes entre frangos de corte, e aventava-se que os casos de escapes sorológicos deviam-se à existência de variantes (Wit *et al.*, 2011), mas também naquela época, micoplasmas não estavam sob controle compulsório e não havia monitoria para micotoxinas. Amostras de vírus isolados antes de 1989 foram caracterizadas sorologicamente como sendo do tipo Mass (Ito, Miyaji & Okabayashi 2006). Por análise genômica do gene N (388 bp), as amostras isoladas no período de 1972 a 1989 em Minas Gerais tinham similaridade de nucleotídeos e aminoácidos com os vírus M41, M42, TII, H120 e H52 (Abreu *et al.*, 2006).

As amostras isoladas em 1995, de frangos de corte não vacinados (1/10) e vacinados com H120 (1/10) e galinhas comerciais sem histórico de vacinação (3/4) e vacinados com H52, H120, e vacina ArK/Mass inativada, do Sul e Sudeste do Brasil, não tinham identidade antigênica com Mass, D207, Conn e FR84221 (Di Fabio *et al.*, 2000). Não sabemos quando foi licenciada a produção da vacina inativada ArK no Brasil.

A despeito de no 2º Simpósio Internacional sobre bronquite infecciosa realizado na Alemanha em 1991, Cavanagh ter enfatizado que a vacina H120 era a mais indicada para o controle dos casos de bronquite, vacinas vivas tipo Mass, B48, Ma5 e M48 foram licenciadas no Brasil no final da década de 90.

Por análise genômica RFLP-PCR, no período de 2003 a 2010, apareceram novas variantes antigênicas S1. Por análise de 60 amostras no período de 2010, 2011 predomina o genótipo BR-I (69,4%) (Fraga *et al.*, 2013) descrito previamente por Montassier *et al.* (2008), e em 2005, em SP, PR, RS (Villarreal *et al.*, 2007) e 2007 (Villarreal *et al.*, 2010). As variantes BR-IIs detectadas em 2010, na tonsila cecal de aves do Mato Grosso, filogeneticamente do tipo Unicamp 830 2008 descrito por Fellipe *et al.* (2010) foi caracterizado como tipo Holte (Fraga *et al.*, 2013)

Pela última análise de amostras coletadas em 2010-2011, 69,1% das amostras foram variante BR-I; 8,2% variante BRII/Unicamp 830 (todas de MT) e 22,4% do tipo Mass (Fraga *et al.*, 2013). Amostras

do tipo D207, detectadas nas galinhas do Sudeste, no período de 2003 a 2009 (Fellipe *et al.*, 2010), não foram detectadas no período de 2010 a 2011.

BRONQUITE INFECCIOSA NAS GALINHAS DE POSTURA

IBVs "variantes" também existem entre as galinhas de postura. Entre os trabalhos publicados sobre análise genômica do *IBV* incluídos nesta revisão, somente 3 publicações citaram a origem do material analisado. Assim do total de 10 casos em galinhas de postura, temos: **2005**, 1 material de pintinhos de 20 dias do RS com variante BR (Villarreal *et al.*, 2007); **2007**, 2 variante BR (S,NE) e 1 com Mass; **2008**, um lote do SE com variante tipo 4/91 (793B a CR88) (Villarreal *et al.*, 2010), e em **2011**, 5 amostras coletadas de galinhas com sintomas respiratórios (PR, RS, MG, SC, SP), todos do tipo Mass (Torres *et al.*, 2013). Apesar deste número não ser estatisticamente significativo, baseado na distribuição geográfica dos frangos de corte, perus, reprodutoras e galinhas de postura, podemos pressupor que nas regiões Sul, ou com maior concentração de frangos de corte e perus, predominem variantes BR.

A detecção da variante tipo 4/91 em um lote de galinha de postura e outra de reprodutora do Sudeste (Villarreal *et al.*, 2010) e de variante tipo D207 no Sudeste (Fellipe *et al.*, 2010) devem ser interpretadas com reserva, porque D207 (ou D274) e 4/91 são vacinas não licenciadas no Brasil, que podem escapado de algum centro de pesquisa ou introduzida para teste ou que simplesmente

são vírus tipo Mass com evolução natural. A variante 4/91 ou 793B ou CR88, diagnosticada na França e no Reino Unido em reprodutoras com mortalidade, frangos refugados e com miopatia peitoral não é um vírus que causa uma patologia típica de *IBV* (Cook, Jackwood & Jones, 2012). A taxa de evolução do gene S1 da amostra 793B é de 3×10^{-3} substituições por ponto por ano (Toro, Van Santen, Jackwood, 2012)

Urolítiase, miopatia peitoral e epididimite foram diagnosticados em reprodutoras e frangos de corte e em galinhas de postura com urolítiase, imunizados com vacina tipo Mass. Vacinas do tipo Mass tem maior avides por células da traquéia (++++), pulmão, intestino e rim (++) do que a H120 que tem maior afinidade por células do intestino (+++), traquéia (++) e menos para o rim e pulmão (+) (Wickramasinghe *et al.*, 2011); por isto, devem ter evolução adaptativa e seleção natural de clones conforme distribuição nos diferentes órgãos. Fatores como frio, sexo, dieta e raça precipitam a uremia induzida pelos *IBVs* (Cumming, 1963). A diferença de susceptibilidade para uremia entre as galinhas isogênicas e congênicas *White Leghorn* está relacionado com o *CPH-B*: homozigotos B21 (resistente à DM) são mais resistentes que B13 e B21 e as galinhas congênicas da linha 7.1 (*B2B2*), B15.P-13 (B13B13) e 15-N21 (*B21B21*) são mais susceptíveis que 15115 (*B15B15*). As galinhas comerciais B21B21 tem melhor resposta imune contra *IBV* que B2B19 (Joiner *et al.*, 2007). Galinhas *White Leghorn* são mais

susceptíveis ao *IBV*-M41 que *Australorp*, *White Rock* e *Rhode Island Red* (Chong & Apostolov, 1982; Ignjatovic, Reece & Ashton, 2003), porque tem expressão elevada de IL-6 no rim (Asif *et al.*, 2007).

Os casos de nefrite-nefroze dos EUA foram originalmente associados com infecção por *IBDV* e *IBV* Mass (Holte-Gray). A amostra do tipo PA/Wolgemuth 98 isolada na Pennsylvania, entre 1997-2000 de galinhas com uremia em 2011 em Delmarva (Gelb *et al.*, 2013), causa desciliação epitelial na traquéia, broncopneumonia e nefrite na fase aguda e crônica da infecção, principalmente na região medular e a amostra ARKDPI, também derivada de amostra do tipo Mass, causa traqueíte linfoproliferativa com infiltração de heterófilos mais persistente, e menos significativamente, nefrite intersticial na córtex renal na fase tardia da infecção (Wood *et al.*, 2009).

É muito importante ponderar que as granjas de galinhas de postura do Sudeste estão relativamente distantes das regiões com alta concentração de frangos de corte e tradicionalmente se vacina com H120 e vacina oleosa. Em Goiás, não se relata casos de *IBV*, mesmo onde se aloja frangos de corte, porque não é uma prática comum se vacinar frangos de corte, ou quando vacinados, predomina H120.

Independente da região ou do estado, os fatores de risco para emergência de variantes ou doença respiratória tipo *IBV* nas galinhas de postura são: proximidade com centros urbanos e coexistência com aves sinantrópicas, por exemplo,

pombos; criação conjunta com codornas, e elevado risco para micoplasmose e ILT. Em pombos urbanos de Campinas foram detectados vírus com similaridade genômica S1, Mass e Conn (Fellipe *et al.*, 2010) e em pássaros selvagens e codornas, amostras antigenicamente relacionadas com H120 e Ma5 (Torres *et al.*, 2013).

A variante CAV/CA56b/91 detectada na Califórnia em 1991, deu origem à variante Cal99 que foi detectada em frangos de corte e ave de caça com nefrite, e em 2003, evoluiu para a variante CA557/03, C706/03 e CA1737/04 com 81,8% de similaridade genotípica com CAV/CA56b/91 (Jackwood *et al.*, 2007). A taxa de mutação da variante CAL foi estimada para 10^{-2} a 10^{-3} substituições por ponto por ano, 10x mais elevada que a estabelecida para Mass e Conn (McKinley *et al.*, 2011). Amostras com epitopo similar ao do CA/1737/04, com escape sorológico para ARKDPI, DE072, GA98 ($\leq 75\%$ de similaridade antigênica) e com 80% de similaridade com Conn e Mass foram detectados em 2006, em frangos de corte normais (DMV/1421/106), com ILT (DMV 1718/06) e com colibacilose e dermatite gangrenosa (DMV/5642/06, DMV/5582/06). Estas vacinas não são virulentas porque causam traqueíte exsudativa até 4 dias pós inoculação experimental (Wood *et al.*, 2009).

DISCUSSÃO TÉCNICA:

Como vimos, o epitopo S1 é um dos componentes dos *IBVs* que induz a síntese de anticorpos neutralizantes, mas

não é uma glicoproteína essencial para invasão celular e nem é o único componente que alerta o sistema imune e confere proteção ao desafio. O RFLP para a proteína S não diferencia vírus atenuados dos não atenuados e também não permite reconhecer diferenças de virulência das amostras de campo e vacinais. O que enfraquece a célula e alerta o sistema imune é a taxa de replicação e o que debilita a galinha é a distribuição do vírus nos diferentes tecidos e a perda de função induzida pela replicação e destruição das células infectadas pelas células citotóxicas e a citotoxicidade mediada por anticorpos e complemento.

Como exposto, existe risco elevado de aparecimento de variantes em galinhas de postura, mas isto não significa que todas doenças respiratórias e quedas de produção são causadas por IBVs variantes. Produção sub-ótima epidêmica deve ser checada para falha de vacinação ou do programa preventivo.

Casos de doença respiratória complicada em galinhas de postura são decorrentes de infecção múltipla por vírus respiratórios vacinais (*ART, NDV, ILT*) e má ambiência ou associação de *IBV* vacinal com *M. gallisepticum* e/ou *M. synoviae*. Fatores que favorecem a síntese de proteases nas vias aéreas e a inalação profunda, por exemplo por taquipnéia ativa, favorecem a broncopneumonia, viremia e dispersão dos vírus para o sistema genito-urinário ou infecção persistente.

A glicoproteína S da projeção responsável pela aderência e fusão do virion na superfície da célula, é composta de

2 subunidades S1 e S2. Cada partícula viral tem 2 a 3 cópias da glicoproteína S1 (90 kDa) que liga em receptores sialilados $\alpha 2,3$, diasolida $\alpha 2, 3$ glicano ou em receptores do tipo lectina (Wickramasinghe *et al.*, 2011). A fração S2 (84 kDa), ligada na proteína S1 pela sua extremidade C-terminal e inserida no capsídeo, é a glicoproteína da fusão conservada em todos IBVs, que desencadeia a endocitose e o ciclo replicativo. Como nos NDVs e AIVs, proteases liberadas por bactérias ou secretadas na mucosa, clivam a proteína S1 e S2 e favorecem a endocitose. Por exemplo, o tratamento da amostra Mass com fosfolipase C do *Clostridium perfringens*, aumenta a expressão de aglutininas na superfície do virion, e a neuraminidase interfere com a adesão na célula epitelial (Wickramasinghe *et al.*, 2011). *Mycoplasma gallisepticum* sintetiza neuraminidase (Setti & Muller, 1972), e principalmente o *M. synoviae*, liga-se nos receptores sialilados porque sintetiza a sialidase (May, Kleven & Brown, 2007), por isto, Mg e Ms favorecem a disseminação e persistência dos *IBVs*.

Concluindo, cada país tem variantes antigênicas próprias e a introdução de cepas vacinais diferentes e fatores como manejo, dieta, geografia, higiene e desinfecção aceleram a evolução dos *IBVs*. O aparecimento de variantes não deve ser encarado como assustador, porque a maioria das variantes não são virulentas e nem mesmo se tem provas que vírus como 4/91 causem miopatia e que as amostras tipo QX cause proventriculite. A tecnologia PCR levou a

um aumento substancial de novas variantes e alguns vírus difíceis de isolar, passaram a ser detectados facilmente, por exemplo, a variante It-02 (Itália) (Wit *et al.*, 2011).

Não se pode ignorar que todos os seres vivos procariotos e eucariotos evoluem. A probabilidade de um vírus ssRNA gerar um mutante não é tão alta quanto a de um dsRNA (*IBDV*, *AIV*, *ALIV*). O *IBV* é um vírus RNA que tem o maior genoma entre todos RNAs vírus (27608 bp) e se a RNA polimerase RNA dependente faz um erro de leitura a cada 10.000 nucleotídeos, a cada geração são produzidas um número imprevisível relativamente elevado de partículas “defeituosas” que contribuem para variações antigênicas bruscas (“*antigenic shift*”) por rearranjo genético ou por deleção ou substituição de nucleotídeos. Para completar o ciclo de vida no hospedeiro, todos os vírus sofrem variação antigênica gradual (*antigenic drift*), deletando, inserindo, substituindo ou mudando a posição do aminoácido para evadir da resposta imune e dos fatores séricos e tissulares, para se excretar, infectar e se adaptar a um novo hospedeiro e seguir vivendo. Então baseado na teoria da evolução de Darwin, quando tentamos impedir que um vírus se multiplique em um hospedeiro por imunização ativa, estamos fomentando o aparecimento de variantes antigênicas. Os vírus vacinais também fazem mutação (McKinley, Hilt & Jackwood, 2008), e isto dificulta a mensuração precisa da diversidade e taxa de mutação dos *Coronavirus* aviários (McKinley *et al.*, 2011).

Os anticorpos neutralizam o vírus, impedem a invasão e o desencadeamento da infecção e limitam a disseminação endógena e excreção da progênie viral, contudo, para vírus como os IBVs que replicam nas superfícies mucosas corporais, a ação dos anticorpos é limitada. Anticorpos séricos da classe IgY e IgM só chegam ao sítio da infecção após o desencadeamento da infecção, e se houver aumento da permeabilidade vascular e extravasamento da plasma no tecido conjuntivo intersticial. Anticorpos da classe IgA não são secretados na mucosa de um epitélio com metaplasia cuboidal desprovida de células caliciformes e secretoras de muco que polimerizam a IgA monomérica e secretam a IgA dimérica ativa. A deficiência de células e atrofia glandular causada pela deficiência de nutrientes, poluentes, micoplasmas e vírus patogênicos como *NDV*, *ILTV* e *IBV* interferem com a secreção de IgA.

Procedimentos simples de higiene e desinfecção são suficientes para eliminar IBVs do meio ambiente, entretanto, a coexistência de diferentes subpopulações de vírus, de espécies animais susceptíveis e o aumento da densidade populacional, são fatores que favorecem a emergência de “novos” vírus muito virulentos como o SAR-CoV que matou 774 humanos, infectou 8.098 pessoas, expandiu para 29 países e quase paralisou a economia asiática (Stadler *et al.*, 2003). É importante lembrar que IBVs são vírus que persistem por muito tempo no organismo (Ito, Miyaji & Okabayashi) e que também replicam

no sistema reprodutor do galo e são transmitidos venereamente (Gallardo *et al.*, 2011). Por isto “guardar” machos sem vacinar é um procedimento errado.

O contato íntimo e a transmissão cruzada entre espécies hospedeiras de um nicho ecológico comum são fatores que favorecem a evolução adaptativa por mutação e recombinação genômica dos RNAs vírus (Holmes & Rambaut, 2004). Hipotetiza-se que os morcegos sejam os reservatórios dos *Alfacoronavirus* e *Betacoronavirus* e as aves silvestres, dos *Gammacoronavirus* e *Deltacoronavirus*

(Woo *et al.*, 2009 ab). Existe possibilidade dos *Gammacoronavirus* serem vírus que divergiram dos *Deltacoronavirus* detectados em pássaros selvagens da China, convivendo no mesmo habitat dos morcegos frugívoros e insetívoros (Montassier, 2010). A facilidade com que RNA vírus efetuam recombinação gênica pode levar rapidamente à emergência de novos *Coronavirus* e novas doenças *Coronavirais*, enfatiza a importância de limitar a exposição com reservatórios que podem servir como fonte de material genético para emergência de novos vírus (Jackwood *et al.*, 2010).

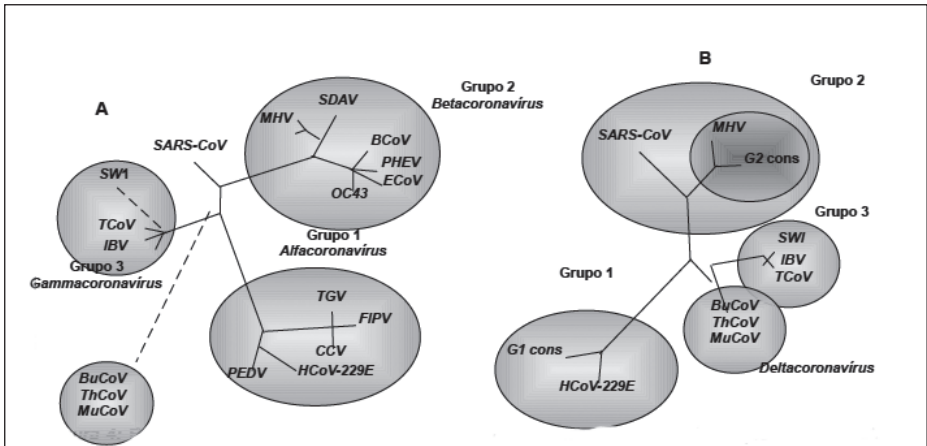


Figura 4: Relação filogenética dos Coronavirus. A= por comparação da sequência proteica da RNA polimerase RNA-dependente, o SARS-CoV pertence a um novo grupo e o *SW1* é um vírus do grupo 3, B = pela análise da sequência do domínio S1 da projeção, o *SARS-CoV* pertence ao grupo 2 (adaptado de Stadler *et al.*, 2003 e ICTV 2013). No gênero *Alfacoronavirus* estão incluídos 4 espécies de *Coronavirus* isolados de morcegos e no gênero *Betacoronavirus*, mais 4 espécies isoladas de morcegos.

Legenda: *SARS-CoV* = coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda infecta o homem e isolado do morcego, guaxinim e civeta; *MHV* = vírus da hepatite dos camundongos; *SDAV* = vírus da sialocrioadenite dos ratos; *BCoV* = coronavírus do bovino (enterite neonatal dos bovinos); *PHEV* = vírus hemaglutinante da encefalomielite dos suínos; *OC43* = coronavírus do resfriado do homem; *TGV* = vírus da gastroenterite dos suínos; *FIPV* = vírus da peritonite dos felinos; *CCV* = coronavírus canino; *HCoV-229E* = coronavírus do resfriado do homem; *PEDV* = vírus da diarréia epidêmica dos suínos; *TCoV* = coronavírus dos perus; *ECoV* = coronavírus do equino; *IBV* = vírus da bronquite infecciosa das galinhas; *SW1* = coronavírus da baleia beluga (*Delphinapterus leucos*); *BuCoV* = coronavírus do pássaro Bulbul; *ThCoV* = coronavírus do pássaro preto *Turdus merula*; *MuCoV* = coronavírus isolado do pássaro munia (*Tonchura spp*); construção por alinhamento de múltiplas sequências consenso do grupo 1 (G1 cons) e consenso do grupo 2 (G2 cons).

China, onde iniciou e persiste até hoje o vírus da influenza aviária H5 e onde surgiu o SARS, veiculado por suíno em contato com morcegos, controlado por medidas radicais de quarentena dos doentes e educação da população.

A experiência com SARS foi o marco para refletir sobre a evolução dos IBVs (Jackwood *et al.*, 2010) e reavaliação dos programas de vacinação e desenvolvimento de vacinas (Liu *et al.*, 2008). A bronquite infecciosa do tipo Mass surgiu na China em 1953 e vinha sendo controlada com vacina viva tipo Mass desenvolvida no país (HK, W93, D41) e H52/H120 (possivelmente após a morte de Mao Tsé Tung, 1976 e abertura econômica). Na década de 70 para 80, houve aumento da incidência de nefrite do tipo Gray (SDW, H4) e em 1996, o aparecimento do IBV tipo QX ou LX,

causando proventriculite em frangos de 25 a 70 dias de idade, vacinadas e não vacinadas com H120 e frangos de corte vacinados com H120 ou Mass ou com H120 + Mass (Yu *et al.*, 2001). Até hoje cocirculam na China 3 genótipos de IBV: Mass, Gray nefropatogênico e LX4/TJ96/01 (Liu *et al.*, 2004) e depois surgiu o vírus recombinante nefropatogênico com Mass (Liu *et al.*, 2008). A amostra SNU8067 nefropatogênica, isolada em 2008 na Coreia, de traquéia e tonsilas cecais de pintinhos *HyLine Brown* de 11 dias de idade com sintomas respiratórios e mortalidade elevada, também é uma “variante” com o esqueleto (ORF 1, S2, E, M 5 e N) do KM91 que tem uma pequena inserção de aminoácido da amostra LX4 no gene S1, com S1, 3a e 3b diferente, que pode ter derivado de um vírus não conhecido (Hong *et al.*, 2012).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu J.T., Resende J.S., Flatschart R.B., Folgueras-Flatschart A.V., Mendes A.C.R., Martins N.R.S., Silva C.B.A., Ferreira M.C., Rezende M.. Molecular analysis of Brazilian infectious bronchitis field isolates by reverse transcription-polymerase chain reaction, restriction length polymorphism and partial sequencing the N gene. *Avian Diseases*, **50**: 494-501, 2006.
- Asif M., Lowenthal J.W., Ford M.E., Schat K.A., Kimpton W.G., Bean A.G.. Interleukin-6 expression after infectious bronchitis virus infection in chicken. *Viral Immunology*, **20**: 479-486, 2007.
- Callison S.A., Jackwood M.W., Hilt D.A.. Molecular characterization of infectious bronchitis virus isolates foreign to the United States and comparison with United States isolates. *Avian Diseases*, **45**: 492-499, 2001.
- Casais R., Dove B., Cavanagh D., Britton P. Recombinant avian infectious bronchitis virus expressing a heterologous spike protein is a determinant of cell tropism. *Journal of Virology*, **77 (16)**: 9084-9089, 2003.
- Cavanagh D., Davis P.J.. Coronavirus IBV: removal of spike glycopeptide S1 by urea abolishes infectivity and haemagglutination but not attachment of cells. *Journal of General Virology*, **67**: 1443-1448, 1986.
- Cavanagh D.. Coronavirus in poultry and other birds. *Avian Pathology*, **34 (6)**: 439-449, 2003.
- Cavanagh D.. Coronavirus avian infectious bronchitis virus. *Veterinary Research*, **38**: 281-297, 2007.
- Chong K.T., Apostolov K.. The pathogenesis of nephritis in chickens induced by infectious bronchitis virus. *Journal of Comparative Pathology*, **92**: 199-211, 1982.
- Cook J.K.A., Jackwood M., Jones R.C.. The long view: 40 years of infectious bronchitis research. *Avian Pathology*, **41**: 239-250, 2012.
- Cumming R.B.. The aetiology of "uraemia" of chickens. *Australian Veterinary Journal*, **28**: 554, 1962.
- Cumming R.B.. Infectious avian nephrosis (uraemia) in Australian. *Australian Journal Veterinary*, **39**: 145-147, 1963.
- Di Fabio Rossini L.I., Orbell S.J., Paul G., Huggens M.B., Malo A., Silva B.G.M., Cook J.K.A.. Characterization of infectious bronchitis virus isolated from outbreaks of disease in commercial flocks in Brazil. *Avian Diseases*, **44**: 582-589, 2000.
- Dong B.Q., Liu W., Fan X.H., Vilaykrishna D., Tang C.X. *et al.*.. Detection of a novel and highly divergent coronavirus from Asian leopard and Chinese ferret badgers in Southern China. *Journal of Virology*, **81**: 6920-6926, 2004.
- Fellipe P.A.N., da Silva L.H.A., Santos M.M.A.B., Spilki F.R., Arns C.W.. Genetic diversity of avian infectious bronchitis virus isolated from domestic chicken flocks and coronavirus from feral pigeons in Brazil between 2003 and 2009. *Avian Diseases*, **54**: 1191-1196, 2010.
- Fenner F., Bachmann P.A., Gibbs E.P.J., Murphy F.A., Studdert M.J., White D.O.. *Veterinary Virology*, Academic Press, 1987.
- Fraga A.P., Balestrin E., Ikuta N., Fonseca A.S.K., Spilki F.R., Canal C.W., Lunge V.R.. Emergence of a new genotype of avian bronchitis virus in Brazil. *Avian Diseases*, **57**: 225-235, 2013.
- Gallardo R.A., Van Santen V.L., Toro H.. Host intraspatial selection of infectious bronchitis population. *Avian Diseases*, **54**: 807-813, 2010.

- Gallardo R.A., Hoerr F.J., Berry W.D., Van Santen V.L., Toro H.. Infectious bronchitis in testicles and venereal transmission. *Avian Diseases*, **55**: 255-258, 2011.
- Gelb J. Jr., Landman B.S., Pope C.R., Ruano J.M., Brannick E.M., Bautista D.A., Coughlin C.M., Preskenis L.A.. Characterization of nephropathogenic infectious bronchitis virus DMV/1639/11 recovered from Delmarva broiler chickens in 2011. *Avian Diseases*, **57**: 65-70, 2013.
- Holmes E.C., Rambaut A.. Viral evolution and the emergence of SARS coronavirus. *Philos. Trans.R. Soc. Lond. B. Biologic Science*, **359**: 1059-1065, 2004.
- Hong S.M., Kwon H.J., Kim I-H, Mo M.L., Kim J-H.. Comparative genomics of Korean infectious bronchitis viruses (IBVs) and an animal model to evaluate pathogenicity of IBVs to the reproductive organs. *Viruses*, **4**: 2670-2683, 2012.
- Ignjatovic J., Reece R., Ashton F.. Susceptibility of three genetic lines of chicks to infection with nephropathogenic T strain of avian infectious bronchitis virus. *Journal Comparative Pathology*, **128**: 92-98, 2003.
- Ito N.M.K., Miyaji C.I., Okabayashi S.. Controle de variantes do virus da Bronquite infecciosa das galinhas. *Anais da Conferencia APINCO, 2006*, Santos, São Paulo, p75-99.
- Jackwood M.W., Hilt D.A., Lee C.W., Kwon M., Callison S.A., Moore K.M., Moscoso H., Sellers H., Thayer S.. Data from 11 years of molecular typing infectious bronchitis virus field isolates. *Avian Diseases*, **49**: 614-618, 2005.
- Jackwood M.W., Hilt D.A., Williams S.M., Woolcock P., Cardona C., O'Connor R.. Molecular and serologic characterization, pathogenicity and protection studies with infectious bronchitis virus field isolates from California. *Avian Diseases*, **51**: 527-533, 2007.
- Jackwood M.W., Boynton T.O., Hilt D.A., McKinley E.T., Kissinger J.C., *et al.* Emergence of a group 3 coronavirus through recombination. *Virology*, **398**: 98-108, 2010.
- Janeway C.H., Travers P., Walport M., Shlomcheck M.. *Imunobiologia. O Sistema imune na saude e na doenca*. Artmed Editora, 2002.
- Joiner K.S., Hoerr F.J., Ewald S.J., van Santen V.L., Wright J.C., van Ginkel F.W., Toro H.. Pathogenesis of infectious bronchitis virus in vaccinated chickens of two different major histocompatibility B complex genotypes. *Avian Diseases*, **51**: 758-763, 2007.
- Lee C-W, Jackwood M.W. Origin and evolution of Georgia 98 (GA98), a new serotype of avian infectious bronchitis virus. *Virus Research*, **80**: 33-39, 2001.
- Liu S., Kong X.. A new genotype of nephropathogenic infectious virus circulating in vaccinated and unvaccinated flocks in China. *Avian Pathology*, **33**: 321-327, 2004.
- Liu S., Zhang Q., Chen J., Han Z., Liu X., *et al.* Genetic diversity of avian infectious bronchitis coronavirus strains isolated in China between 1995 and 2004. *Archives of Virology*, **151**: 1133-1148, 2006.
- Liu S., Wang Y., Ma Y., Han Z., Zhang Q., Shao Y., Chen J., Kong X.. Identification of a newly isolated avian infectious bronchitis coronavirus variant in China exhibiting affinity for the respiratory tract. *Avian Diseases*, **52**: 306-314, 2008.

- May M., Kleven S.H., Brown D.R.. Sialidase activity in *Mycoplasma synoviae*. *Avian Diseases*, **51**: 829-833, 2007.
- McKinley E.T., Hilt D.A., Jackwood M.W.. Avian coronavirus infectious bronchitis attenuated vaccines undergo selection of subpopulations and mutations following vaccination. *Vaccine*, **26**: 1274-1284, 2008.
- Mc Kinley E.T., Jackwood M.W., Hilt D.A., Kissinger J.C., Robertson J.S., Lemke C., Paterson A.H.. Attenuated live vaccine usage affects accurate measures of virus diversity and mutations rates in avian coronavirus infectious bronchitis virus. *Virus Research*, **158**: 225-234, 2011.
- Mc Martin D.A.. Infectious bronchitis. Chapter 19, In *Virus infections of birds*, vol 4. McFerran J.B. & McNulty M.S., editors, Elsevier, 1993, pp 249-275.
- Montassier M., Brentano F.S., Montassier H.J., Richtzenhain L.J.. Genetic grouping of avian infectious bronchitis virus isolated in Brazil based on RT-PCR/RFLP analysis of the S1 gene. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, **28**: 190-194, 2008.
- Montassier H.J.. Molecular epidemiology and evolution of avian infectious bronchitis virus. *Brazilian Journal of Poultry Science*, **12**: 87-96, 2010.
- Phillips J., Jackwood M., McKinley E., Thor S., Hilt D., Acevedo N., Williams S., Kissinger J., Paterson A., Robertson J., Lemke C.. Changes in nonstructural protein 3 are associated with attenuation in avian coronavirus infectious bronchitis virus. *Virus Genes*, **44**: 63-74, 2012.
- Roh H.J., Jordan B.J., Hilt D.A., Aid M.B., Jackwood M.W.. Hatchery spray cabinet administration does not damage avian coronavirus infectious bronchitis virus vaccine based on analysis by electron microscopy and virus titration. *Avian Diseases*, **59**: 149-152, 2015.
- Stadler K., Masignani V., Eickmann M., Becker S., Abrignani S., Klenk H-D., Rappuoli R.. SARS-beginning to understanding a new virus. *Nature Reviews*, **1**: 209-218, 2003.
- Sethi K.K., Muller H.E.. Neuraminidase activity in *Mycoplasma gallisepticum*. *Infectious Immunology*, **5**: 260-262, 1972.
- Toro H., Van Santen V.L., Jackwood M.W.. Genetic diversity and selection regulates evolution of infectious bronchitis virus. *Avian Diseases*, **56**: 449-455, 2012.
- Toro H., Pennington D., Gallardo R.A., van Santen V.L., van Ginkel F.W.; Zhang J.F., Joiner K.S.. Infectious bronchitis virus subpopulations in vaccinated chickens. *Avian Diseases*, **56**: 501-508, 2012.
- Van Santen V.L., Toro H.. Rapid selection in chickens of subpopulation within Ark DPI-derived infectious bronchitis virus vaccines. *Avian Pathology*, **37**: 293-306, 2008.
- Villarreal L.Y.B., Brandão P.E., Chacón J.L., Sainderberg A.B.S., Assayag M.S., Jones R.C., Ferreira A.J.P. Molecular characterization of infectious bronchitis virus strains isolated from the enteric contents of Brazilian laying hens and broilers. *Avian Diseases*, **51**: 974-978, 2007.
- Villarreal L.Y.B., Sandri T.L., Souza S.P., Richtzenhain L.J., Wit J.J., Brandão P.E.. Molecular epidemiology of avian infectious bronchitis in Brazil from 2007 to 2008 in breeders, broilers and layers. *Avian Diseases*, **54**: 894-898, 2010.
- Yu L., Jiang Y., Low S., Wang Z., Nam S.J., Liu W., Kwang J.. Characterization of three infectious bronchitis virus isolates from China associated with proventriculitis in vaccinated chickens. *Avian Diseases*, **45**: 416-424, 2001.
- Zhu Q., Ge B., Zhang Y. Nephropathogenic infectious bronchitis. *Chinese Journal Animal Poultry Infectious Diseases*, **20** (Suppl): 195-196, 1998.
- Wickramasinghe I.N.A., de Vries R.R., Grone A., Haan C.A.M., Verheije M.H.. Binding of avian coronavirus spike proteins to host factors reflects virus tropism and pathogenicity. *Journal of Virology*, **85** (17): 8903-8912, 2011.
- Wit J.J., Cook J.K.A., Van der Heijolen H.M.J.. Infectious bronchitis virus variants: a review of the history, current situation and control measures. *Avian Pathology*, **40**: 223-235, 2011.
- Woo P.C., Lau S.K.P., Huang Y., Yuen K-Y.. Coronavirus diversity phylogeny and interspecies jumping. *Experimental Biology Medicine*, **234**: 1117-1127, 2009a.
- Woo P.C., Lau S.K., Lam C.S., Lai R.K., Hoang Y., *et al.* Comparative analysis of complete genome sequences of three avian coronavirus reveals a novel group 3c coronavirus. *Journal of Virology*, **83**: 908-917, 2009 b.
- Wood M.K., Landman B.S., Preskenis L.A., Pope C.R., Bautista D.A., Gelb Jr J. Massachusetts live vaccination protects against a novel infectious bronchitis virus S1 genotype DMV/5642/06. *Avian Diseases*, **53**: 119-123, 2009.

ENFERMIDADES EM SUÍNOS EMERGENTES E REEMERGENTES: NO BRASIL

NELSON MORÉS

JANICE REIS CIACCI-ZANELLA

Embrapa Suínos e Aves, Laboratório de
Sanidade e Genética Animal, Concórdia/SC

INTRODUÇÃO

Por que, atualmente, recrudescem ou surgem novas doenças na produção de suínos? Por que na produção intensiva é difícil produzir suínos sem utilizar antibióticos em determinadas fases? Por que ocorrem tantos problemas sanitários (doenças complexas multifatoriais), mesmo com uso elevado de vacinas e medicações? Talvez muitos de nós veterinários e demais técnicos que lidam na suinocultura, freqüentemente, nos fazemos essas perguntas. Para entender as respostas a essas questões é preciso pensar e refletir na evolução experimentada pela suinocultura pelo menos nas últimas décadas.

Qualquer doença é o resultado de um contínuo processo de interação entre agente-hospedeiro-ambiente, considerando o espaço e tempo. Isso significa entender a dinâmica evolucionária das doenças. Se olharmos o passado da medicina em suínos verificamos que muitas doenças surgiram ou recrudesceram enquanto outras desapareceram ou tornaram-se pouco importantes com ou sem intervenção humana. E isso ocorreu em humanos e nas diversas espécies animais. Há 20 séculos, a Associação Americana de Saúde Pública relacionava no seu "handbook" cerca de 40 doenças comunicáveis e atualmente relaciona mais de 300. Os suínos

modificaram-se completamente quanto a sua constituição genética para maior produtividade, especialmente em número de leitões produzidos por porca, no ganho de peso, na conversão alimentar e na quantidade de carne na carcaça. Conseqüentemente, duas coisas aconteceram: a relação da capacidade cardiorrespiratória dos animais em relação ao restante do corpo mudou e a ecologia intestinal também mudou, em grande parte devido aos tipos de ingredientes utilizados na fabricação das rações e pelos ingredientes usados como promotores de crescimento ou preventivos de doenças que são adicionados às rações.

Somando-se a isso, houve brutal mudança na escala de produção e nos próprios modelos produtivos, privilegiando a produtividade e uso menor possível de mão de obra. Partimos de criações pequenas em ciclo completo para criações em grande escala e em diferentes sistemas de produção. **Primeiro problema:** houve aumento da densidade animal em pequenas áreas, muitas vezes de forma exponencial, aumentando os riscos de contaminações e transmissões de agentes infecciosos no interior das granjas, cuja ecologia é do próprio suíno. **Segundo problema:** a criação de suínos em dois ou três sítios realizados por diferentes elos da cadeia produtiva, com movimentação e mistura de leitões, embora apresente o benefício inquestionável da segregação por idade, favorece a transmissão horizontal de muitos agentes infecciosos. Isto é realizado privilegiando

questões econômicas e de logística em detrimento de questões associadas à transmissibilidade de agentes infecciosos. Nesse aspecto houve e ainda ocorre brutal mistura de leitões de diferentes origens em duas oportunidades, no desmame e/ou no início do crescimento, geralmente para satisfazer as exigências de padronização por peso, sexo e número de animais. **Terceiro:** com essas alterações, somando-se a necessidade de cada vez produzir mais em relação ao capital aplicado, os animais são submetidos a vários fatores estressantes e de risco que favorecem a manifestação patológica de agentes infecciosos que fazem parte da microbiota dos suínos, que em condições de bem estar e baixa densidade habitam os animais em equilíbrio.

Mas por que, vez por outra, emergem ou reemergem doenças na suinocultura? As mudanças evolutivas impostas pelo homem nos sistemas produtivos exercem pressão de seleção acentuada sobre os agentes infecciosos, os quais adquirem distintos fatores ou características que modificam sua capacidade patogênica e sua expressão clínica. Nas últimas décadas não surgiram novos agentes infecciosos na suinocultura, o que aconteceu é que eles mudaram para formas mais agressivas e, em muitos casos, acabam adquirindo fatores de virulência importantes para manifestações de síndromes patológicas, antes desconhecidas. É assim que muitos subtipos/sorotipos de agentes infecciosos patogênicos surgiram e continuarão surgindo.

Exemplos de enfermidades que emergiram/reemergiram nos últimos anos no Brasil são: Influenza suína, circovirose suína (PCV2), morte de leitões com diarreia e vesículas sem etiologia estar completamente esclarecida, mas associado ao Seneca Valley Vírus (SVV) e disenteria suína. Outro problema, na maioria das vezes de origem não infecciosa, e que tem aumentado nos últimos anos é a mortalidade de porcas. Observa-se também que outras enfermidades multifatoriais estão cada vez mais difíceis de serem controladas nos rebanhos. Exemplos dessas doenças são: Doença de Glässer, pasteurelose, meningite por *S. suis* e enteropatia proliferativa e diarreia por *Clostridium* na maternidade.

Baseados em nossa experiência e em alguns trabalhos científicos relataremos o que aconteceu historicamente com algumas dessas doenças que emergiram/reemergiram no Brasil nos últimos anos.

INFLUENZA

Anticorpos para os subtipos H1N1, H1N2 e H3N2 do vírus da *influenza* existem há muito tempo na suinocultura brasileira, porém a doença não era expressiva. A partir de 2009 com a entrada da amostra pandêmica do subtipo H1N1 a doença tornou-se uma preocupação constante na produção de suínos. Inicialmente essa amostra ocasionou surtos importantes típicos da *influenza* conforme aprendemos nas universidades, cursando com fe-

bre alta, rápida disseminação no rebanho, de curso muito rápido e atingindo animais de todas as idades. Porém, com o desenvolvimento natural de imunidade de rebanho, ela tornou-se endêmica na produção de suínos com surtos ou repiques que geralmente ocorrem a cada 3 a 6 meses e atingem especialmente os suínos de creche ou crescimento/terminação. Essa forma de apresentação tem favorecido em muito a manifestação de outras enfermidades respiratórias nos suínos como a pneumonia enzootica, pasteurelose de doença de Glässer. Monitorias sorológicas realizadas em muitas regiões produtoras de suínos do Brasil mostram que, atualmente, a infecção pelo vírus *influenza* está endêmica.

Nesses estudos, além do vírus H1N1, outros subtipos como o H1N2 e H3N2, anteriormente inexpressivos, passaram também a causar problemas na suinocultura. Atualmente, estima-se que a *influenza* suína é a principal infecção respiratória dos suínos, contribuindo para a ocorrência de vários outros problemas. Nesse aspecto, o modelo produtivo adotados na maioria das regiões produtoras, com mistura de leitões de diferentes origens, dificulta seu controle e facilita a disseminação do vírus entre rebanhos. Facilitado por esse modelo produtivo, variantes ou recombinações do vírus *influenza* já foram identificados na população suína, a exemplo de uma cepa H1N2, semelhante ao humano, derivado do vírus pandêmico H1N1 isolado de um surto de doença respiratória em suínos no Brasil.

CIRCOVIROSE

A percepção sobre PCV2 como patógeno significativo marcadamente mudou nos últimos 15 anos. A natureza ubíqua do vírus, a evidência retrospectiva desta infecção muito antes de sua associação com manifestações patológicas, a etiopatogênese multifactorial da doença e à falta de demonstração consistente dos postulados de Koch, causou grande polêmica sobre a capacidade patológica real deste vírus. Por outro lado, como o vírus causador da doença ainda é uma questão científica complexa não explicada totalmente, o momento da infecção e a receptividade do animal ao próprio vírus (questões genéticas) são fatores fundamentais a serem considerados para explicar as síndromes patológicas ocorridas em um nível individual. O surgimento da circovirose como uma epidemia no final da década de 1990 e meados da década de 2000, pode ser relacionado com um número de variáveis, algumas conhecidas e outras desconhecidas.

Na década de 90 o PCV2 surgiu como um problema epidêmico na suinocultura mundial. Com base nos dados disponíveis, o comércio internacional de suínos pode ter desempenhado um papel fundamental na disseminação do vírus durante esse período. No Brasil, a circovirose foi diagnosticada pela primeira vez no final de 1999. Deste então se disseminou rapidamente na suinocultura tecnicada, causando enormes prejuízos até o surgimento das vacinas que ocorreu a partir do final de 2007. Com o a utilização das vacinas contra PCV2 mudou

radicalmente a percepção de doença epidêmica e passou ser um agente endêmico, bem controlado pelo uso de vacinas. Atualmente, as vacinas contra o PCV2 são as mais amplamente utilizadas na suinocultura mundial.

Em 2005-2006 surgiram na América do Norte casos de circovirose em suínos de 10 a 18 semanas de idade em rebanhos que regularmente vacinavam contra PCV2. A doença ocorreu na forma clínica -patológica típica da doença e foi associada a uma amostra mutante de PCV2b antes não identificada naquela região. A amostra isolada tinha 99,9% de homologia com uma mutante descrita na China em 2010. Segundo os autores é possível que as vacinas comerciais feitas com PCV2a não protegiam os leitões completamente contra esta nova amostra. Nesses rebanhos uma amostra emergente de parvovirus tipo 2 (PPV2) foi detectado em 55% das amostras de soro, talvez explicando que o PPV2 pode sido um cofator nestes casos.

No Brasil também tem ocorrido alguns casos de circovirose mesmo em rebanhos vacinados. Em 2013 ocorreu um episódio em um crechário envolvendo leitões em final da fase de creche, com manifestação de dispneia, tosse, linfonodos inguinais aumentados de volume, definhamento, diarreia e mortalidade em torno de 5%. O quadro patológico observado foi de circovirose típica com imunohistoquímica positiva para PCV2 nos tecidos lesados. A análise filogenética do material mostrou o envolvimento de uma variante de PCV2b, com possível rompimento ao redor do

resíduo 178, importante sitio para o reconhecimento de anticorpos. Hipoteticamente essa alteração poderia ser a causa da falha na vacinação, porem isso precisa ser comprovado.

MORTALIDADE DE LEITÕES

Em setembro de 2014, um problema patológico começou ser observado em alguns rebanhos suínos no Brasil, ocasionando mortalidade de leitões e vesícula em alguns suínos de todas as faixas etárias. O problema se disseminou rapidamente e atingiu granjas de vários estados importantes produtores de suínos com pique de ocorrência no início deste ano e redução importante a partir de abril de 2015. Clinicamente a doença afetou principalmente leitões de 1 a 7 dias de idade com manifestação de diarreia profusa, alguns sinais nervosos (tonteira) e algumas vesículas nos cascos e no focinho. O problema apresentou características epidemiológicas de infecciosidade, difusão rápida, curso curto e mortalidade de leitões entre 5 a 70% dos lotes afetados. Nos animais adultos, principalmente reprodutores, verificou-se febre discreta e passadeira e vesículas nos cascos e focinho em apenas alguns animais.

Várias tentativas de diagnóstico foram realizadas afastando-se a possibilidade de tratar-se de febre aftosa, outras doenças vesiculares importantes no diagnóstico diferencial com aftosa, diarreia epidêmica suína (PED), rotavírus, techovírus e peste suína clássica. Casos positivos para clostridiose e colibacilose foram

diagnosticados nos leitões, mas estes não explicavam o quadro clínico-epidemiológico observado. Em meados de 2015, pelo menos três laboratórios identificaram o Seneca Valley Vírus (SVV), especialmente no líquido de vesículas. Este vírus, já tem sido associado à doença vesicular idiopática em suínos em outros países, porém não conseguiram reproduzir a doença com o agente. O SVV explica a ocorrência de vesículas, todavia não explica a ocorrência de diarreia e de elevada mortalidade de leitões.

Recentemente, o Dr. Daniel Linhares, subsidiado por outros profissionais da área, propôs uma nova nomenclatura para essa enfermidade: **“Síndrome de Perdas Neonatais Epidêmicas Transientes – PNET”**, a qual parece bem adequada ao quadro observado no campo. Embora SVV identificado está associado às lesões vesiculares, muitas dúvidas ainda permanecem: **1º** - O SVV é o agente primário único envolvido ou está associado a outro(s)? **2º** - O SVV é um agente secundário associado a um agente primário ainda não identificado? **3º** - O SSV identificado é uma variante mais patogênica que possa explicar todo o quadro patológico? **4º**. Como explicar a ocorrência de vários surtos em diferentes Estados, sem ligação epidemiológica conhecida. As pesquisas continuam...

DISENTERIA SUÍNA

Na década de 70 o Brasil importou da Europa e dos Estados Unidos uma quantidade expressiva de suínos vivos

geneticamente superiores com o intuito de alavancar a produção com animais geneticamente superiores. Naquele época no Brasil pouco se conhecia a respeito do estado portador de suínos saudáveis para determinados agentes infecciosos. Assim foi que provavelmente a Disenteria Suína (DS) e outras enfermidades importantes entraram no rebanho suíno brasileiro. Então, na década de 70 a DS afetou gravemente muitos rebanhos e se disseminou através do comércio e movimentação dos animais e, provavelmente devido às precárias condições de biossegurança das granjas naquela época. Em seguida surgiram várias drogas com boa atuação contra a *Brachyspira hyodysenteriae*, agente da DS, as quais passaram ser utilizadas amplamente nas rações fornecidas aos suínos, especialmente nas fases de creche e crescimento, fazendo com que a doença fosse amplamente controlada. Isso ocorreu principalmente da metade da década de 80 até o final da década de 90. A partir do ano 2000 houve ressurgimento/aumento da ocorrência da DS. Especula-se que esse aumento esteja relacionado ao desenvolvimento de resistência do agente aos antimicrobianos e/ou diminuição do seu uso nas rações fornecidas aos suínos. Realmente, no Brasil a partir de 2000 houve drástica redução no uso de antimicrobianos nas rações com ação contra a *B. hyodysenteriae*, tanto por proibição do seu uso no Brasil, como foi o caso do carbadox, nitrofuranos e imidazoles, ou por retirada das rações de determinadas drogas usadas amplamente como promotoras/preventi-

vas de doenças, como as tetraciclínas, tiamulinas e lincomicinas, também com boa ação contra o agente da DS. Provavelmente tenha sido essa a razão porque a DS vagarosamente começou a se manifestar de forma esporádica, porém crescente a partir do início deste século. De 2010 a 2012 foram relatados surtos de DS em vários estados brasileiros (Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Paraná e Santa Catarina).

Quando em 2012 essa doença atingiu um rebanho que distribuía material genético, a DS se disseminou rapidamente atingindo grandes integrações na produção de suínos, especialmente na região sul. Nessa época 18 novos surtos foram identificados, porém muitos outros casos provavelmente ocorreu, não foram relatados, mas foram controlados. Na análise molecular das cepas de *B. hyodysenteriae* (sequenciamento do gene *nox*) isoladas desses surtos recentes nenhuma diferença foi detectada, comprovando a relação epidemiológica entre elas. Então, a partir de 2012 DS tornou-se uma doença emergente, cujo controle/erradicação foi prejudicado porque as amostras de *B. Hyodysenteriae* isoladas apresentavam multi-resistência aos principais antimicrobianos utilizados no seu controle. Mesmo assim, utilizando doses elevadas de antimicrobianos, associado a aplicação de energias medidas de biossegurança, a doença foi controlada/erradicada em muitos rebanhos. Atualmente não há relatos de novos surtos, porém episódios de reinfecção têm ocorrido esporadicamente, provavelmente devido a resistência do agente

as condições ambientais, baixa biossegurança em algumas granjas, movimentação/mistura de leitões e presença de vetores como ratos nas granjas. Além disso, deve-se considerar a possibilidade de ingresso no rebanho brasileiro de novas cepas patogênicas e/ou resistentes aos antimicrobianos, já identificadas em outros países, como é o caso da *B. hamptonii*. Atualmente, em vários países existe um aumento da incidência de DS juntamente com a redução na susceptibilidade a antimicrobianos.

MORTALIDADE DE PORCAS

A viabilidade das porcas nos rebanhos é um dos indicadores econômicos mais importantes para o setor de suínos, pois além do impacto econômico direto, afeta a prolificidade geral do rebanho e a moral das pessoas ligadas à atividade. A MP um pouco acima do alvo é, frequentemente, ignorada pelos gerentes, proprietários de granjas e pela indústria de suínos. Todavia, isso deve soar como um alarme na produção. As perdas econômicas diretas devido a MP em um rebanho foram estimadas nos Estados Unidos em 275 a 350 dólares, devido ao alto custo de reposição e custo de oportunidade. No Brasil os impactos econômicos são bastante distintos para cada granja. Em 2007 o custo médio associado a morte de uma matriz que se encontra na metade da vida reprodutiva foi estimado em R\$ 790,91.

Nas últimas décadas houve um aumento importante na taxa de MP. Para fins de interpretação essa taxa é anualizada.

Um dado histórico interessante Estados Unidos mostra que a taxa de MP aumentou de 3,3% para 6,0 % de 1978 a 2003. Atualmente no Brasil é comum encontrar rebanhos com taxa de mortalidade de porcas acima de 8,0%, especialmente nas regiões mais quentes. Alguns autores consideram uma taxa de MP aceitável de até 8,0%. Todavia esse número em nossa opinião é muito elevado e devemos ter como meta taxa menor que 5,0%. Então, podemos considerar a MP como um problema emergente muito associado às modernas técnicas produtivas, redução da mão de obra e a escala de produção elevada, pois nessas condições o atendimento individualizado dos reprodutores fica muito prejudicado.

Considerando o surgimento e/ou recrudescimento de algumas doenças na suinocultura temos que refletir sobre algumas questões:

1. Há realmente novas doenças aparecendo ou estamos apenas descobrindo doenças que sempre existiram?
2. Se há novas doenças, como elas surgem?
3. Porque atualmente, muitas doenças são consideradas como sendo multifatoriais?
4. Porque algumas doenças aparecem com diferentes manifestações em diferentes locais ou em diferentes épocas, enquanto outras são semelhantes?
5. Como pode um agente tido como

apatogênico causar doença em algumas situações enquanto em outras não?

6. Os sistemas modernos de produção intensiva induzem novas doenças com severidade que antes não ocorria?
7. O aumento progressivo no tamanho dos rebanhos adiciona riscos para o agravamento de doenças?
8. Há outras mudanças que alteram a manifestação de determinadas doenças?
9. Porque algumas doenças são mais frequentes e graves em rebanhos de elevada saúde do que em rebanhos convencionais?
10. O que devemos fazer para proteger nossos rebanhos suínos de novos problemas de saúde?

Quando uma nova doença entra numa determinada população animal, as espécies selvagens são atualmente reconhecidas como a principal fonte do agente. O suíno é uma espécie de alto risco para o estabelecimento de nova infecção. Uma doença endêmica em uma ou mais espécies selvagens, somente é transferida para animais domésticos ou homem quando a separação espacial normal entre as espécies é quebrada. Um exemplo dessa situação são os morcegos que serviram como fonte do vírus de Nipath, Melangle vírus e *paramixovirus* (Doença do olho azul). Os morcegos são considerados ricas fontes de patógenos para outras espécies. Para muitas doenças cuja fonte de infecção é animais selvagens, o suíno permanece como um hospedeiro

multiplicador (*spillover*) na qual a manutenção da infecção depende de continua transferência das espécies reservatórias para o suíno.

Nos atuais sistemas produtivos em que a única espécie em contato permanente com suínos é o humano, é esperado que alguns agentes infecciosos humanos são transferidos para o suíno. O vírus H1N1 da influenza e o vírus da hepatite E que afetam suínos e humanos são exemplos disso, onde há alto grau de homologia entre os vírus isolados das duas espécies, e a infecção entre essas espécies pode ocorrer em uma ou ambas as direções. Os vírus RNA mostram alta variabilidade genômica e podem tornar-se rapidamente adaptados a um determinado hospedeiro e iniciar uma nova doença. Um exemplo disso é o vírus da PRRS cuja origem ainda não é completamente conhecida.

CONCLUSÃO

Os sistemas produtivos modernos de criação de suínos possuem protocolos de biossegurança que impedem o convívio com outras espécies o que é bom do ponto de vista de transmissibilidade de agentes interespecies. Por outro lado, o aumento da escala de produção cada vez maior e o confinamento com grande quantidade de animais vivendo no mesmo ambiente, exerce um efeito propício ao desenvolvimento de patologias complexas, muitas vezes de difícil controle. Quando algum agente infeccioso adquire determinados fatores de patogenicidade, encontra condições

propícias para toda sua manifestação patológica nos sistemas modernos de produção. Os agentes infecciosos con-

tinuarão a evoluir, o cenário de hoje não será o de amanhã e novas emergências sanitárias surgirão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CIACCI-ZANELLA, J.R.; MORES, N. Diagnostic of postweaning multisystemic wasting syndrome (PMWS) in swine in Brazil caused by porcine circovirus type 2 (PCV2). **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.55, p.522-527, 2003.
- CIACCI-ZANELLA, J.R., MORÉS, N., SIMON, N.L., OLIVEIRA, S.R., GAVA, D. Identificação do circovírus suíno tipo 2 por reação em cadeia da polimerase e por imunistoquímica em tecidos suínos arquivados desde 1988 no Brasil. **Ciência Rural**, v.36, n.5, p.1480-1485, set-out, 2006.
- DANIEL, A.G.S., GABARDO, M.P., NEVES, S.M.N., GUEDES, R.M.C. Caracterização das espécies de *Brachyspira* sp. e aspectos referentes a sensibilidade antimicrobiana. **Agrotec, setembro**. p.28-33, 2012.
- DANIEL, A.G.S., SATO, J.P.H., GUEDES, R.M.C. A situação do Brasil após um ano de surtos de dienteria suína. In.: Pork Expo 2014 – VII Fórum Internacional de Suinocultura, Foz do Iguaçu, 2014. **CD-Rom...** Pork Expo 2014, p. 193-194.
- DANIEL, A.G.S., SATO, J.P.H., REAL, C.E.P., COUTO, R.M., VANNUCCI, F.A., GEBHART, C., GUEDES, R.M.C. Genotypic characterization of hemolytic *Brachyspira* species isolated from pigs in Brazil. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY, 23th, Mexico, 2014. **Proceedings...** IPVS, v.II-posters, 2014, p. 463.
- DEE, S. Biosecurity: a critical review of today's practices. **American Association of Veterinarians**, p.451-455, 2003.
- HENRY, S. C.; TOKACH, L. M.; PRETZER, S. D.; GEIGER, J. O. Considerations on the increasing mortality rates in sow herds. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 16., 2000, Melbourne. **Proceedings...** Melbourne: IPVS, 2000. p.294.
- MORÉS, N., MIELE, M., BORDIN, L.C., PALADINO, E.S., MARTINS, F.M. Estimativa dos custos da mortalidade de matrizes em granjas comerciais. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS – ABRAVES, Florianópolis, SC, 2007. **CD-Rom...** Abraves, 2007.
- MORRIS, R.S. DAVIES, P.R. LAWTON, D.E. Evolution of diseases in the world's pig industry. 17th INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY, Ames, 2002. **CD-Rom...** IPVS, 2002.
- OPRIESSINIG, T., XIAO, C-T., GERBER, P. HARBUR, P.G. Emergence of a novel mutant PCV2b variant associated with clinical PCVAD in two vaccinated pig farms in the U>S> concurrently infected with PPV2. **Veterinary Microbiology**, 2013, <http://dx.poi.org/10.1016/j.vetmic.2012.12.019>.
- PALOMO, A. Analysis of sow mortality among breeding sows in Spanish pig herds. In: ALLEN D. LEMAN SWINE CONFERENCE, 2006, Minnesota. **Proceedings...** Minnesota: College of Veterinary Medicine, University of Minnesota, 2006. v.33, 3p.
- SCHAEFFER, R., GAVA, D., CANTÃO, M.E., SERRÃO, V.H.B., SILVA, M.C., MORES, N., ZANELLA, J.R.C. PCV2 disease in vaccinated growing pigs in Southern Brazil. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY, 23th, Mexico, 2014. **Proceedings...** IPVS, v.II-posters, 2014, p. 522.
- SCHAEFFER, R., RECH, R.R., GAVA, D., CANTÃO, M.E., SILVA, M.C., SILVEIRA, S., ZANELLA, J.R.C. A human-like H1N2 influenza virus detected during an outbreak of acute respiratory disease in swine in Brazil. **Archives of Virology**. v.160, p.29–38, 2015. DOI 10.1007/s00705-014-2223-z.
- SEGALÉS, J., KEKARAINEN, T., CORTEY, M. The natural history of porcine circovirus type 2: From an inoffensive virus to a devastating swine disease? **Veterinary Microbiology**, v.165, n.1, p.13-20, 2013.

USO DE ANTIMICROBIANOS NA PREVENÇÃO E CONTROLE DAS INFECÇÕES PARATIFOIDES EM AVES

PAULO MARTINS

Facta, Campinas/SP

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O que a humanidade quer? Saciar sua fome ou atender aos caprichos de consumidores “mimados”? A resposta a esta questão pode estar contida nos dois parágrafos seguintes.

Nos últimos meses assistimos uma “batalha” nas mídias especializadas do agronegócio quando um importante *player* da cadeia de produção avícola brasileira, literalmente se rendeu ao apelo de seu departamento de marketing e estampou em sua embalagem de frangos a seguinte frase: **“Sem uso de hormônio, como estabelece a legislação brasileira”**. Muitos empresários, associações do setor, experts no agronegócio e técnicos, incluindo eu, nos sentimos traídos, pois em todas as oportunidades sempre tentamos dissociar o binômio

“hormônios & frangos”, para o consumidor. Pois bem, graças a esta “heresia”, o *market share* daquele ousado *player* ganhou vários pontos e foi, de imediato, seguido por alguns concorrentes.

Ainda nesta linha, semanas antes da produção deste texto, uma gigante mundial dos refrigerantes, mudou o adoçante de seu produto *light* – abandonou o aspartame e adotou a sucralose – porque o consumidor **acha** que é melhor para sua saúde. O interessante é que este mesmo consumidor pode ser um fumante que inala em cada tragada, conscientemente, cerca de 4.700 substâncias tóxicas, nenhuma com índice seguro de resíduo.

Hoje, portanto, quando o consumidor “acha” algo de um produto, a empresa, se tem juízo, obedece.

INTRODUÇÃO

A segurança e a qualidade alimentar são itens cada vez mais importantes, não somente em saúde pública, mas também na percepção do consumidor. Dentre as toxinfecções alimentares mais frequentes, em todo o mundo, as salmoneloses de origem animal ocupam sempre um lugar de destaque. Prevenir a contaminação de um rebanho ou plantel por bactérias do gênero *Salmonella* é sempre a melhor opção e também a de menor custo. Entretanto, às vezes, o técnico responsável tem que buscar uma solução, para um plantel já contaminado. Uma das alternativas passa pelo uso de antimicrobianos e este fato, cada vez mais, desagrada o consumidor.

As **salmoneloses aviárias** podem ser divididas em dois grandes grupos, com base em sua patogenia:

- I. O primeiro grupo é composto por dois sorotipos *Salmonella Pullorum* (SP) e *Salmonella Gallinarum* (SG), específicos das aves (galinhas, perus, codornas), com potencial de provocar doenças clínicas com alta morbidade e mortalidade, respectivamente Pulorose e Tifo Aviário. Entretanto, nenhuma das duas oferecem riscos à saúde pública.
- II. O segundo grupo compreende cerca de 2.500 sorotipos, que colonizam principalmente o trato digestório de uma ampla gama de hospedeiros: mamíferos, répteis e aves. Ao redor de 200 sorotipos de salmonelas infectam as aves com maior frequência. São denominadas de infecções não tifoides, ou paratífoides, daí o nome

de *Salmonelas Paratíficas* (SPT). Sob certas condições, algumas infecções por SPT podem causar severa morbidade e alta mortalidade em aves jovens (Gast, 2008), além de representar um risco potencial para o consumidor dos produtos avícolas contaminados (carne e ovos). As SPT constituem uma das principais toxinfecções alimentares com quadros de enterocolite no homem, que podem evoluir para infecções sistêmicas em crianças, pessoas de idade e imunocomprometidos (EFSA, 2004).

A fim de facilitar o desenvolvimento do tema "Uso de antimicrobianos na prevenção e controle de salmonelas paratíficas" de forma mais prática, iremos dividi-lo em oito tópicos principais:

1. Importância do tema para a indústria avícola brasileira
2. O trato digestório como principal meio de contato entre o meio interno e externo
3. Microbiota, um órgão extra das aves: cuide bem deste órgão
4. Princípios gerais de antibioticoterapia em avicultura
5. Uso de antimicrobianos na prevenção e controle de salmonelas paratíficas
6. Modelo prático de abordagem multifatorial para controle de salmonelas paratíficas
7. Riscos no uso de antimicrobianos para a avicultura brasileira

8. Medidas preventivas para evitar a utilização de antimicrobianos no incubatório e na primeira semana de vida

1. IMPORTÂNCIA DO TEMA PARA A INDÚSTRIA AVÍCOLA BRASILEIRA

O tema atual e oportuno, proposto pelos organizadores do Workshop, deve-se à prática de utilização de antimicrobianos (AMC), pelos técnicos do setor, na tentativa de prevenir ou controlar as infecções paratífoides nas aves. A palavra “tentativa” foi utilizada, pois nenhum livro texto de ornitopatologia informa que podemos eliminar o portador das SPT (ou mesmo SG e SP) através da utilização de AMC. O que na prática de campo se faz é utilizar os AMC, de forma metafilática ou terapêutica, para reduzir a excreção fecal, mitigar os eventuais sinais clínicos e/ou mortalidade produzidos pelas SPT. No âmbito legal, a Instrução Normativa nº 78, de 03 de novembro de 2003, no Capítulo IX, resolve que é permitida a antibioticoterapia do lote de reprodutoras, quando positivo na monitoria para duas SPT: *Salmonella* Enteritidis (SE) e *Salmonella* Typhimurium (ST). Após o tratamento, caso o lote mostre-se negativo em dois retestes, o núcleo ou estabelecimento avícola poderá receber a certificação de “Controlado para SE e ST”.

O tema reveste-se ainda de maior importância, desde que se relaciona com a Saúde Pública: as salmoneloses humanas constituem uma das mais prevalentes toxinfecções alimentares de caráter zoonótico, em todo o mundo.

2. O TRATO DIGESTÓRIO COMO PRINCIPAL MEIO DE CONTATO ENTRE O MEIO INTERNO E EXTERNO DAS AVES

O Trato Digestório (TD) representa a maior superfície de comunicação entre a ave e o meio externo. As rações, água, grãos, cascalho, cama das aves, fezes, insetos, restos de carcaças, além de outros eventuais materiais estranhos, ganham o interior das aves através do TD. Somente a superfície epitelial do intestino das aves representa mais de 50 m², uma enorme área de contato, susceptível a ser colonizada por microrganismos, comensais ou patogênicos (Macari 2011). Talvez, por esta razão, o TD constitui-se num dos mais importantes órgãos do sistema imune das aves. Mais de 70% das células produtoras de imunoglobulinas está aí localizada, e, por isso, é considerado importante órgão efetor da imunidade humoral e de mucosas. Posto isto, sempre que a imunidade local for importante na proteção contra um agente infeccioso, cuja via de invasão principal é a oral, o estímulo do Tecido Linfoide Associado ao Trato Digestório (GALT), por antígenos vivos, deve ser considerada.

3. MICROBIOTA, UM ÓRGÃO EXTRA DAS AVES: CUIDE BEM DESTA ÓRGÃO!

Todo o TD é habitado por uma grande massa de microrganismos, composta por mais 500 espécies, em equilíbrio

entre si e em simbiose com o hospedeiro. A manutenção desta microbiota – considerada por muitos pesquisadores como um real órgão extra do organismo – é fundamental tanto para a saúde do animal como para seu desenvolvimento, produtividade e, até mesmo, bem-estar. São várias as funções já reconhecidas da microbiota intestinal normal:

- Produção de ácidos orgânicos de cadeia curta, peróxido de hidrogênio e bacteriocinas;
- Estimula precocemente os mecanismos de defesa do sistema imune local (GALT) e sistêmico;
- Estimula a produção de mucina que ajuda a evitar a translocação bacteriana (bactérias patogênicas);
- Exerce a função de “Exclusão Competitiva” (EC) através da ocupação de sítios de ligação;
- Compete por nutrientes com eventuais microrganismos patogênicos;
- Algumas bactérias presentes na microbiota modulam a expressão de genes envolvidos com a absorção, metabolismo e maturação de células da mucosa intestinal;
- Auxiliam na metabolização de carboidratos, proteínas, lipídeos, sais minerais;
- Sintetizam vitaminas do complexo B, além de vitaminas, A, C, K e ácido fólico;
- Digerem as fibras e celulose o que leva a liberação de ácidos graxos voláteis, que podem suprir parte significativa

da energia diária necessária às aves (mesmo que alguns técnicos, ainda hoje, argumentem que a microbiota “rouba” nutrientes do hospedeiro)

Outras funções ainda estão em fase de pesquisa nas aves, como exemplo, o estudo do eixo bidirecional intestino-cérebro, que integra as atividades do intestino e do sistema nervoso central. Maiores estudos na área poderão contribuir com conhecimentos relacionados ao comportamento e bem-estar das aves.

Aprender a manipular a microbiota intestinal, e mesmo recuperá-la, após episódios de desequilíbrio (disbiose), principalmente após antibioticoterapia (contínua, esporádica ou repetitiva, comum nos dias atuais), reveste-se de grande importância, se desejamos melhorar a performance e qualidade sanitária das aves, incluindo a prevenção da colonização do TD por SPT.

Os principais agentes / produtos que auxiliam na modulação deste órgão, chamado microbiota, são:

- I. **Microbiota de exclusão competitiva** (EC), internacionalmente conhecidos por NAGF (*Normal Avian Gut Flora*).
- II. **Probióticos**, compostos por microrganismos definidos, internacionalmente conhecidos por DFM (*Direct Feed Microbial*).
- III. **Prebióticos**, que são oligossacarídeos de cadeia curta que constituem o alimento da microbiota normal, in-

cluindo as probióticas, promovendo sua multiplicação e atividade.

IV. **Simbióticos**, que nada mais é que a associação de I. EC ou II. Probiótico mais III. Prebiótico.

4. Princípios gerais de antibioticoterapia em avicultura

Para uma abordagem mais técnica do tema, é fundamental lembrar de alguns conceitos práticos da antibioticoterapia, desde que vão estar intimamente ligados à utilização criteriosa dos AMC. Em medicina veterinária existem quatro principais usos dos AMC, que se diferenciam, a princípio: (i) pelo estado sanitário do plantel; (ii) pela dose do AMC utilizada; (iii) duração do tratamento:

I. **Melhoradores de Desempenho** – Os antibióticos melhoradores de desempenho (AMD) são utilizados nas rações, em lotes de aves saudáveis, em baixas dosagens (doses sub-terapêuticas) e longos períodos de aplicação. Não são absorvidos (não deveriam ser) e atuam, principalmente em bactérias Gram Positivas, portanto não atuam em bactérias do gênero *Salmonella* (Gram Negativas). O objetivo, como o nome diz, é o de melhorar o desempenho, principalmente ganho de peso, conversão alimentar ou produção de ovos, através modulação (não eliminação) da microbiota intestinal. Pelo princípio da precaução, estas drogas tiveram seu uso proibido na Comunidade Europeia em 2006. Até mesmo nos EUA, várias empresas já sinalizaram a interrupção do uso dos AMD nos próximos anos.

II. **Profiláticos** – Utilizado em lotes de aves saudáveis, em doses terapêuticas para prevenção ou potencial risco da ocorrência de uma enfermidade, em momentos ou períodos definidos, não superiores a 7 dias. É largamente utilizado em nosso meio, em algumas circunstâncias:

- Em embriões de 18 dias de incubação, adicionados às vacinas administradas “in ovo”;
- Em pintos de um dia, adicionados às vacinas administradas via subcutâneas;
- Já nos primeiros dias de vida dos plantéis, na água ou na ração;
- Periodicamente, de forma pré-definida, em lotes de aves de vida longa, na água ou na ração.

III. **Metafláticos** – Conceitualmente é o tratamento entre 3 a 5 dias, na água ou ração, com doses terapêuticas, assim que se identifique sinais clínicos ou suspeita de uma enfermidade, em algumas aves do plantel. Este método foi largamente utilizado na avicultura industrial, no passado, para estimular o desenvolvimento da imunidade contra coccidiose, em poedeiras e reprodutoras, antes do advento das vacinas de coccidiose.

IV. **Terapêuticos** – Utilizado na água ou ração, em lotes onde uma percentagem das aves já apresenta sinais clínicos ou sintomas de alguma enfermidade. As doses utilizadas são terapêuticas e por período definidos, geralmente entre 5 a 7 dias.

Na visão dos consumidores, autoridades de saúde pública e saúde animal, além de legisladores – nacionais e internacionais – os principais problemas relacionados ao crescimento da resistência aos AMC estão ligados, principalmente, aos dois primeiros usos dos AMC: **I. Melhoradores de Desempenho** e **II. Profiláticos**. Felizmente, nestas duas classes de uso, reside o enorme potencial de substituição dos mesmos através da aplicação de medidas preventivas de biossegurança, alterações de manejo e ambiência e utilização de produtos substituto dos AMC. Estes últimos, além de melhorar o desempenho zootécnico, atuam na microbiota do TD com consequente favorecimento do controle das infecções por SPT.

5. USO DE ANTIMICROBIANOS NA PREVENÇÃO E CONTROLE DE SALMONELAS PARATÍFICAS

De acordo com o parecer da Comissão de Riscos Biológicos da Autoridade Europeia de Segurança dos Alimentos (EFSA, 2004), relacionado ao uso de AMC para o controle de salmonelas em aves industriais, eles podem ser úteis na redução da morbidade e mortalidade nas infecções por SPT nessa espécie. **Entretanto a utilização de AMC nunca é totalmente efetiva, para o controle destas infecções, porque não é possível eliminar todos os microrganismos de um lote infectado.** Porém, seu uso poderá reduzir a prevalência de SPT

dentro do lote bem como sua taxa de excreção e contaminação do ambiente. Com isso, a probabilidade de contaminação ou transmissão horizontal e vertical das SPT poderá ser reduzida. O risco desta terapia antimicrobiana é que ela pode reduzir o estado de portador bem como a excreção de SPT abaixo do nível de detecção, prejudicando a sensibilidade dos programas regulares de monitoria, isolamento e confirmação da infecção. Note que esta posição da EFSA é conflitante com a Instrução Normativa nº 78 do MAPA, mencionada no item 1 deste texto.

Richard Gast, autor do “Capítulo 16 – Infecções por Salmonelas” do livro texto “*Diseases of Poultry*” (GAST, 2008) cita que sulfonamídicos, tetraciclina e aminoglicosídeos são utilizados para diminuir os sintomas e excreção e mortalidade causadas pelas infecções por salmonelas. **Afirma, entretanto, que nenhuma droga, ou combinação delas, foi capaz de eliminar a infecção de um lote tratado.** Ainda neste capítulo, o autor comenta que a eficácia e prudência da antibioticoterapia para prevenir ou tratar as infecções por SPT é um tópico de muitos debates entre os pesquisadores. Traz ainda algumas informações, entre outras: países com avicultura madura e desenvolvida não utilizam os AMC como forma de controle das salmoneloses devido aos resultados inconsistentes de controle; o fornecimento de cultura de exclusão competitiva para restaurar a microbiota normal de proteção após o tratamento com fluoroquinolonas reduziu a excre-

ção fecal de SE por matrizes, frangas de postura em recria e galinhas poedeiras em muda; a interrupção do uso de AMC na Dinamarca foi seguido de uma diminuição na prevalência de SPT em frangos de corte.

Para BERCHIERI e FREITAS (2009), **o tratamento contra as SPT pode reduzir as perdas por mortalidade, mas não impede que as aves permaneçam portadoras**. Além disso, os portadores poderão eliminar *Salmonella* nas fezes por períodos mais prolongado que aves sem tratamento.

Ainda de acordo com a Comissão Europeia que estabeleceu os riscos biológicos relacionados à utilização de AMC no controle de SPT (EFSA, 2004), alguns aspectos não podem ser ignorados:

- As vantagens da utilização de AMC para esta finalidade deve ser comparada com os riscos associados no desenvolvimento, seleção e propagação da resistência antimicrobiana, bem como o impacto de tais microrganismos resistentes na saúde pública.
- A utilização de AMC em avicultura industrial aumenta o risco de aparecimento e propagação de resistência em bactérias zoonóticas como *Salmonella spp.* e *Campylobacter spp.* Nos casos em que as SPT produzam infecções clínicas nas aves, os agentes AMC podem ser úteis na redução da morbidade e mortalidade.
- É importante estar ciente que os agentes AMC não são totalmente eficazes para o controle das SPT posto

que não é possível eliminar todos os microrganismos de um lote infectado. No entanto, o uso de AMC pode reduzir a prevalência dentro do lote, reduzir a excreção e contaminação ambiental. Assim a probabilidade de propagação a outros lotes diminui de maneira horizontal e vertical.

- Durante o tratamento com AMC a proporção de bactérias resistentes excretadas no meio ambiente irá aumentar. As fezes, cama, esterco e demais resíduos estarão contaminados com estas bactérias e também com resíduos dos AMC e seus metabolitos.
- Microrganismos resistentes podem sobreviver por longos períodos no ambiente interno e externo às instalações e podem ser transportados através da poeira, sistemas de água e bebedouros
- Caso um lote de reprodutoras, contaminado por SPT, desenvolva resistência ao AMC utilizado, há risco de disseminação do microrganismo através dos ovos incubáveis, do ambiente de incubação, bem como de toda a cadeia de produção, até a carcaça.
- No caso de poedeiras comerciais, que possuem longos ciclos de produção, geralmente em granjas de múltiplas idades, o uso de AMC apresenta um risco em manter um ciclo de infecção permanente na propriedade, bem como promover o desenvolvimento, seleção e disseminação de microrganismos resistentes através dos ovos comerciais.
- Em lotes de frangos de corte contaminados por SPT, os AMC não trazem

grande vantagem devido aos resíduos que podem ficar na carcaça, além da potencial transmissão de microrganismos resistentes no produto final.

- A probabilidade de desenvolvimento ou aquisição de resistência em lotes infectados e tratados com doses terapêuticas de AMC é considerado menor que o uso de doses sub-terapêuticas, ou preventivas de longo prazo.
- Lotes clinicamente afetados, que sofreram tratamento por agentes AMC, devem ser ainda considerados contaminados por *Salmonella spp.*
- O tratamento com AMC não pode ser utilizado como substituto de biossegurança e boas práticas de produção, principalmente em propriedades de idades múltiplas.
- O uso indevido de AMC pode comprometer a eficácia de vacinas bacterianas vivas, produtos de Exclusão Competitiva e Probióticos.
- A utilização de AMC deve estar em conformidade com condições formais e oficialmente definidas que garantam a proteção do consumidor e saúde pública.

6. MODELO PRÁTICO DE ABORDAGEM MULTIFATORIAL PARA CONTROLE DE SALMONELAS PARATÍFICAS

Os AMC constituem uma das descobertas mais importantes do século XX,

da área médica e veterinária, e continuarão a ser uma ferramenta essencial para o tratamento de doenças animais e humanas neste século. Qualquer limitação de seu uso – metafilático ou terapêutico – para controlar as doenças dos animais, poderá causar grande impacto na saúde animal, comprometendo a segurança alimentar dos humanos (SEAL, 2013).

Entendemos a posição do médico veterinário, responsável técnico da empresa, quando se depara com um resultado laboratorial positivo para *Salmonella spp.* num lote de aves comerciais. Compreendemos a pressão que ele que sofre de seus superiores para “resgatar” aquele lote de reprodutoras e trazê-los novamente para o “status” de “Controlado para SE ou ST”, conforme legislação corrente (BRASIL, 2003). Provavelmente ele conhece também as posições conflitantes sobre este assunto de grandes autores, pesquisadores e entidades internacionais, mencionadas anteriormente no item 5. (EFSA, 2004; GAST, 2008; BERCHIERI & FREITAS, 2009). Por este motivo, o melhor procedimento virá com maior volume de informações disponível.

Devemos nos lembrar que estamos lidando com um microrganismo que pode ser transmitido, sob o ponto de vista epidemiológico, por duas vias:

- a. **Vertical:** através do ovário, oviduto ou mesmo o ovo que se contamina ao passar pela cloaca de reprodutoras infectadas;

b. Horizontal: adquirido no ambiente do incubatório ou da granja, através matéria fecal da cama das aves, mas também ração, água e poeira. Ainda pela via horizontal não podemos esquecer os vetores mecânicos e biológicos, além de animais sinantrópicos e domésticos, que podem contaminar o ambiente da criação.

Ao invadir a ave pela via fecal-oral, as SPT tendem a se instalar no TD, preferencialmente no cécum. Podem também penetrar na mucosa, se multiplicar nos macrófagos, entrar no sistema circulatório e, através dele, atingir e se alojar em órgãos internos: fígado, baço, ovário e oviduto. Como são patógenos intracelulares facultativos, as salmonelas conseguem se evadir, não somente de altas concentrações de AMC circulantes, mas também de anticorpos humorais, induzidos pelas vacinas inativadas.

Com base nestas informações, advém a necessidade de abordagem racional e estratégica ao agente infeccioso, em várias frentes, e que, por este motivo, deverá ser multifatorial. Um esquema sugestivo e resumido destas ações multifatoriais está contido na Figura 1. De acordo com a experiência de cada técnico, outros produtos poderão ser adicionados, na ração ou água, com o cuidado de verificar a existência de possível antagonismos entre estes agentes.

É fundamental lembrar que toda a estrutura desta abordagem multifatorial terá mais chance de êxito se paralelamente forem aplicados os princípios básicos de biosseguridade, principalmente estrutural e operacional. A biosseguridade deve atuar em duas direções: (i) evitar a entrada de agentes patogênicos nas instalações; (ii) evitar o escape de agentes patogênicos e contaminação de outras instalações.

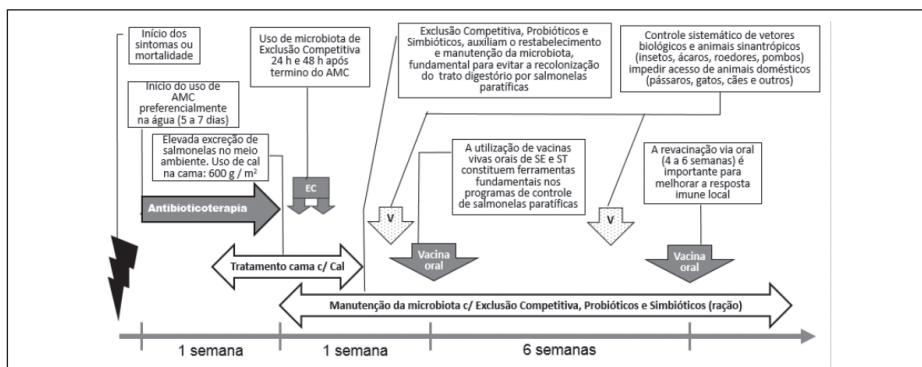


Figura 1: Sugestão de esquema de abordagem multifatorial – auxiliar da antibioticoterapia – para o controle das infecções por salmonelas paratíficas.

Antibioticoterapia: além dos AMC tradicionais, mencionados na literatura para controle das SPT – sulfonamídicos, tetraciclina e aminoglicosídeos (GAST, 2008; BERCHIERI, 2009) – outros AMC

são utilizados pelos médicos veterinários, no Brasil, para controle das infecções por SPT, mostrados na Quadro 1. A seleção do AMC deve ser criteriosa, técnica e atender alguns itens, tais como:

- **Recomendação da bula:** o produto está recomendado para a espécie em questão?
 - **Espécie a ser tratada:** existe algum trabalho ou informação técnica referente a farmacocinética e farmacodinâmica do AMC selecionado, para a espécie objeto de tratamento (galinhas, perus, codornas)?
 - **Sensibilidade da amostra isolada:** algumas amostras de SPT apresentam elevado grau de resistência a vários AMC, daí a importância de se realizar o antibiograma para seleção do AMC.
 - **Absorção via digestiva do AMC selecionado:** os aminoglicosídeos e polipeptídeos possuem baixa absorção por via oral e não atingem concentrações terapêuticas sistêmicas, quando administrados por esta via.
- **Tempo de tratamento:** importante conhecer se o AMC selecionado é dose / concentração dependente ou tempo dependente.
 - **Período de carência:** os AMC apresentam diferentes períodos de carência (para o abate ou aproveitamento de ovos) de acordo com a espécie animal e tipo de ave: reprodutora, poedeira comercial, frango de corte.
- Outro procedimento, não raro encontrado no campo, é a associação de antimicrobianos na ração, para tratar os lotes infectados por SPT. É muito importante o médico veterinário conhecer se existem indicações técnicas que deem suporte a estas associações, antes de lançar mão destes tratamentos.

Tratamento da cama. Aves infectadas por SPT excretam, por longos períodos, o microrganismo via fezes. O tratamento com AMC pode prolongar ainda mais o tempo de excreção (BERCHIERI, 2009), no meio ambiente e cama. A utilização de Cal Virgem, ou óxido de cálcio (CaO), a partir de 600 g / m² de cama, provoca a redução significativa de *Salmonella* spp. na cama, já a partir do sétimo dia do tratamento. A elevação do pH da cama e redução da atividade água, pela utilização da Cal Virgem, influenciam diretamente a sobrevivência dos microrganismos (DAI PRA, 2009).

Outra maneira de diminuir a viabilidade das SPT na cama é através da administração de produtos de EC e probióticos no lote, via água ou ração. De acordo com PEDROSO (2014) a administração

Grupo farmacológico	Antimicrobiano
β-Lactâmicos	- Amoxicilina
	- Cefalexina
	- Ceftiofur (in ovo)
Fosfomicina	- Fosfomicina
Polipeptídeos	- Colistina
Quinolonas	- Enrofloxacin
	- Ciprofloxacina
Tetraciclínas	- Doxicilina
Aminoglicosídeos	- Gentamicina (in ovo)
	- Neomicina

Quadro 1 – Principais antimicrobianos utilizados no controle de infecções paratíficas em aves, nas condições comerciais brasileiras.

destes produtos pode alterar a composição bacteriana da cama, aumentar a abundância de bactérias benéficas e reduzir a prevalência de alguns patógenos no meio ambiente.

Uso de produtos de exclusão competitiva e probióticos. Várias publicações, trabalhos de pesquisa, e revisões de meta-análises sugerem o uso de produtos de EC e probióticos, como auxiliares na redução de patógenos, incluindo *Salmonella* spp. (ANDREATTI, 2015; PEDROSO, 2014; NUOTIO, 2013; REVOLLEDO, 2013; KERR, 2013; NUTIO, 2013; TELLEZ, 2012; OIE, 2010; FAO 2009; FLINT, 2009; EFSA, 2004). Estes produtos exercem sua ação de diversas formas, dentre elas: produção de ácidos orgânicos e bacteriocinas, ocupação de sítios de ligação, reduzindo a capacidade de fixação de algumas bactérias patogênicas à mucosa, produção de mucina e competição por nutrientes com microrganismos patogênicos.

Mudanças na composição da microbiota induzidas pela terapia antibiótica, por tetraciclina ou estreptomicina, foram rápidas e bastante severas (VIDENSKA, 2013). A recuperação imediata da microbiota com uso de EC, após antibioticoterapia, constitui, portanto, uma ferramenta importante para evitar uma possível reinfecção das aves pelas salmonelas da cama e meio ambiente, excretadas antes e durante o tratamento (OIE, 2010; FAO 2009).

Talvez um dos efeitos anti-infecciosos mais importantes dos produtos EC e probióticos é a estimulação da imuni-

dade não específica e o aumento em IgA secretória local, que podem contribuir para o aumento da resistência da mucosa contra infecções por patógenos entéricos. O tratamento dos lotes com produtos de EC já é utilizado em alguns países como parte de um programa integrado de controle de salmonelas e precisa ser complementado por elevados padrões de higiene e desinfecção em todas as fases da cadeia de produção (REVOLLEDO 2006).

A utilização de microbiota de EC consistentemente reduziu, mais que a combinação de vacinas vivas e inativadas, a contagem de salmonelas, não somente no cécum, mas também no fígado, baço e coração de aves desafiadas com amostras antibiótico resistentes de SE e ST (BAILEY, 2007). Este fato demonstra a importância de uma abordagem multifatorial no controle das SPT, incluindo o uso de EC.

Para alguns pesquisadores a microbiota indefinida da EC (NAGF) mostrou-se superior aos probióticos de microbiota definida (DFM) na redução da colonização de SPT no cécum (FLINT, 2009; ANDREATTI, 2000; HOFACRE, 2000).

Segundo ANDREATTI (2012) um número maior de espécies bacterianas, aparentemente, determina um probiótico mais efetivo, quando comparado com produtos que apresentam número reduzido de espécies. Nas operações, com dificuldades de adição de produtos de EC e Probióticos na ração, devido a logística, uso de ácidos orgânicos na forma líquida na ração, extrusão e /

ou peletização, estes produtos podem ser utilizados na água de bebida, para administrá-los logo após o término da medicação.

Controle sistemático de vetores biológicos e animais domésticos. Os animais sinantrópicos (insetos, ácaros, roedores e pombos) são, comprovadamente, fontes de infecção das SPT. Da mesma forma, gatos e cães, que caçam e se alimentam de roedores, são também transmissores de SPT, através de suas fezes. Portanto, os animais domésticos, incluindo os pássaros de vida livre, não devem ter contato com nenhuma instalação da cadeia produtiva avícola: granjas, fábricas de ração, incubatórios e abatedouros. Núcleos e instalações cercados e à prova de pássaros, nas portas de acesso, no sistema de ventilação e eliminação de água de serviço, auxiliam neste objetivo.

Vacinas vivas de SE e ST: Os países de avicultura madura e desenvolvida, que já obtiveram êxito na redução das SPT, tanto na avicultura de ovos comerciais como em granjas de reprodução, iniciaram a utilização das vacinas vivas orais de SE e ST, há quase duas décadas. Estes produtos são os únicos a desenvolver efetiva: (i) imunidade de mucosas (local), para prevenir e deduzir a colonização intestinal e excreção fecal; (ii) imunidade celular, tida como fundamental na eliminação das salmonelas do hospedeiro (REVOLLEDO, 2013; REVOLLEDO e FERREIRA, 2012).

Não há lógica que, no Brasil, terceiro maior produtor avícola, que responde

por quase 40% das exportações mundiais de frango, onde o consumo de carne e ovos representa a maior fonte de proteínas animais para a população, a indústria avícola esteja ainda privada das vacinas vivas orais de SE e ST. Estes imunógenos complementarizam, de forma técnica, a ação das vacinas inativadas comerciais e autovacinas de *Salmonellas* spp. As vacinas inativadas desenvolvem efetivamente a resposta imune humoral, que possibilita a redução e transmissão do patógeno via ovo, porém é insuficiente para eliminação do agente do TD.

7. RISCOS NO USO DE ANTIMICROBIANOS PARA A AVICULTURA BRASILEIRA

Na condição de maior exportador de carne de aves do mundo, o Brasil é um dos principais abastecedores deste produto para a Comunidade Europeia, além de outros mercados extremamente exigentes no que se refere a segurança alimentar. No último Relatório Anual do Sistema Rápido de Alerta Europeu para Alimento e Rações (RASFF, 2014), o Brasil ocupa o primeiro lugar na lista de fornecedores com produtos de origem aviária contaminados por *Salmonella* spp. e por *Salmonella* Heidelberg. É bem provável que esta condição esteja ligada ao maior market share do Brasil neste segmento. Mas isso serve de alerta e a indústria avícola brasileira deve se manter atenta. Em outras palavras, os acertos e erros produzidos pela utilização dos AMC nas aves, pelos Médicos Veterinários, nas granjas de reprodução,

no incubatório e nas granjas comerciais, poderão ou não prejudicar as exportações de produtos avícolas.

A análise dos dados de literatura mundial revela não só o crescimento do isolamento de *S. Heidelberg* na cadeia de produção avícola, mas também o desenvolvimento crescente de resistência deste sorotipo aos AMC, dentre eles um em especial, o Ceftiofur, cefalosporina de terceira geração, principal droga utilizada no tratamento de humanos nos casos de salmonelas invasivas. No Brasil, MEDEIROS (2011) encontrou baixa prevalência de salmonelas nas carcaças de aves abatidas (2,7%), entretanto, os sorotipos isolados mostraram elevados índices de amostras resistentes a mais de 3 AMC: *S. Heidelberg* e *S. Enteritidis*. As amostras de *S. Heidelberg* mostram a maior porcentagem de resistência ao Ceftiofur: 43,8%. Outras salmonelas isoladas mostraram também elevada resistência a este AMC. O aumento de resistência temporal, de amostras de *S. Heidelberg* ao Ceftiofur, também foi observado nos EUA, conforme mostra a Figura 2.

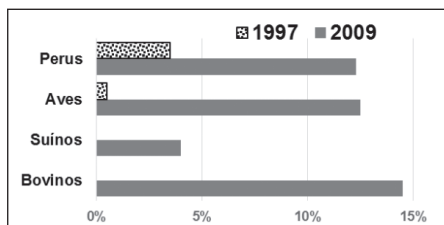


Figura 2: Aumento de *Salmonellas* resistentes ao Ceftiofur nos EUA, isoladas no abate (GILBERT, 2012)

A mesma tendência de aumento temporal de resistência das salmonelas iso-

ladas de granjas avícolas ao Ceftiofur foi observada por CAMARGO (2013) no Brasil, conforme mostra a Quadro 2.

Antimicrobiano	Amostras 1989 a 1999		
	Resistente	Intermediário	Sensível
Ceftiofur	0	41%	59%
Ciprofloxacina	0	0	100
Cloranfenicol	0	0	100
Enrofloxacin	0	0	100
Florfenicol	0	0	100
Gentamicina	0	0	100
Antimicrobiano	Amostras 2008 a 2010		
	Resistente	Intermediário	Sensível
Ceftiofur	28%	56%	16%
Ciprofloxacina	3%	22%	75%
Cloranfenicol	2%	0	98%
Enrofloxacin	2%	28%	70%
Florfenicol	2%	0	98%
Gentamicina	7%	2%	91%

Quadro 2: Porcentagem de amostras de *Salmonella* de diferentes décadas caracterizadas como resistentes, resistência intermediária e sensíveis para os antimicrobianos criticamente importantes em medicina veterinária e/ou humana (CAMARGO, 2013).

Qual o motivo do aumento de resistência das salmonelas ao Ceftiofur, se este AMC não é utilizado de forma metafilática ou terapêutica em avicultura industrial no Brasil e nem mesmo possui apresentação para uso de água ou ração?

Uma possível resposta, que carece de maiores estudos entre nós, é o que encontramos na literatura internacional e na legislação da Comunidade Euro-

peia (HEINRICH, 2013), onde o produto é destinado apenas ao tratamento de infecções respiratórias de suínos e bovinos, ou então no texto da bula deste AMC: “este produto não deve ser administrado em aves (incluindo ovos) devido ao risco de propagação de resistências antimicrobianas a humanos”.

Do outro lado do Atlântico, o Programa Integrado Canadense para Vigilância para Resistência Antimicrobiana (CIPARS) identificou uma forte correlação entre a resistência ao Ceftiofur por *S. Heidelberg* de ambas as fontes, humanas e aves industriais, no varejo em Quebec e Ontário. Como mostra a Figura 3, a retirada voluntária de Ceftiofur, utilizado “*extra label*” associado à vacinação de Marek, nos incubatório em Quebec foi logo seguido por uma acentuada redução na proporção de *S. Heidelberg* e *Escherichia coli* isoladas de seres humanos e de frangos no varejo resistentes ao Ceftiofur (DUTIL, 2010; SCOTT, 2010). Em maio de 2014 a utilização de Ceftiofur pelos incubatórios no Canadá foi abolido.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR A UTILIZAÇÃO DE ANTIMICROBIANOS NO INCUBATÓRIO E NA PRIMEIRA SEMANA DE VIDA.

Se há necessidade **real** da utilização de AMC junto a vacina de Marek para controle das infecções por *E. coli* e *Staphylococcus aureus* e mortalidade dos pintos, na primeira semana (como informa a

bula destes produtos), definitivamente há algo errado no processo. Na natureza, os pintos eclodem em ninhos, sem nenhum princípio de higiene ou biossegurança, com o ônfalo (umbigo) tocando a palha do ninho, repleta de matéria orgânica, e não apresentam onfalite ou mortalidade na primeira semana. Qual o segredo? A resposta é que a gema está bem absorvida no nascimento e o umbigo cicatriza! Se isso não ocorre no incubatório, há que se rever o processo, desde a granja de reprodutores, até a granja das aves comerciais. Sugerimos, a seguir, apenas um roteiro básico para facilitar a abordagem do problema. O ideal é sempre buscar a ajuda de um especialista.

- a) Se há transmissão vertical de *E. coli*, *Staphylococcus aureus* ou *Pseudomonas spp.*, para o ovo incubável, a ação para reverter o processo deve começar na granja de reprodução. Para isso é fundamental melhorar a qualidade intestinal das reprodutoras com utilização de produtos de EC de forma estratégica ou constante. O impacto será diretamente observado: na qualidade das fezes, na qualidade de cama, na porcentagem de ovos sujos e até mesmo porcentagem de nascimento.
- b) Caso o problema seja contaminação do lote de reprodutoras por SPT, sugerimos uma abordagem multifatorial, conforme descrito no item 6.
- c) Para reduzir o risco de transmissão de SPT para a progênie, é fundamental a imunização das reprodutoras com vacinas de SE, ST ou autovacinas.

d) As vacinas inativadas reduzem a transmissão transovariana de SPT, porém não evitam a contaminação externa

dos ovos, na sua passagem natural pela cloaca, quando estes entram em contato com resíduos das fezes cecais.

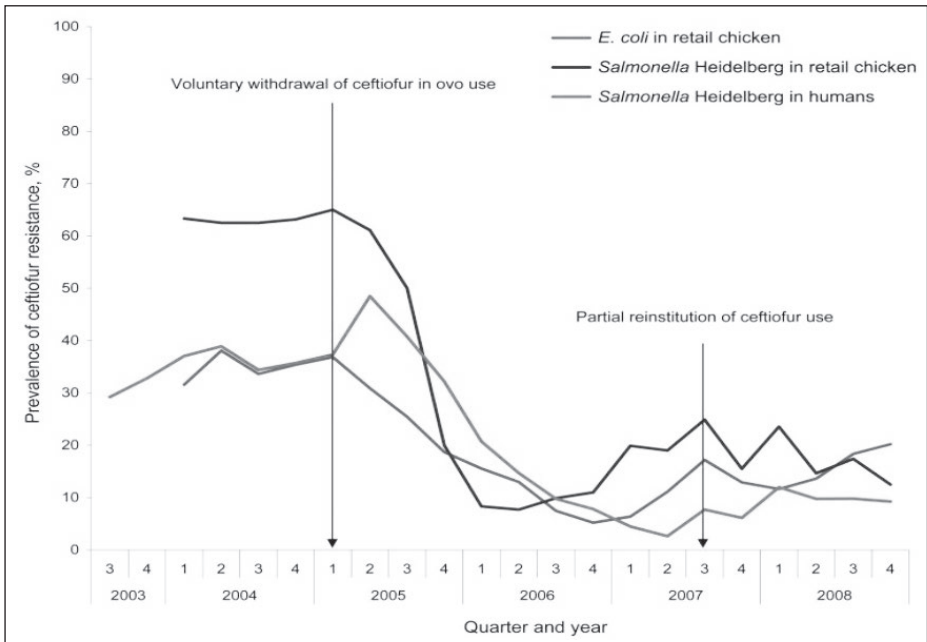


Figura 3: Retirada voluntária de Cefiotfur associado a vacina de Marek nos incubatórios, em Quebec e prevalência de amostras de *S. Heidelberg* e *Escherichia coli* resistentes ao Cefiotfur (DUTIL, 2010)

e) Para redução da colonização do cécum e TD por SPT é necessário o uso de vacinas vivas orais contra SE ou ST, prática utilizada, há quase 20 anos, nos países que conseguiram melhor controlar as infecções por SPT nas aves industriais: reprodutoras, poedeiras comerciais e frangos de corte.

f) Utilizar sempre produtos de EC, para recuperação da microbiota, após antibioticoterapia nas reprodutoras.

g) Um importante agente causador de ovos "bomba", no incubatório, é a contaminação dos ovos incubáveis

por *Pseudomonas* spp. Caso isso ocorra reveja: (i) sistema de desinfecção dos ovos incubáveis, da granja e do incubatório; (ii) limpeza e desinfecção da planta de incubação, pois bactérias do gênero *Pseudomonas* são produtoras de biofilmes extremamente resistentes; (iii) desinfecção do equipamento de vacinação de Marek.

h) Colonizar, ainda no incubatório, o trato digestório dos pintos de um dia com produtos de EC, por spray; caso não for possível administre produtos de EC na primeira ração.

- i) Monitore e avalie a eficiência de seu sistema de incubação através da qualidade dos pintos.
- j) Qual o escore de pintos com umbigos mal cicatrizados? Este número não deveria ultrapassar 1%.
- k) Qual a percentagem de gema residual no nascimento? Sacrifique uma amostra representativa de pintinhos e separe a gema da “carcaça” do pintinho. Em condições normais (“janela de nascimento” entre 24 e 28 horas), quanto maior a porcentagem de gema em relação a carcaça, há tendência de pior desenvolvimento do pintinho e pior qualidade.
- l) Se a gema pesar mais que 5 gramas, é provável que seu sistema de incubação não esteja distribuindo calor uniformemente.
- m) Não se surpreenda se encontrar gemas de até 9 gramas, ou mais, ao nascimento, em ovos incubados em algumas regiões da incubadora de cargas múltiplas. Neste caso você irá realmente necessitar utilizar um AMC em dose terapêutica na vacinação de Marek, “in ovo” ou no primeiro dia. Esta é a melhor forma de tentar evitar elevada mortalidade e refugagem na primeira semana, causadas por microrganismos que penetraram através do umbigo mal cicatrizado ao nascimento.
- n) Um detalhe importante é que, embriões com menor desenvolvimento fisiológico no 18º dia de incubação (apresentam tamanho real de 17 dias de incubação), receberão a aplicação da vacina “in ovo” também de forma alterada, devido à condição anatômica de penetração da agulha.
- o) Outra forma de verificar a qualidade dos pintos ao nascimento é através do comprimento do pintinho vivo (ponta do bico à ponta do dedo). As medições devem ser executadas sempre por uma mesma pessoa no incubatório, que poderá até traçar os padrões esperados para a linhagem e para a idade das reprodutoras, nas condições do seu incubatório. Como sugestão, é desejável: (i) no mínimo 19 cm no terço inicial de produção da reprodutora; (ii) 19,5 cm no terço intermediário da produção; (iii) mais de 20 cm no terço final da produção.
- p) Para máquinas de incubação de estágio múltiplo de carrinhos – mas principalmente de prateleiras – é fundamental utilizar uma sala exclusiva e realmente eficiente para o pré-aquecimento dos ovos. Com isso poderemos melhorar de maneira geral as condições internas da incubadora, reduzir a “janela de nascimento” e, como consequência, a qualidade dos pintos. Certifique-se que todos os ovos, de toda a carga, possuem **temperaturas internas semelhantes**, imediatamente antes da incubação. Lembre-se, para a transferência de calor entre os sólidos três condições são necessárias: (i) fonte de temperatura uniformemente distribuída; (ii) ventilação eficaz; (iii) alta umidade (sem molhar os ovos). Consulte um especialista, se necessário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O consumidor de hoje decide o que ele não quer comer. A “bola da vez” está relacionada aos “alimentos produzidos sem uso de hormônios & antibióticos”, não importa o quanto isso possa ser infundado e incoerente tecnicamente. As novas ferramentas para substituir os AMCs utilizados como melhoradores de desempenho e profiláticos já estão disponíveis no mercado, algumas, há décadas. Há farta literatura técnico-científica para dar suporte à utilização destes produtos. A

demanda por produtos avícolas – aves & ovos – produzidos sem a utilização de AMCs é crescente. As grandes cadeias de “fast food” e de supermercados já descobriram que “o público consumidor faz as leis de mercado”, o legislador, de bom senso, posteriormente as segue. É de bom senso também as grandes, médias e pequenas empresas, produtoras avícolas, exigirem uma resposta proativa de seu departamento técnico, e lembrá-los que o futuro não está distante. Do contrário, o departamento de marketing o fará.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREATTI, R.L.F., OKAMOTO, A.S. (2015). Probióticos e Prebióticos. In: Anais Conferência FACTA 2015. Campinas – SP. Brasil.
- ANDREATTI, R. L. F. (2012). Probióticos e Prebióticos na Avicultura. Seminário UBABEF sobre Salmoneloses Aviárias. IAC. Campinas – SP. Brasil.
- ANDREATTI, R.L.F., *et al.* (2000). Use of Anaerobic cecal microflora, lactose and acetic acid for the protection of broiler chicks against experimental infection with *Salmonella* Typhimurium, and *Salmonella* Enteritidis. *Brazilian Jour. Microbiology*, 31: 107 – 112.
- BAILEY, J.S., *et al.* (2007). Resistance to Challenge of Breeders and Their Progeny With and Without Competitive Exclusion Treatment to *Salmonella* Vaccination Programs in Broiler Breeders. *Int. Jour. Poultry Science*, 6(6): 386-392.
- BERCHIERI, A. J.; FREITAS, O. C. N. (2009). Salmoneloses. In: *Doença das Aves - FACTA*: p. 435- 454.
- BRASIL (2003). MAPA. Instrução Normativa Nº 78, de 03 de novembro de 2003. Aprova as Normas Técnicas para Controle e Certificação de Núcleos e Estabelecimentos Avícolas como livres de *S. Gallinarum* e de *S. Pullorum* e Livres ou Controlados para *S. Enteritidis* e para *S. Typhimurium*. <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=3864>. Acesso em: 14 de mai. 2014.
- CAMARGO, J. C. C. (2013) Presença de cepas de *Salmonella* spp. resistentes aos antimicrobianos criticamente importantes usados na produção de aves comerciais no Brasil. 102 f. Tese Doutorado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. USP. São Paulo – SP. Brasil.
- DUTIL, L. *et al.* (2010). Ceftiofur Resistance in *Salmonella enterica* Serovar Heidelberg from Chicken Meat and Humans, Canada. *Emerging Infectious Diseases*, 16 (1): 48–54. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2874360/>. Acesso em: 14 de mai. 2014.
- EFSA (2004). Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on the request from the Commission related to the use of antimicrobials for the control of *Salmonella* in poultry. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/115.pdf> . Acesso em: 02 de fev. 2015.
- DAI PRA, M. A. *et al.* (2009). Uso de cal virgem para controle de *Salmonella* spp. e *Clostridium* spp. em camas de aviário. *Ciência Rural*, 39 (4) 1189 – 1194.
- FAO (2009). *Salmonella* and *Campylobacter* in chicken meat. Series 19. Meeting Report. In: *Microbiological Risk Assessment Series*. <http://www.fao.org/docrep/012/i1133e/i1133e.pdf> . Acesso em: 03 de set. 2011.
- FLINT, J.F., GARNER, M.R. (2009). Feeding beneficial bacteria: a natural solution for increasing efficiency and decreasing pathogens in animal agriculture. *J. Appl. Poultry Res.* 18:367 – 378.
- GAST, R. K. (2008). Paratyphoid Infections. In: *Diseases of Poultry*. Blackwell Publishing. Iowa, USA. p: 636 – 665.
- GILBERT, N. (2012). Rules tighten on use of antibiotics on farms. *Nature* 481, p. 125.
- HEINRICH, C.L. *et al.* (2013). Can the unauthorised use of ceftiofur be detected in poultry? *Food additives & contaminants*. Part A, Chemistry,

- analysis, control, exposure & risk assessment. 30 (10): 1733 – 1738. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23869819>. Acesso em: 02 de fev. 2015.
- HOFACRE, C.L. *et al.* (2000). Comparison of lyophilized chicken-origin competitive exclusion culture, a lyophilized probiotic and fresh turkey cecal material against salmonella colonization. *J. Appl. Poultry Res.* 9:195 – 203.
- KERR, A. K., *et al.* (2013). A systematic review met-analysis and meta-regression on the effect of selected competitive exclusion products on *Salmonella* spp. prevalence and concentration in broiler chickens. *Preventive Veterinary Medicine.* 111, 112-125.
- MACARI, M. (2011). Mecanismos fisiológicos que controlam a integridade intestinal. *Anais: VIII Encontro Técnico de Ciência e Tecnologia Avícolas.* Uberlândia – MG. Brasil.
- MEDEIROS, M.A.N. *et al.* (2011) Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* in chicken carcasses at retail in 15 Brazilian cities. *Rev. Panamericana Salud Pública.* 30(6):555- 560.
- NUOTIO, L. *et al.* (2013). Effect of competitive exclusion in reducing the occurrence of *Escherichia coli* producing extended-spectrum β -lactamase in the ceca of broiler chicks. *Poultry Science* 92:250 – 254.
- OIE (2010). Chapter 2.9.9. Salmonellosis. *OIE Terrestrial Manual 2010.* http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.09.09_SALMONELLOSIS.pdf . Acesso em: 03 de set. 2012.
- PEDROSO, A. *et al.* (2014). The Potential of Antibiotic Alternatives for Enriching Beneficial Microbiota in Litter. *SOJ Microbiol. Infect. Dis.* 2(2): 1-11. <http://symbiosisonlinepublishing.com/microbiology-infectiousdiseases/microbiology-infectiousdiseases20.php> . Acesso em: 02 de fev. 2015.
- RASFF (2014). The Rapid Alert System for Food and Feed. Annual Report 2013. Publications Office European Union. http://ec.europa.eu/food/safety/rasff/docs/rasff_annual_report_2013.pdf. Acesso em: 02 de fev. 2015.
- REVOLLEDO, L. (2013). In: Alternativas para el control de las salmonelosis en las aves. XXII Congreso Latinoamericano de Avicultura. El Salvador.
- REVOLLEDO, L., FERREIRA, A.J.P. (2012). Current perspectives in avian salmonellosis: Vaccines and immune mechanisms of protection. *Appl. Poultry Res.* 21:418 – 431.
- REVOLLEDO, L. *et al.* (2006). Prospects in *Salmonella* Control: Competitive Exclusion, Probiotics, and Enhancement of Avian Intestinal Immunity. *J. Appl. Poultry Res.* 15:341–351.
- SCOTT. A.M. *et al.* Antibiotics and Poultry – A comment. *Canadian Veterinary Journal.* 51 (6): 561 – 562. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2871348/>. Acesso em 14 de mai. 2014.
- TELLEZ, G., LAYTON, S.L., HARGIS, B.M. (2012) Probiotics/direct fed microbials for *Salmonella* control in poultry. *Food Research International* 45, 628–633
- VIDENSKA, P. *et al.* (2013). Chicken faecal Microbiota and disturbances induced by single or repeated therapy with tetracycline and streptomycin. *BMC Veterinary Research.* 9:30

PROGRAMA SANITÁRIO PARA AVICULTURA FAMILIAR

RENÉ DUBOIS

Médico veterinário
Ministério do Desenvolvimento
Agrário (MDA)
Brasília/DF

HISTÓRICO

As ações de **Defesa Sanitária Animal** vêm sendo desenvolvidas há milênios. Os cuidados zoossanitários surgiram quando o homem começou a domesticar os primeiros animais. Os mais simples atos visando ter em sua companhia animais saudáveis eram os embriões que deram origem a tantos e tão sofisticados ramos das atuais ciências biológicas. A Defesa Sanitária Animal nasceu, portanto, na agricultura familiar primitiva.

Os mais antigos registros dessa atividade datam do Século XVIII AC: são as informações gravadas no *Papyrus Veterinarius de Kahum*, com várias referências sobre a “medicina animal”.

A veterinária moderna teve origem em 1761 quando Claude Bourgelat criou em Lyon, na França, a primeira Escola

de Veterinária. Ele próprio, três anos depois (1764), instalou a segunda em Maisons-Alfort, nos arredores de Paris. Essas duas Escolas se constituíram em verdadeiros polos irradiadores para as demais nações do mundo.

Um século depois a Defesa Sanitária Animal teve uma súbita dinamização. Para chamar a atenção da comunidade internacional para os riscos da invasão da Europa por enfermidades contagiosas dos animais, especialmente a peste bovina, o Professor John Gamgee, da Escola de Veterinária de Edimburgo – Reino Unido, liderou a organização do I Congresso Internacional de Veterinária que se realizou em 1863, na Cidade de Hamburgo, na Alemanha. O objetivo do memorável evento foi o de discutir e determinar as primeiras regras de prevenção das enfermidades epizooticas.

O próprio Professor Gamgee apresentou uma proposta para que fosse criado um organismo internacional, nos moldes da atual OIE. O seu sonho concretizou-se mais de meio século depois com a criação da Organização Mundial de Saúde Animal (na época denominada "Office International des Épizooties") em 1924, da qual o Brasil é membro fundador, com mais 27 países.

PROGRAMA SANITÁRIO

Trata-se de uma atividade predominantemente preventiva, com adição de ações corretivas que devem ser desenvolvidas em conjunto com atores públicos e privados partícipes da respectiva cadeia produtiva. O inter-relacionamento e a interdependência entre esses atores constitui a síntese da Defesa Sanitária Animal.

O seu objetivo básico é prevenir, controlar e, quando possível, erradicar as doenças animais. O conjunto de estratégias adequadas à utilização junto às diversas cadeias produtivas é o que se denomina de **Programa Sanitário**.

AVICULTURA FAMILIAR

Entende-se por Avicultura Familiar a atividade avícola desenvolvida em unidades rurais que se enquadram nos critérios estabelecidos pela Lei 11.326 de 24/07/2006 (Lei da Agricultura Familiar), a saber:

1. "A área do estabelecimento ou empreendimento rural não excede qua-

tro módulos fiscais (unidade de medida agrária instituída pela Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979, expressa em hectares, sendo fixada para cada município, com variações de 5 a 110 hectares)"

2. "A mão de obra utilizada nas atividades econômicas desenvolvidas é predominantemente da própria família";

3. "A renda familiar é predominantemente originada das atividades vinculadas ao próprio estabelecimento";

4. "O estabelecimento ou empreendimento é dirigido pela família".

PROGRAMA SANITÁRIO PARA AVICULTURA FAMILIAR

Na opinião do autor, um programa sanitário voltado para a avicultura familiar deve ter um caráter predominantemente educativo, com a indispensável adoção da metodologia participativa. Os avicultores familiares devem ser levados a discutir as normas sanitárias e delas se apropriar pelo natural convencimento dos benefícios a serem auferidos.

As ações de Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER se desenvolvem no Brasil há mais de meio século. Tais ações vêm se aprimorando e atualmente entidades públicas e privadas colocam em campo milhares de extensionistas rurais (agentes de ATER). Esses profissionais, educadores por excelência, fazem chegar à agricultura familiar as alternativas

de inovações tecnológicas, as diversas linhas de financiamentos, as formas mais adequadas e rentáveis de comercialização, os estímulos ao associativismo etc.

Um programa sanitário destinado à avicultura familiar, para ter sua eficiência, eficácia e efetividade asseguradas, terá de ser incorporado às ações de ATER, oficiais e privadas. Desta forma os princípios da Bio-segurança, cuidadosamente adaptados às condições peculiares à avicultura familiar, respeitadas as características de cada região, poderão ser melhor apropriados pelos avicultores que exercem suas atividades na forma prevista pela Lei da Agricultura Familiar (Lei 11.326/2006).

Existe um programa específico de Educação para **Enfrentamento das Gripes Aviária, Suína e Equina** em andamento, iniciado em 2010, sob a égide do Ministério do Desenvolvimento Agrário em parceria com a Embrapa e participação efetiva das entidades estaduais de ATER, descrito a seguir.

EXEMPLO DE UM PROGRAMA DE EDUCAÇÃO SANITÁRIA VOLTADO À AVICULTURA FAMILIAR

1) Retrospectiva

Em atendimento à recomendação da Organização Mundial da Saúde – OMS, o Governo Federal criou o Grupo Executivo Interministerial – GEI, através do Decreto de 24/10/2005, englobando 16 Ministérios, entre os quais o Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA. Cada Ministé-

rio recebeu missões específicas. Ao MDA foi delegado **“Promover, através do sistema de ATER, treinamento de extensionistas rurais no sentido de levar aos agricultores familiares, assentados da reforma agrária, trabalhadores rurais e comunidades rurais, as orientações específicas relacionadas à prevenção e controle das influências aviária, suína e equina e da pandemia de gripe”**.

Uma das grandes preocupações na época era a possibilidade do vírus A(H5N1) da influenza aviária, de alta patogenicidade, adaptar-se ao ser humano passando a ser transmitido de forma sustentável pessoa-a-pessoa. As atenções sanitárias mundiais estavam voltadas, prioritariamente, para essa possibilidade quando eclodiu um surto de gripe por outra cepa viral, o vírus de origem suína A(H1N1). A enfermidade espalhou-se pelo mundo com impressionante rapidez transformando-se em pandemia, assim declarada pela OMS.

Essa emergência epidemiológica levou o governo brasileiro a editar a Medida Provisória nº 463 de 20/05/2009, abrindo Crédito Extraordinário para ações emergenciais a serem desenvolvidas pelos Ministérios componentes do GEI. Coube ao MDA desenvolver um programa de educação sanitária, junto aos agricultores familiares, para prevenção e enfrentamento das influências.

2) Atividades desenvolvidas em parceria MDA / EMBRAPA

A Secretaria de Agricultura Familiar do MDA buscou parceria com a Embrapa

para implementar o plano que consistiu em uma Campanha de Educação Sanitária específica para a prevenção e controle das influências aviária, suína e equina e enfrentamento da pandemia de gripe. A Campanha continua a se desenvolver, uma vez que tem caráter permanente e continuado, através da incorporação nas atividades rotineiras dos extensionistas rurais, a de levar aos agricultores familiares as informações pertinentes. Para tanto, foi efetuado o treinamento de Agentes de ATER em todos os Estados da Federação e no Distrito Federal, elaborado e distribuído amplo material didático.

TREINAMENTO DOS AGENTES DE ATER

A preparação de agentes de ATER consistiu na indispensável reciclagem na área epidemiológica para atuação na campanha. Procedeu-se em duas etapas, a primeira, denominada de "Formação de Formadores", destinou-se a médicos veterinários extensionistas. Nesta fase foram realizados dois cursos teóricos e práticos em Brasília, no mês de novembro de 2009, com a duração de 40 horas e participação de 89 extensionistas de todos os Estados da Federação. A proposta desses cursos foi a qualificação em ações de educação sanitária, como atividade estratégica e instrumento de defesa contra as Influências. Buscou-se o aperfeiçoamen-

to em conteúdos teóricos e práticos específicos, com alto nível científico e técnico. Considerando as especificidades e complexidade dos temas abordados, esses cursos tiveram como público beneficiário veterinários vinculados a instituições estaduais de ATER e oficiais veterinários do Exército. A parte prática foi feita no Laboratório de Anatomia do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Brasília – UnB.

A segunda etapa teve como público alvo agentes de ATER com os diversos perfis profissionais para atuação junto à agricultura familiar. Os técnicos participantes da primeira etapa ministraram 51 cursos em todos os Estados da Federação e no Distrito Federal, com o treinamento de 1.859 agentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta Campanha de Educação Sanitária poderá ser ampliada transformando-se em um amplo Programa Sanitário para a Avicultura Familiar, a ele se incorporando outros segmentos estatais e privados.

Levar este tema à discussão aprimorando a ideia, o que está sendo feito neste 24º Congresso Brasileiro de Avicultura e Suinocultura será de extraordinária valia para a avicultura familiar e industrial, assegurando sustentabilidade da produção avícola, um dos sustentáculos da economia nacional.

SUSTENTABILIDADE: AÇÕES DAS COOPERATIVAS AGROPECUÁRIAS NO ESTADO DO PARANÁ

SILVIO KRINSKI

M.Sc. Engenheiro Agrônomo
Gerência Técnica e Econômica
Sindicato e Organização das Cooperativas
do Estado do Paraná

1. INTRODUÇÃO

As cooperativas nos últimos anos tem apresentado sólido crescimento de suas atividades, consolidando importante papel no desenvolvimento econômico do país. Esta realidade foi reconhecida pela ONU (Organização das Nações Unidas), ao declarar o ano de 2012 como Ano Internacional do Cooperativismo. O reconhecimento está em função do trabalho desenvolvido pelas cooperativas para a redução da pobreza, geração de emprego e integração social entre seus cooperados e comunidades que atuam.

O cooperativismo paranaense tem suas raízes na cooperação praticada nas comunidades de emigrantes europeus, que procuraram organizar estruturas comuns para a compra e a venda da

produção e suprimento de suas necessidades de consumo e crédito. Além da forte atuação no ramo agropecuário, as cooperativas também foram sendo organizadas nas áreas de crédito, saúde, trabalho, infraestrutura, transporte, consumo, educação, habitação e turismo (SETTI, 2006 e OCEPAR, 2011).

No Estado do Paraná o cooperativismo ressalta-se como um instrumento de ascensão social dos cooperados e também de promoção de desenvolvimento regional com base em cadeias agroindustriais de grande competitividade, agregando valor à produção de grãos e cereais. Atualmente, fazem parte do Sistema Ocepar 223 cooperativas, com mais de 1 milhão de cooperados e responsáveis por R\$ 50,9 bilhões de faturamento.

Destaca-se o ramo agropecuário com 75 cooperativas, que respondem por aproximadamente 56% da produção agropecuária do Estado do Paraná. (OCEPAR, 2015). No ano de 2013 a receita bruta deste ramo chegou a ordem de R\$ 38,6 bilhões, além de ser responsável na produção de grãos, por 72% da safra de soja, 64% da safra de Milho e 67% da safra de trigo no Estado. Já, a produção animal responde por 31% da produção de carne de frango, 35% da produção de carne suína e 48% da produção leiteira.

Este crescimento, firmado na produção agrícola e pecuária, está alinhado a uma estratégia de verticalização, agregando valor para a propriedade rural e construindo uma cadeia agroindustrial de grande competitividade. Atualmente as cooperativas possuem uma capacidade instalada de processamento de 37% para carne suína, 42% para carne de aves, 51% para laticínios, 47% para fábrica de rações, 38% para o esmagamento de soja e 100% para a produção do malte.

Com números significativos de expansão, cresce também a preocupação com o meio ambiente e a busca por produtos e serviços mais eficientes, que empregam tecnologias mais limpas, transformando os passivos ambientais em ativos. Neste sentido, o tema economia verde vem ganhando destaque. A responsabilidade socioambiental deixa de ser uma "moda passageira" e se transforma em um modo de agir, transformando pequenos hábitos cotidianos em uma nova ética verde.

Neste sentido este trabalho tem como objetivo analisar como as cooperativas agroindustriais do Paraná estão inseridas no contexto da economia verde, tendo como referencial as suas ações realizadas no conceito de desenvolvimento sustentável.

2. SUSTENTABILIDADE, ECONOMIA VERDE E COOPERATIVISMO

As discussões sobre o conceito da sustentabilidade e as maneiras de atingi-la não são recentes e tem se destacado na atualidade devido a maior conscientização da sociedade, preocupada com a utilização dos recursos naturais e a qualidade de vida das pessoas.

A sua origem esta relacionada ao termo "desenvolvimento sustentável", usualmente definido como "o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades", proposto pela Comissão de Brundtland (Nosso Futuro Comum, 1987). Muitas vezes este conceito é associado às discussões puramente de cunho ambiental, mas o termo vai muito além. A sustentabilidade deve integrar de forma harmônica e inter-relação dos aspectos econômicos, ambientais e sociais.

Com base neste tripé, conhecido como "*triple bottom line*", qualquer projeto de desenvolvimento sustentável deve considerar o tratamento simultâneo

do respeito ao meio ambiente, da eficiência econômica e da equidade social. Neste contexto, surge o potencial de uma economia verde, proporcionando novas oportunidades para as empresas e as organizações (ELKINGTON, 2001 e SHARF, 2004).

Segundo o PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), a economia verde pode ser definida como sendo “Uma economia que resulta em melhoria do bem-estar da humanidade e igualdade social, ao mesmo tempo em que reduz, significativamente, riscos ambientais e escassez ecológica”.

Segundo Louredo (2012), o conceito de economia verde não substitui o conceito de desenvolvimento sustentável, mas atualmente existe um crescente reconhecimento de que a realização da sustentabilidade se baseia quase que inteiramente em conseguir o modelo certo de economia. Mesmo que a sustentabilidade seja um objetivo de longo prazo, é necessário que a nossa economia se torne mais verde para conseguir atingir esse objetivo.

Na economia verde, processos empresariais ineficientes e produtos que poluem estão sendo revistos, abrindo espaço para outros mais eficientes e quem empreguem tecnologias mais limpas. Os problemas ambientais tais como mudanças climáticas, estão sendo vistos cada vez mais como oportunidades de inovação, estímulos a novos produtos, processos, mercados e modelos empresariais (Barbieri, 2007).

A pesquisa e desenvolvimento têm melhorado a qualidade e disponibilidade dos produtos verdes. O emprego da tecnologia é direcionado para a criação de produtos inovadores, a fim de buscar novas fontes de energia renováveis, reduzir as cargas orgânicas dos processos, utilizar ingredientes menos tóxicos e materiais mais biodegradáveis.

As empresas que trabalham sob a ótica da economia verde conseguem entrelaçar seu desenvolvimento com renda, inclusão social e redução dos impactos ambientais. De acordo com Gallo *et al* (2012), esta economia preconiza o estímulo em atividades com baixo teor de emissão de carbono, racionalização dos recursos, integração social, proteção e reforço da biodiversidade e dos serviços fornecidos pelos ecossistemas.

Na “Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável – Rio+20” foi discutida a economia verde com foco na erradicação da pobreza, avaliando o progresso e lacunas que ainda existem na implantação dos resultados dos principais encontros sobre desenvolvimento sustentável, além de abordar os novos desafios na área de segurança alimentar, recursos hídricos, energias, cidades, florestas e biodiversidades, mudanças climáticas, educação, entre outros.

Como resultado destas discussões o cooperativismo foi reconhecido na declaração final do evento, intitulada “O Futuro que Queremos” como um importante modelo para a inclusão social e a redução da pobreza, em

particular nos países em desenvolvimento. Da mesma forma, entende-se que é necessário fomentar as cooperativas e cadeias de valor agrícola forte para contribuir na segurança alimentar, nutrição e agricultura sustentável (ONU, 2012).

3. METODOLOGIA

Para analisar como as cooperativas agroindustriais do Paraná estão inseridas no contexto da economia verde, buscou-se através de pesquisa exploratória fazer um levantamento das principais ações realizadas dentro do conceito de desenvolvimento sustentável, considerando seus investimentos econômicos, sociais e ambientais.

A metodologia utilizada para esta reflexão levou em consideração alguns indicadores de desempenho das cooperativas, apresentados no Balanço Econômico e Social, tais como: Faturamento; Sobras; Investimentos Econômicos; Investimentos Sociais e Investimentos Ambientais. O período de análise dos indicadores utilizado foi entre os anos de 2002 a 2011.

Para facilitar esta análise foi criado um índice para cada indicador, com base no seu respectivo desempenho no ano de 2002. Assim sendo possível verificar a evolução de cada indicador no decorrer do período e fazer a comparação entre eles.

Os índices criados para análise do desempenho são os seguintes: Índice de

Faturamento (IF); Índice de Sobras (IS); Índice Investimentos Econômicos (IIE); Índice Investimentos Sociais (IIS) e Índice Investimentos Ambientais (IIA).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análise dos investimentos econômicos

O cooperativismo está consolidado como modelo de desenvolvimento econômico no setor de agronegócios no Estado do Paraná. Além de representar boa parte da produção de grãos e cereais, as cooperativas são responsáveis, também, pela agregação de valor aos produtos primários por meio da agroindustrialização em setores estratégicos.

Em 2011, as cooperativas agropecuárias foram responsáveis por aproximadamente 55% da produção agropecuária do Paraná, contribuindo para o desenvolvimento econômico do estado, a geração de empregos e a distribuição de renda para seus cooperados.

O desenvolvimento econômico das cooperativas tem se fortalecido nos últimos anos pelo aumento de sua receita bruta (faturamento) e a capacidade de investimento econômico em suas próprias atividades. Esta percepção pode ser identificada quando é avaliado o seu desempenho nos últimos 10 anos, analisando o Índice de Faturamento (IF) e o Índice de Investimento Econômico (IIE) das cooperativas do ramo agropecuário na Figura 01.

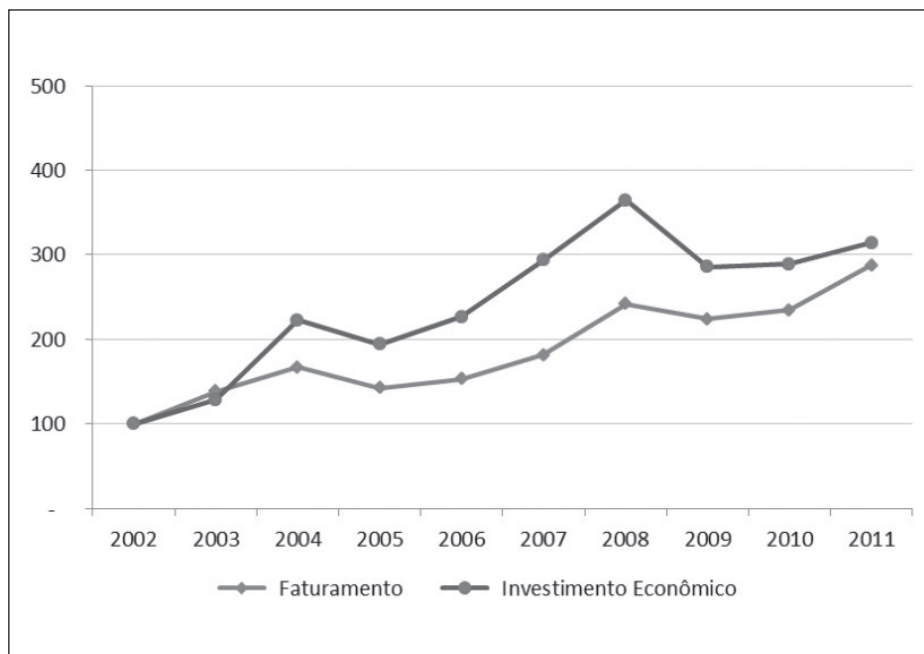


Figura 01. Comparação do Índice de Investimento Econômico (IIE) frente ao Índice de Faturamento (IF) das cooperativas do ramo agropecuário do Estado do Paraná, entre os anos de 2002 e 2011, em base 100 (Ano 2002=100). **Fonte:** Ocepar, 2012

O faturamento das cooperativas no período (2002-2011) saltou de R\$ 9,3 bilhões para 26,6 bilhões, aumentando em mais de 187%. Enquanto o investimento econômico realizado nas cooperativas passou de R\$ 350 milhões para R\$ 1,1 bilhão, aumentando em 214% os investimentos no mesmo período.

A distribuição de riquezas das cooperativas também pode ser analisada pela sobras distribuídas ao final de cada período. Estes resultados são deliberados em Assembleia Geral, pelos próprios cooperados, quanto ao seu destino. O recurso pode ser direcionado para a capitalização da própria cooperativa ou distribuído aos cooperados. O Índice de

Sobras (IS) das cooperativas do ramo agropecuário, nos últimos anos, pode ser verificado na Figura 02.

A distribuição direta das sobras aos cooperados saltou de R\$ 416 milhões em 2002 para R\$ 849 milhões em 2011, aumentando em mais de 104%. O Índice de Sobras (IS) apresentou a mesma tendência de crescimento, evidenciando sua relação positiva e a preocupação do cooperativismo na distribuição de renda e a busca pela igualdade social.

O menor crescimento do Índice de Sobras acontece principalmente pela maior competitividade entre os mercados e redução das margens na produção agrícola e pecuária.

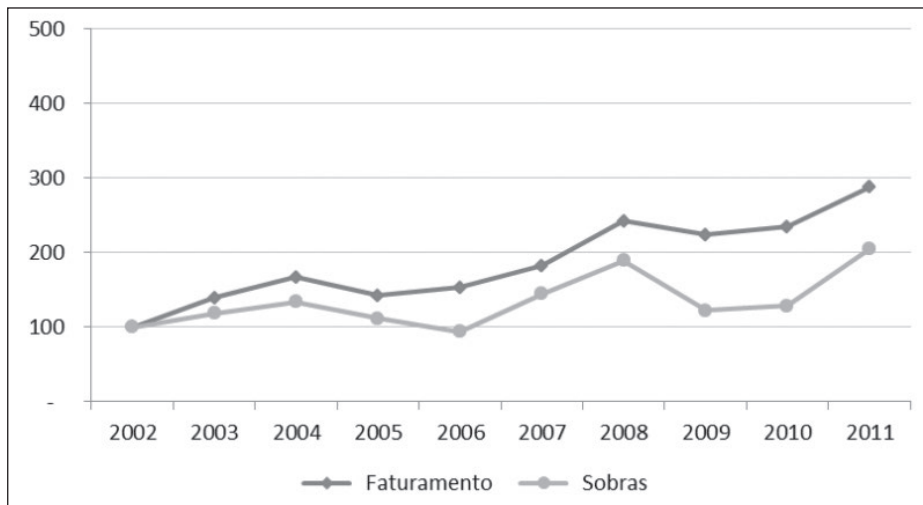


Figura 02. Comparação do Índice de Sobras (IS) frente ao Índice de Faturamento (IF) das cooperativas do ramo agropecuário do Estado do Paraná, entre os anos de 2002 e 2011, em base 100 (Ano 2002=100). **Fonte:** Ocepar, 2012

ANÁLISE DOS INVESTIMENTOS SOCIAIS

Para o perfeito desenvolvimento de uma cooperativa, além dos aspectos econômicos, precisam existir aspectos sociais nas suas diretrizes de negócios. É importante ressaltar que uma cooperativa não possui uma finalidade lucrativa própria, como uma empresa comercial, pois seu objetivo está voltado à rentabilidade da atividade de cada cooperado.

O investimento social para as cooperativas faz parte dos princípios que norteiam a sua atuação. As ações desenvolvidas pelas cooperativas no âmbito social são direcionadas tanto para o seu público interno (colaboradores), quanto para seu público externo (cooperados). As 81 cooperativas do ramo agropecuário envolvem diretamente

mais de 53 mil colaboradores e 132 mil cooperados.

Em 2011, as cooperativas agropecuárias aplicaram em investimentos sociais mais de R\$ 1,6 bilhão, representando 6,2% do faturamento destas cooperativas. Este recurso é direcionado, tanto para os colaboradores, quanto para os cooperados, em ações, principalmente, relacionadas à educação, saúde e atividades para familiares e para a comunidade.

O desenvolvimento social das cooperativas tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. Analisando o Índice de Investimento Social (IIS) das cooperativas do ramo agropecuário, entre os anos de 2002 e 2011, verificamos que houve um aumento de 265% (Figura 03), sendo esse superior ao indicador econômico - Índice de Faturamento (IF).

Dentre os parâmetros calculados neste trabalho, o Índice de Investimento Social (IIS) apresentou o maior desempenho. Este comportamento vai ao

encontro dos princípios e valores do cooperativismo e a importância que o desenvolvimento social representa ao sistema.

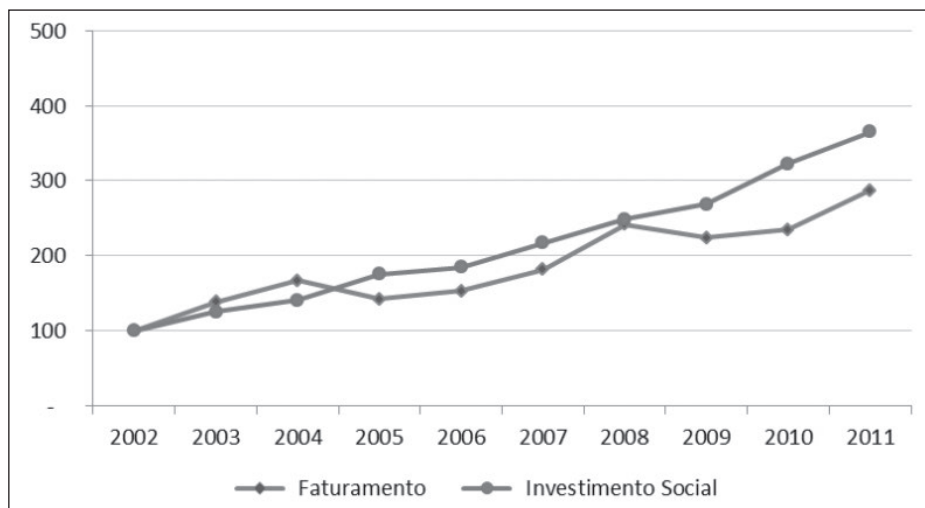


Figura 03. Comparação do Índice de Investimento Social (IIS) frente ao Índice de Faturamento (IF) das cooperativas do ramo agropecuário do Estado do Paraná, entre os anos de 2002 e 2011, em base 100 (ano 2002=100). **Fonte:** Ocepar, 2012

ANÁLISE DOS INVESTIMENTOS AMBIENTAIS

A preocupação com a gestão dos recursos naturais e a exigência dos consumidores por produtos com menor potencial de agressão ao meio ambiente tem aumentado e direcionado a estratégia das empresas.

O cooperativismo por princípio possui, como pilares norteadores de suas atividades, o crescimento econômico aliado ao desenvolvimento social. Quando agregamos a este modelo os conceitos ambientais, passamos a ter as três bases necessárias para o desenvolvimento sustentável.

Em 2011, as cooperativas agropecuárias aplicaram em investimentos ambientais R\$ 44,6 milhões. Os investimentos são voltados para projetos de geração de energia renovável, reflorestamento, tratamento de efluentes e resíduos, combate à poluição atmosférica, melhoria da qualidade da água e recolhimento de embalagens vazias. O objetivo é buscar a implementação de tecnologias para promover a inovação nos sistemas industriais das cooperativas e realizar programas voltados aos cooperados e à comunidade.

O Índice de Investimento Ambiental (IIA) das cooperativas do ramo agropecuário, no período de 2002 a 2011,

apresentou uma tendência de crescimento maior quando comparado ao Índice de Faturamento (IF) (Figura 04). O crescimento do Investimento Ambiental foi de 224%, enquanto o

Faturamento aumentou 187%. Esta relação demonstra a importância que as questões ambientais têm apresentado para o cooperativismo nos últimos anos.

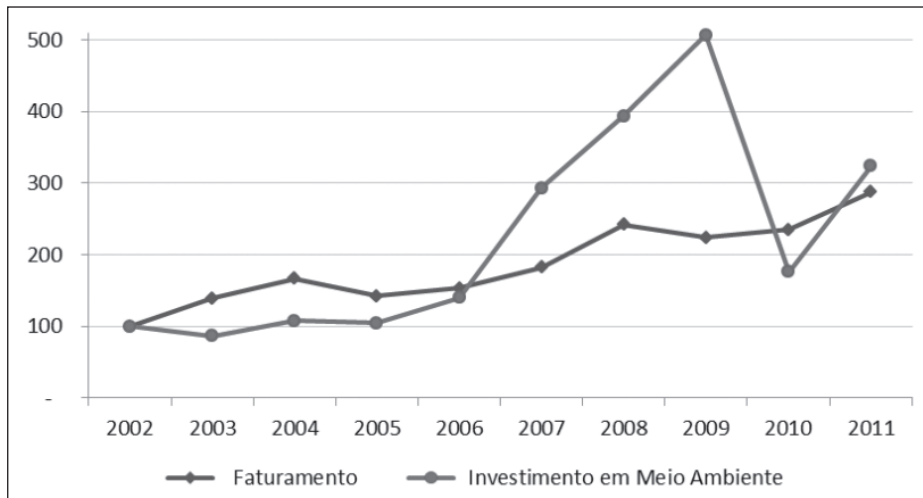


Figura 03. Comparação do Índice de Investimento Ambiental (IIA) frente ao Índice de Faturamento (IF) das cooperativas do ramo agropecuário do Estado do Paraná, entre os anos de 2002 e 2011, em base 100 (Ano 2002=100). **Fonte:** Ocepar, 2012

Na análise do Índice de Investimento Ambiental (IIA) foi verificado um maior investimento em ações ambientais entre os anos de 2007, 2008 e 2009. Nestes anos o aumento foi justificado pelo maior investimento em projetos de geração de energia renovável.

A matriz energética tem sido um dos principais pontos de pesquisa e investimento das cooperativas agropecuárias. O objetivo é buscar novas tecnologias e desenvolver projetos inovadores no tratamento de resíduos orgânicos da atividade agroindustrial e da produção agropecuária, permitindo mitigar os im-

pactos e promover o desenvolvimento de ações de tecnologias mais limpas.

Estas iniciativas entre as cooperativas tem fortalecido a economia do biogás, principalmente na região oeste do Paraná. A busca por fontes alternativas de energias renováveis estão entre os principais pontos trabalhados entre os quesitos ambientais que levam à economia verde.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema sustentabilidade tem se fortalecido devido aos grandes problemas com

as mudanças climáticas e a escassez dos recursos naturais. Neste contexto, as empresas estão mudando suas ações estratégicas com a visão de transformar os seus problemas em novas oportunidades, por meio da inovação de seus processos impulsionando o desenvolvimento de uma economia verde.

Este pensamento tem influenciado diretamente a produção de alimentos nas cooperativas, que além da transformação da proteína vegetal em proteína animal, agregando valor aos cooperados e viabilizando a pequena propriedade rural, inserem o aspecto ambiental em sua tomada de decisão.

Na conjuntura da economia verde o cooperativismo, teve seu reconhecimento, quando na Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio+20) foi declarado que as cooperativas são um importante modelo de inclusão social e de redução da pobreza, em particular nos países em desenvolvimento, bem como reconhecida sua contribuição na segurança alimentar, nutrição e agricultura sustentável.

Na análise dos indicadores calculados neste trabalho, o Índice de Investimento Econômico (IIE), o Índice de Investimento Social (IIS) e o Índice de Investimento Ambiental (IIA) apresentaram

a mesma tendência de crescimento e uma evolução superior ao Índice de Faturamento (IF) das cooperativas do ramo agropecuário. Já, o Índice de Sobras (IS) apresentou a mesma tendência, porém com um crescimento menor frente ao Índice de Faturamento (IF) atribuído principalmente pela maior competitividade do mercado.

O comportamento dos índices analisados nos últimos anos demonstra que as cooperativas agroindustriais apresentam um considerável esforço para o desenvolvimento econômico e social dos seus associados e colaboradores, sem esquecer os impactos ambientais de suas atividades, destacando sua preocupação com o desenvolvimento sustentável e a implantação de tecnologias limpas em seus processos. Este movimento vai ao encontro do conceito de organização sustentável, definido por Barbieri (2007), como a organização que simultaneamente procura ser eficiente em termos econômicos, respeitar a capacidade de suporte do meio ambiente e ser instrumento de justiça social.

Neste contexto podemos dizer que o cooperativismo se encaixa nos preceitos defendidos pela economia verde e se evidencia seu papel como modelo econômico para o desenvolvimento regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBIERI, J.C.; SIMANTOB M. **Organizações inovadoras sustentáveis: uma reflexão sobre o futuro das organizações.** São Paulo, Atlas, 2007.
- ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca.** São Paulo: Makron Books, 2001.
- GALLO, Edmundo *et al.* Saúde e economia verde: desafios para o desenvolvimento sustentável e erradicação da pobreza. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, jun. 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000600010&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 11 ago. 2012.
- Krinski, S.A. *et al.* **Cooperativas agroindustriais Inseridas no context da economia verde.** Paraná Cooperativo / Sindicato e Organização das Cooperativas do Estado do Paraná. v.1, n.1 (2004) – Curitiba, OCEPAR, 2014.
- MAKOWER, J. **A economia verde.** Editora Gente. São Paulo. 2009.
- OLIVEIRA JUNIOR, C.C.; Avaliação da eficiência empresarial das cooperativas. Curitiba - PR, Ocepar, 1991.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU), **O futuro que queremos.** Desenvolvimento Sustentável. Versão final: A/66/L.56. Disponível em:<<http://dacc.ess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/LTD/N12/436/88/PDF/N1243688.pdf?OpenElement>>. Acesso em: 15 ago. 2012.
- PNUMA, 2011. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza - síntese para tomadores de decisão.** Disponível em <www.unep.org/greeneconomy>. Acesso em: 11 ago. 2012.
- SCHARF, R. **Manual de negócios sustentáveis: Como aliar rentabilidade e meio ambiente.** Amigos da terra – Amazônia Brasileira; FGV, Centro de Estudos em Sustentabilidade, 2004. 176p.
- SETTI, E. O. **Cooperativismo paranaense: Ocepar 35 anos: mais de um século de história.** Curitiba, Ocepar, 2006.
- SINDICATO E ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DO PARANÁ - OCEPAR. **Agro-negócio e o cooperativismo no Paraná.** Curitiba, Ocepar: SESCOOP/PR, 2010.
- SINDICATO E ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DO PARANÁ. **Balanco social: cooperativas do Paraná 2002.** OCEPAR: SESCOOP/PR. 2002.
- SINDICATO E ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DO PARANÁ. **Paraná Cooperativo: Ações de responsabilidade social do cooperativismo paranaense 2010.** Curitiba, Ocepar: SESCOOP/PR. Edição Especial. Ano 6, Número 63. Dez 2010.
- SINDICATO E ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DO PARANÁ. **Paraná Cooperativo: Ações de responsabilidade social do cooperativismo paranaense 2011.** Curitiba, Ocepar: SESCOOP/PR. Edição Especial. Ano 7, Número 76. nov/dez 2011.
- SINDICATO E ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DO PARANÁ. **Relatório de atividades e prestações de contas: exercício social de 2014;** Curitiba, Ocepar: SESCOOP/PR, 2015. 120p.

TIFOSIS AVIAR

YOSEF DANIEL HUBERMAN

Instituto Nacional de Tecnología
Agropecuaria Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca - Argentina

INTRODUCCIÓN

La tifosis y la pullorosis aviar son enfermedades específicas de las aves, respectivamente causadas por *Salmonella enterica* serovariedad (serotipo) Gallinarum biovariedad Gallinarum (*S. Gallinarum*) y biovariedad Pullorum (*S. Pullorum*). Ambos microorganismos presentan una estructura antigénica similar (pertenecen al mismo serotipo). Actualmente Pullorum no se considera más una serovariedad pero pueden diferenciarse mediante pruebas bioquímicas. Estas bacterias se encuentran sumamente adaptadas al hospedador y no causan enfermedad a otras especies animales distintas de las aves. Ambas enfermedades son típicas de los pollos, pavos y faisanes, si bien ciertas aves silvestres también pueden infectarse. Esta característica es relevante para la epidemiología ya que estas

últimas pueden funcionar como reservorio natural de los agentes. La pullorosis afecta fundamentalmente a los pollitos recién nacidos mientras que las aves adultas la enfermedad tiende a ser crónica. En cambio en la tifosis aviar pueden enfermar tanto aves muy jóvenes como aves adultas de cualquier edad y condición productiva. De cualquier manera, la sintomatología de ambas enfermedades es muy similar en los pollitos BB y por lo tanto es necesario realizar la biotipificación del agente etiológico para lograr el diagnóstico. Ambas enfermedades tienen el problema de que una vez que las aves adquieren la infección permanecen como portadoras de por vida. Por ello, una vez que ingresan en la explotación avícola la granja afectada queda permanentemente contaminada y la única forma de lograr terminar con la

infección es con la aplicación de costosos planes de erradicación que incluyen la eliminación de todas las aves enfermas de la granja o establecimiento agropecuario.

INCIDENCIA Y DISTRIBUCIÓN

En varios países desarrollados la tifosis ha sido erradicada de granjas industrializadas, aunque en algunas granjas de aves de traspatio se han mencionado algunos casos esporádicos de pullorosis. En Latinoamérica la tifosis aviar, si bien es una enfermedad que, en general, está controlada en aves reproductoras, aún ocurre con frecuencia en algunas granjas de gallinas ponedoras. La pullorosis es una enfermedad mucho menos común que la tifosis, siendo muy pocos los casos que han sido reportados. A pesar de estos esfuerzos para eliminar la tifosis aviar, la enfermedad ha reaparecido esporádicamente en varios países que la habían erradicado. De este modo ha sido necesario invertir cuantiosos recursos en una vigilancia epidemiológica permanente y en la eliminación de las aves afectadas en cada brote que se presenta.

Tanto la tifosis aviar como la pullorosis se encuentran mundialmente distribuidas. Los países que han aplicado estrictos planes de control han logrado erradicar a estas enfermedades de las explotaciones industriales, aunque en algunos casos se detectan estas bacterias en poblaciones de aves silvestres o domésticas criadas en pequeños establecimientos de campo. Canadá,

EEUU, Japón, Australia y varios países europeos han erradicado la pullorosis y tifosis aviar de los criaderos industriales, mientras que en varios países de América Central, Sudamérica, Asia y África aún presentan infecciones en sus granjas avícolas estando la enfermedad parcialmente controlada, pero subsistiendo como una infección endémica en gallinas ponedoras, siendo las más afectadas las gallinas de las líneas color pues estas aves son mucho más susceptibles que las líneas blancas. En los países que tienen estas enfermedades en forma endémica generalmente las tienen controladas en aves reproductoras pero persisten explotaciones de gallinas ponedoras.

PATOGENIA

La enfermedad que producen estas salmonelas muy adaptadas a las aves

es esencialmente sistémica y la colonización intestinal recién ocurre después de la septicemia. Estas salmonelas penetran desde el lumen intestinal hacia la lámina propia, utilizando tres mecanismos diferentes de invasión desde el lumen intestinal hacia la lámina propia: mediante la captura de las bacterias por las "células M" del sistema linfático, a través del enterocito y a través del espacio intercelular de los enterocitos mediante una célula dendrítica. En todos estos procesos de internalización celular, a diferencia de otros patógenos bacterianos, no están libres en citoplasma sino que permanecen dentro de unas vacuolas especiales llamadas "vacuolas contene-

doras de salmonelas”, donde se multiplican y quedan protegidas de la acción de los anticuerpos y de los antibióticos que no penetran las células. En todos los casos la invasión la realizan mediante procesos no destructivos que, de ese modo, no inducen una respuesta inmune durante la primera etapa de la infección. En la lámina propia son ingeridas por macrófagos que las trasladan por el torrente circulatorio hacia varios órganos internos. Entre ellos tiene mucha importancia el hígado, donde coloniza sus células y ductos biliares para luego, cuando la infección avanza, producir una infección endógena a través del conducto colédoco y volcar masivamente las salmonelas hacia la luz intestinal. Recién cuando esto ocurre, alrededor del 5° día post-infección, es cuando las salmonelas colonizan el intestino y son eliminadas por materia fecal. Recién luego de ese periodo de prepatencia es cuando se inician los síntomas de la enfermedad. Las bacterias quedan de por vida acantonadas en los órganos del sistema retículo endotelial y los órganos reproductivos, de modo que las gallinas una vez infectadas pondrán un tercio de sus huevos internamente contaminados con *S. Gallinarum*, lo que posibilita la transmisión vertical de la infección a las progenies de pollitos.

MORBILIDAD Y MORTALIDAD

La morbilidad y mortalidad debidas a la pullorosis y la tifosis aviar dependen de distintas variables: edad y estado nutricional e inmunitario de las aves, mane-

jo de los lotes e infecciones concurrentes. Las mayores tasas de mortalidad, que en algunos casos pueden llegar al 100%, se han registrado en pollitos de alrededor de dos semanas de vida, con una rápida disminución luego de las tres o cuatro semanas de edad. El estrés causado por el transporte de los animales es un importante factor que aumenta la mortalidad de los pollitos. Puede registrarse una alta mortalidad en gallinas ponedoras no inmunes, pues son muy susceptibles debido al estrés que implica la intensa producción de huevos. Cuando la enfermedad ocurre en aves reproductoras en producción la mortalidad es altísima por el estrés de reproducción y debido a su alto grado de transmisión vertical a los pollitos de las progenies y a imposibilidad de eliminar la infección de las granjas, en estos casos se deben eliminar a todas las aves infectadas y realizar un vaciamiento, higiene y desinfección sanitaria de las granjas afectadas durante el periodo que sea necesario hasta lograr la eliminación total de *S. Gallinarum*.

Las pérdidas económicas causadas por pullorosis y tifosis aviar pueden ser muy altas, no sólo por la pérdida de animales debido a la mortalidad, sino también por los costos veterinarios involucrados, eliminación de las aves muertas, saneamiento de las instalaciones infectadas, etc. En los países donde estas enfermedades han sido erradicadas, los costos provocados por la pullorosis y la tifosis aviar se deben principalmente a los fondos destinados a los planes de monitoreo y vigilancia epidemiológica.

PATOGENICIDAD DE LAS SALMONELAS

Al trabajar con una cepa originalmente muy patógena de *S. Gallinarum* INTA 91, nuestro grupo de investigación demostró que los pasajes sucesivos en aves incrementan la patogenicidad. Cuando esta cepa fue recientemente aislada de un ave enferma se produjo un 50% de mortandad (DL50) al inocular oralmente pollitos de 21 días de edad con 2×10^8 bacterias viables por ave, mientras que se requirieron 5 veces más bacterias ($1 \times 10^9 = 5 \text{ DL}_{50}$) cuando la misma cepa sufrió varios cultivos en el laboratorio. Esto demuestra que en realidad estas bacterias tienen la propiedad de adaptarse fenotípicamente muy bien al medio ambiente en que se encuentran. Se puede decir que son muy conservadoras y no gastan energía extra en evidenciar sus atributos de patogenicidad si es que no los necesitan. Se adaptan rápidamente por generaciones sucesivas (1 generación = 20 minutos) de un ambiente a otro en forma reversible. Esto significa que las salmonelas adaptadas a vivir en el ambiente son fenotípicamente distintas de las que se aíslan de un ave enferma, aunque genotípicamente conservan (inexpresados) todos sus atributos de virulencia y los expresan cuando se multiplican en el ave que se infecta.

SÍNTOMAS Y LESIONES

Las aves pueden manifestar depresión, somnolencia, anorexia, alas caídas, deshidratación, respiración dificultosa, diarrea, debilidad y adherencia de las he-

ces a la cloaca. En pollitos BB afectados de pullorosis es característico observar concreciones de materia fecal deshidratada adherida a la cloaca que, al impedir la defecación, producen una notable dilatación abdominal. Las aves tienden agruparse debido a que sufren frío causado por la intensa fiebre. Los síntomas generalmente se manifiestan después del 7º día post-infección. Los pollitos pueden presentar retraso del crecimiento al afectarse el tracto entérico, lo que se hace muy notorio en las líneas de pollos parrilleros puesto que estas aves presentan un desarrollo corporal muy rápido. La disminución de la tasa de crecimiento estaría relacionada con deficiencias en la absorción intestinal de nutrientes. Los pollitos afectados suelen presentar el vientre hinchado lo que dificulta o incluso impide su movilidad.

La tifosis es una enfermedad septicémica siendo los órganos más afectados el hígado, bazo y corazón. En los casos agudos de la enfermedad, el hígado y el bazo aparecen agrandados y congestivos. Puede ocluirse el conducto colédoco lo cual produce extravasación biliar y el hígado adquiere un típico color verdoso. Cuando la enfermedad es crónica, pueden aparecer focos necróticos, que se ven como nódulos blanquecinos que están incluidos en el parénquima del órgano. A medida que evoluciona la enfermedad, estos nódulos pueden ocupar todo el parénquima. Se puede observar esplenomegalia con máculas puntiformes blancas en la superficie del órgano. El corazón se ve especialmente afectado en los estadios crónicos de la

enfermedad y a veces presenta nódulos blanquecinos en las regiones pericárdicas y miocárdicas que incluso pueden llegar a deformar al órgano. Los pulmones pueden presentar una ligera congestión, presentando focos necróticos en sus caras costales y dorsales.

Los órganos reproductivos son los más afectados en los estadios crónicos. En los ovarios pueden encontrarse lesiones tales como pequeños folículos ováricos regresivos. En las gallinas portadoras crónicas generalmente aparecen algunos pocos óvulos císticos deformados y decolorados, a veces hemorrágicos, que se encuentran entre otros de apariencia normal. Usualmente, la luz del oviducto contiene exudados caseosos. En algunos casos puede observarse salpingitis, siendo frecuente el hallazgo de huevos en la cavidad abdominal. En los machos, los testículos pueden contener nódulos blancos.

MEDIDAS DE CONTROL

Es importante explicar brevemente las características de la tifosis y pullorosis de las aves para justificar la necesidad de estudiar estas alternativas biológicas de contralor. Estas enfermedades tienen muy baja posibilidad de curación y son altamente transmisibles por vía vertical. Este hecho determina la interrupción del ciclo productivo del establecimiento y por consiguiente una elevada pérdida económica por lucro cesante. Asimismo la contaminación de poblaciones de gallinas ponedoras de huevos para consumo, sumado

a la irregular respuesta de las vacunas cuando las aves ya están infectadas y a malas maniobras de manejo, resulta en una espiral de difusión de la enfermedad que anualmente suma enormes cifras contabilizadas como pérdidas por mortalidad y falta de producción. En el caso de la tifosis se registran pérdidas muy elevadas pues se requiere la eliminación de todas las aves reproductoras del lote como único método posible de erradicación de la enfermedad y en gallinas en postura no vacunadas la mortandad suele ser muy elevada.

VACUNAS INACTIVADAS

Las vacunas inactivadas se utilizan en aves reproductoras para transferir inmunidad materna a la progenie. Su empleo en gallinas ponedoras disminuye la excreción fecal de salmonelas y por ende disminuye la contaminación de los huevos. Además los huevos de gallinas así vacunadas adquieren anticuerpos humorales pasivos que impiden por un tiempo la multiplicación de las salmonelas en el huevo. Al respecto, las vacunas inactivadas contra *S. Enteritidis* o *S. Gallinarum*, con adyuvante oleoso de doble emulsión o con gel de hidróxido de aluminio, son muy útiles para este propósito. Para prevenir la tifosis aviar la administración de proteínas purificadas de la membrana externa de *S. Gallinarum* excluye a las salmonelas patógenas de los órganos internos de las aves experimentalmente desafiadas, siendo su efectividad aún mayor que con la cepa viva 9R. Sin embargo, quizás por razones económicas este tipo de vacunas no se ha podido comercializar. Recientemente se ha logrado, me-

diante el bacteriófago PhiX174, introducir un gen que produce el vaciamiento de *S. Gallinarum*, y esa bacteria muerta presenta inalterados sus antígenos superficiales, de modo que es posible utilizarlas como vacunas que no requieren modificación espacial de sus estructuras antigénicas superficiales al no requerir el uso de los agentes inactivantes que usualmente se emplean en las vacunas muertas por métodos químicos.

VACUNAS VIVAS

En general, por ser la *Salmonella* un parásito intracelular que permanece protegido dentro de la célula, la acción de los anticuerpos circulantes o humorales es poco eficiente y es necesario generar además inmunidad celular. También para evitar la multiplicación entérica es necesaria la acción de la inmunidad de mucosas que sólo proporcionan las bacterias vivas. Para ello es imprescindible administrar vacunas vivas atenuadas. En su estado natural, cuanto más atenuada es una cepa de *Salmonella* menor protección ofrece y cuanto más patógena mayor inmunidad. Un artilugio al que se ha acudido para producir cepas bacterianas que sean poco peligrosas por su buen grado de atenuación pero que al mismo tiempo se multipliquen lo suficiente dentro de los órganos de las aves, es una transformación genética. La misma permite que estas salmone-las puedan multiplicarse y difundirse en las aves al principio de su desarrollo pero que luego no puedan multipli-

carse más en el organismo animal o en el medio ambiente por tener defectos genéticos o necesitar de algunos nutrientes que son inexistentes en las células del hospedador.

VACUNA VIVA BASADA EN LA CEPA *S. GALLINARUM* 9R

Si bien experimentalmente se han evaluado distintas vacunas vivas e inactivadas para el control la tifosis y paratífosis, debido a la gran difusión de la tifosis aviar en varios países latinoamericanos sólo ha tenido uso generalizado la vacuna viva basada en la cepa de *S. Gallinarum* 9R, que es la única aprobada por las autoridades sanitarias de algunos de los países para la prevención de la tifosis aviar, aunque sólo para ser aplicada en gallinas ponedoras. Con esta vacuna se ha demostrado que el empleo combinado de las vías oral e inyectable brinda una protección bastante completa contra la enfermedad y la mortandad, aún frente a una muy alta exposición. Sin embargo esta vacuna no elimina la infección sino que las aves protegidas por la vacuna permanecen de por vida infectadas como portadoras que mantienen la infección en la granja. Por este motivo, la vacunación con esta cepa está prohibida en países que han iniciado planes de erradicación con eliminación de aves infectadas. Este sería un tipo de vacuna muy efectiva aunque con cierto poder patógeno residual, siendo por ello sólo recomendable cuando las aves se crían en zonas endémicas y con alto riesgo

de contaminación. Esta vacuna también protege contra *S. Enteritidis* pero no se recomienda su aplicación para ese propósito en aves libres de tifosis aviar.

Este poder patógeno residual puede expresarse en casos de enfermedad sólo cuando las aves vacunadas sufren estrés, siendo por ello desaconsejable vacunar antes de efectuar una muda forzada y esta vacuna sólo debe ser aplicada luego de que las aves se recuperan y comienzan su producción. Debido a su patogenicidad para pollitos esta vacuna sólo puede ser administrada desde la 4ª semana de vida en adelante. Tiene la desventaja que se elimina tanto por materia fecal como por vía trans-ovo y de ese modo contamina el ambiente y los huevos. Debido a su elevada transmisión vertical está prohibida su utilización en aves reproductoras y no debe ser empleada en granjas libres de tifosis aviar para el control de *S. Enteritidis*. Como la cepa 9R carece de parte de sus antígenos superficiales, tiene la ventaja de que las aves vacunadas no producen anticuerpos con el antígeno somático y de ese modo la vacunación con esta cepa no interfiere con las pruebas de aglutinación rápida en placa con sangre entera utilizando antígeno Pullorum teñido.

VACUNA VIVA DE

SALMONELLA ENTERITIDIS

Nuestro grupo de investigación demostró experimentalmente que gallinas ponedoras de 28 semanas de edad vacunadas con tres dosis orales o con dos dosis orales y la última dosis inyectada por vía subcutánea (cada

dosis conteniendo $1-5 \times 10^8$ UFC/ave, administradas al 1º día, a la 6º y a la 16º semana de edad) con la vacuna atenuada de *Salmonella* Enteritidis mutante al azar (Rif12/Sm24/Ssq), fueron protegidas contra la inoculación oral de 2×10^5 CFU de la cepa patógena de *S. Gallinarum* INTA 91 (correspondiente a 1 DL50). En los grupos oralmente vacunados la tasa de mortalidad fue del 5,9% mientras que en el grupo control, sin vacunar, la mortalidad fue de 94,1%. Cuando las aves recibieron 2 vacunas orales y una vacuna subcutánea no murió ninguna de las aves que fueron vacunadas y posteriormente desafiadas. En estos ensayos se comprobó que cepas clonalmente muy relacionadas, como *S. Enteritidis* y *S. Gallinarum*, tienen un muy alto grado de protección cruzada ya que *S. Gallinarum* no pudo ser aislada de ninguno de los órganos internos examinados (hígado, bazo, ovario y corazón) en las aves vacunadas que sobrevivieron y la excreción de *S. Gallinarum* disminuyó del 100% al 20% (con 3 dosis orales) y al 10% (con 2 dosis orales y 1 dosis subcutánea). Además, en estos ensayos se demostró que es necesario revacunar a las gallinas en postura cada 3 meses, puesto que los desafíos realizados tres meses después de la última dosis de vacuna no brindaron protección. Esta cepa vacunal tiene la ventaja de que sólo se excreta durante la primera quincena de vida, no se elimina por los huevos y no sobrevive en el ambiente. Adicionalmente es muy estable pues posee 3 mutaciones cromosomales que previenen cualquier posible reversión que pudiese recobrar

la virulencia. Asimismo, esta cepa vacunal se diferencia fácilmente de las cepas salvajes de *S. Enteritidis* mediante simples pruebas de resistencia a antibióticos.

TRATAMIENTO

El tratamiento con drogas antibióticas debe ser la última opción, ya que siempre se debe intentar la erradicación de la enfermedad mediante el correcto manejo, la administración de microbiota comensal competitiva y la vacunación. Ninguna droga o combinación de drogas es capaz de eliminar la infección de los lotes tratados y debe considerarse que el tratamiento de las aves muchas veces produce resistencia a las drogas empleadas.

Nuestro grupo de investigación demostró que la administración de un tratamiento con amonio cuaternario en el agua de bebida redujo significativamente la mortandad e impidió la transmisión horizontal de *S. Gallinarum*, cepa INTA 91. Para ello, se realizó un ensayo en el cual pollitos infectados estuvieron en estrecho contacto con otros pollitos sanos, libres de tifosis. Los resultados fueron comparados con otro lote de aves control (sin la administración del desinfectante), aunque similarmente expuestas a la infección, demostrándose una significativa reducción de la mortandad en el grupo tratado. Sin embargo, en este trabajo también se demostró que la administración de altas dosis del desinfectante fue contraproducente, pues se incrementó la mortandad en los lotes tratados con el desinfectante con res-

pecto al lote control. Por lo tanto, los tratamientos orales de las aves con desinfectantes deben ser administrados con sumo cuidado y siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante, pues dosis más altas que las recomendadas pueden producir exacerbación de la enfermedad y aumento de la mortandad por eliminación de la microbiota competitiva del tracto entérico.

DESINFECCIÓN

Para eliminar las salmonelas de las instalaciones de un establecimiento lo más importante es despoblar los galpones y establecer un periodo de descanso y desinfección de por lo menos cuatro semanas. Antes de desinfectar se debe lavar para arrastrar la materia orgánica. Al seleccionar un desinfectante se deben priorizar aquellos con capacidad de penetrar "biofilms" bacterianos. Los implementos avícolas deben ser muy bien lavados y desinfectados antes de volver a utilizarse. También se debe complementar la desinfección con planes de desinsectación y con el uso de acaricidas y rodenticidas. La producción de "compost" a partir de la cama de aves contaminada elimina completamente a las salmonelas, lo mismo que su producción por medio de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*).

ERRADICACIÓN

Los planes de erradicación deben basarse en la eliminación de las aves

portadoras, centrando el control en los lotes de aves reproductoras. Sin embargo, el mero hecho de eliminar la infección en los planteles de aves reproductoras no garantiza la eliminación de la infección de país o región, pues los pollitos libres pueden luego infectarse en las granjas de producción que estén contaminadas. Por otro lado, una vez eliminada la infección es necesario efectuar un constante monitoreo serológico y bacteriológico combinados de los reproductores y las aves en producción, empleando técnicas tradicionales y otras más efectivas y rápidas como, por ejemplo ELISA combinado con PCR. Por este motivo, a las aves reproductoras no se les debería administrar ningún tipo de vacunas, ya sean vivas o muertas, puesto que las mismas interfieren con las técnicas serológicas citadas anteriormente. Sin embargo, mediante la detección de estas salmonelas por bacteriología estándar o bien por PCR, es posible establecer un diagnóstico certero, aún cuando las aves reproductoras hayan sido previamente vacunadas. En estos casos puede aumentarse la sensibilidad del diagnóstico mediante el empleo combinado de técnicas de enriquecimiento para el aislamiento de la bacteria.

Los pasos básicos que deberían seguirse en un plan de erradicación son los siguientes:

1. La presencia de *S. Gallinarum* debe ser informada en forma obligatoria al organismo de contralor sanitario correspondiente.

2. Los lotes de aves reproductoras sospechosas de estar infectadas deben mantenerse en estricta cuarentena y cuando se demuestre que las aves están infectadas deben ser eliminadas. La futura comercialización de ese establecimiento afectado debe realizarse bajo estricta supervisión y control.

3. La reglamentación de importaciones debe requerir que los cargamentos de huevos y pollos provengan de fuentes consideradas libres de *Salmonella*. De allí la importancia de instaurar estas nuevas pruebas de diagnóstico rápidas y confiables como, por ejemplo aquellas basadas en la biología molecular. Debe requerirse la total participación de las granjas de incubación y cría en los programas nacionales de control de la tifosis y pullorosis.

4. Una vez controlada la enfermedad en las aves reproductoras sería muy importante realizar monitoreos bacteriológicos o moleculares en granjas de ponedoras y establecer estrictas medidas de cuarentena para evitar la difusión de esta enfermedad.

A pesar de que los países desarrollados han limitado la presencia y propagación de la tifosis en los criaderos comerciales, estas enfermedades aún persisten en las granjas familiares. La separación entre la avicultura comercial y no comercial no ha sido totalmente efectiva para prevenir la transmisión de los biotipos *S. Gallinarum* y *S. Pullorum* entre estas dos poblaciones de aves, puesto que las pequeñas granjas familiares in-

fectadas continúan constituyendo una amenaza para la avicultura comercial. Por lo tanto, aún es necesario el monitoreo continuo de las aves en las explotaciones comerciales de los países que ya han eliminado estas salmonelosis de las granjas industriales. En las granjas de aves reproductoras libres de *Sa-*

monella de los que países en los cuales estas enfermedades siguen siendo endémicas en las gallinas ponedoras, los controles sanitarios deben ser mucho más estrictos, evitando el ingreso a las granjas de personal o implementos avícolas procedentes de otros establecimientos.



SIAVS

SALÃO INTERNACIONAL
DE AVICULTURA E SUINOCULTURA

Trabalhos científicos

191 a 443



SIAVS

SALÃO INTERNACIONAL
DE AVICULTURA E SUINOCULTURA

Ambiência e bem estar animal

192 a 211

ANÁLISE TERMOGRÁFICA DE FRANGOS CAIPIRAS MANTIDOS SOB DIFERENTES TEMPERATURAS

**KT ANDRADE ARAÚJO*¹, D ARAÚJO FURTADO¹,
R COSTA SILVA², TG PEREIRA ARAÚJO²,
F GOMES CORREIA¹**

¹Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola;
Universidade Federal de Campina Grande;
Campina Grande/PB

²Universidade Federal Rural de Pernambuco;
Serra Talhada/PE

ABSTRACT

The production of broilers is of great importance in the Brazilian economy, according to the Brazilian Poultry Union the country is the third largest producer and the largest exporter of chicken meat. One of the barriers of the activity is the environmental heat stress, which negatively impacts the production. The objective of this study was to measure the average surface temperature of four strains of broiler chickens in a controlled environment, through thermographic images. Surface temperatures measured with thermography in broilers can serve as a basis to infer inadequate housing conditions in the production environment. The average surface tem-

perature of broiler chickens increases with increasing air temperature and differ statistically with respect to different levels of ambient temperature.

Keywords: production, poultry farming, ambience.

INTRODUÇÃO

A interação animal-ambiente deve ser considerada quando se busca maior produtividade e as diferentes respostas do animal às peculiaridades de cada região são determinantes no sucesso avícola. Assim, a identificação dos fatores que influenciam na vida do animal, como o estresse, imposto pelas flutua-

ções estacionais do ambiente, permite ajustes nas práticas de manejo possibilitando dar-lhes sustentabilidade e viabilidade econômica (Costa *et al.*, 2012). Nas imagens termográficas, é possível observar a espacialização da temperatura em curvas de superfície associadas a cores, sendo identificadas nas zonas coloridas, por faixas de amplitude térmica, os pontos críticos com os maiores valores de temperatura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma câmara climática pertencente ao Laboratório de Construções Rurais e Ambiente do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, dividida em quatro boxes com piso de maravalha de madeira, comedouros e bebedouros por box, iluminação diária com lâmpadas fluorescentes. Alojou-se 28 aves, sendo quatro aves por linhagem, Carijó, CPK, Pescoço Pelado e Tricolor, submetidas a quatro temperaturas do ar, que foram de 18,5 °C, considerada abaixo da zona de conforto térmico; 23,1 e 28,4 °C, considerada dentro da zona de conforto térmico e 33,1 °C, considerada no limite do conforto, sendo a umidade relativa e velocidade do vento constante, com média de 62% e 0,5 m/s, respectivamente. O período experimental para cada temperatura foi de sete dias, sendo cinco dias de adaptação da ave a temperatura e dois de coleta de dados. A termografia foi utilizada para medir a TSM dos frangos de corte, selecionando

toda a área da ave na foto, utilizando o programa computacional SmartView®, obtendo assim a temperatura média da área selecionada. A emissividade utilizada para frango de corte, representando a pele e a cobertura de penas é de 0,95 de acordo com Cangar *et al.* (2008) e Nääs *et al.* (2010). Os resultados de TSM obtidos por meio das imagens térmicas foram comparados com as equações propostas por Richards (1971)(Eq. 1) e por Dahlke *et al.* (2005)(Eq. 2) para estimar a TSM de frangos de corte. As temperaturas superficiais de cada parte do corpo das aves foram medidas nas próprias imagens termográficas, conforme método proposto por Nääs *et al.* (2010).

$$\text{TSM} = (0,12 \text{ TA}) + (0,03 \text{ TCA}) + (0,15 \text{ TP}) + (0,70 \text{ TD}) \text{ Eq. 1}$$

$$\text{TSM} = (0,03 \text{ TC}) + (0,70 \text{ TD}) + (0,12 \text{ TA}) + (0,06 \text{ TCA}) + (0,09 \text{ TP}) \text{ Eq. 2}$$

Em que: TSM = Temperatura superficial média (°C); TA = Temperatura da asa (°C); TCA = Temperatura da cabeça (°C); TP = Temperatura das pernas (°C); TD = Temperatura do dorso (°C); TC = Temperatura da crista (°C). As equações apresentam pesos diferentes para cada parte do corpo da ave, com exceção do dorso (0,70) e asa (0,12).

Utilizando o registro da temperatura superficial média das aves, foi calculada a média de interação entre as diferentes temperaturas ambiente e as quatro linhagens. Os dados de TSM, utilizando termografia infravermelho, foram comparados pelo teste de Tukey, com 95% de confiança, com os resultados obtidos nas equações propostas por Richards (1971) e Dahlke *et al.* (2005). A variação da TSM e da temperatura superficial das

partes dos frangos de corte por temperatura do ar foram analisadas pelo teste ANOVA, com grau de confiança de 95%. Na evidência de diferença estatística significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%, utilizando o programa estatístico ASSISTAT® 7.7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de temperatura superficial das aves por linhagem apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre as diferentes temperaturas. Por temperatura, aos 18°C houve diferença significativa da linhagem pescoço pelado em relação às demais, ficando mais elevada, isto pode ser explicado pelo fato dessa linhagem apresentar menor cobertura de penas, e esta cobertura age como uma camada isolante, portanto animais mantidos em temperaturas abaixo da ZCT, quanto menor a cober-

tura de penas maior será temperatura superficial. Em relação a 23 e 28°C não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre carijó e pescoço pelado, com diferença significativa destas linhagens em relação a tricolor e cpk, que foram semelhantes, com maior temperatura para as primeiras linhagens citadas. Observou-se que para a maior temperatura ambiente há diferença significativa entre as linhagens pescoço pelado, cpk e tricolor, entretanto não observamos diferença entre carijó e cpk. Analisando a TSM das linhagens em relação às temperaturas, observou-se que as médias apresentam diferenças significativas ($P < 0,05$), para todas elas, onde com o aumento da temperatura houve elevação da TSM. Segundo Cangar *et al.* (2008) a vascularização superficial está diretamente relacionada ao acréscimo da temperatura superficial em aves, que é diretamente afetado pela temperatura do ar (Tabela 1).

Tabela 1. Média de interação temperatura X linhagens.

Temperatura ambiente	Carijó	CPK	Pescoço pelado	Tricolor
18°C	27,8 dB	27,4 dB	28,7 dA	27,7 dB
23°C	29,6 cA	29,0 cB	30,0 cA	29,1 cB
28°C	32,3 bB	33,0 bA	32,1 bB	32,9 bA
32°C	36,9 aB	36,6 aB	37,9 aA	36,0 aC

Não foi aplicado o teste de comparação de médias por que o F de interação não foi significativo. Letras **minúsculas** diferentes nas colunas representam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ($dms=0,54$). Letras **maiúsculas** diferentes nas linhas representam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ($dms=0,54$)

CONCLUSÃO

A partir do mapeamento infravermelho pode-se concluir que as diferentes linhagens de frangos caipiras

apresentam variação na temperatura de superfície, conforme a região corporal, sendo as áreas desprovidas de penas importantes sítios de termólise,

em altas temperaturas. A temperatura superficial média de frangos de corte aumenta com o aumento da tempera-

tura do ar e difere estatisticamente em relação a diferentes níveis de temperatura ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, E. M. S.; Dourado, L. R. B.; Merval, R. R. Medidas para avaliar o conforto térmico em aves. Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia, v.6, 2018, 2012.

DAHLKE, F. *et al.* Empenamento, níveis hormonais de triiodotironina e tiroxina e temperatura corporal de frangos de corte de diferentes genótipos criados em diferentes condições de temperatura. Ciência rural, Santa Maria, v. 35, n. 3, p. 664-670,

mai./jun. 2005.

NÄÄS, I. A. *et al.* Broilers surface temperature distribution of 42 day old chickens. Scientia Agricola, Piracicaba, v. 67, n. 5, p. 497-502, sep./oct., 2010.

RICHARDS, S.A. The significance of changes in the temperature of the skin and body core of the chicken in the regulation of heat loss. Journal of Physiology, v. 216, n. 1, p. 1-10, jul. 1971.

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DA CASCA DE OVOS DURANTE O TRANSPORTE

**R COSTA SILVA²; KT ANDRADE ARAÚJO*¹;
D LOPES DE OLIVEIRA¹; JW BARBOSA DO NASCIMENTO²;
N LUIZ CAMERINI³**

¹Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola;
Universidade Federal de Campina Grande; Campina Grande/PB

²Universidade Federal Rural de Pernambuco; Serra Talhada/PE

³Universidade Federal Fronteira do Sul/Erechim/RS - UFFS

ABSTRACT

With the evolution and development in the Brazilian poultry sector, not only the quality of the welfare of the birds but also eggs for human consumption has been studied in order to provide better food safety for consumers. Thus, this research aimed to evaluate the external quality parameter egg, the shell, to their resistance with respect to the breakdown after the eggs are submitted to the transport between the farm and warehouse. The results showed no significant difference for this parameter in the studied trips.

INTRODUÇÃO

A produção de ovos de galinha, acompanhando a evolução de pesquisas e desenvolvimento de projetos inovadores, vem ganhando espaço expressivo a cada ano no mercado nacional e internacional, bem como o melhoramento do bem-estar das aves, o que possibilita melhores condições na produção. O Brasil sendo um país de clima tropical e quente em maior parte do seu território, dentro do contexto de pós-postura, não oferece a normativa para refrigeração de ovos, os quais são acondicionados desde o momento da postura até

a distribuição final, em temperaturas que são muito variáveis dependendo da região e da estação do ano. Assim, o objetivo desse trabalho foi de avaliar o parâmetro resistência à compressão da casca dos ovos após submetidos ao transporte.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado nas regiões do Agreste, Cariri e Seridó do estado da Paraíba, e a granja onde foram coletados

os ovos está localizada no município de Esperança, sendo transportados para três cidades: Queimadas, Juazeirinho e Serra Branca, durante os meses de abril (período seco) e setembro (período chuvoso) de 2013. As análises laboratoriais foram feitas no Laboratório de Construções Rurais e Ambiente (La-CRA), na Universidade Federal de Campina Grande – PB. Foram utilizados ovos de poedeiras semipesadas da linhagem Lohmann (Brown). As distâncias, o tempo de duração e o horário do transporte dos ovos estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Trajetos, distâncias percorridas e tempo de duração das distribuições de ovos da granja até o entreposto.

Cidades	Distância (km)	Tempo de duração (h)	Horário
Esperança – Queimadas	43,0	1,00	8:15 – 9:15
Esperança – Juazeirinho	100,0	3,50	9:00 – 12:30
Esperança – Serra Branca	120,0	4,00	8:30 – 12:30

Amostras testemunhas foram coletadas na própria granja e analisadas no laboratório. O caminhão de transporte utilizado foi um caminhão modelo F4000 da Ford, possuindo carroceria revestida com lona de vinil impermeável, onde não apresentava nenhum sistema de aclimação interno controlado. Para a determinação da resistência da casca dos ovos foi utilizado uma máquina de cisalhamento conectado a um computador (para transmissão dos dados através de um sistema de aquisição de dados - Spider 8) interligado ao equipamento de cisalhamento, no Laboratório de Construções Rurais e Ambiente (La-CRA). A máquina recebeu uma adaptação para o experimento com ovos, sendo adicionadas duas placas e hastes de

ferro e parafusos, tornando-a adequada para mediação da força compressiva de ruptura da casca do ovo. Os ovos eram apoiados nos sentidos longitudinal e transversal entre as placas, e a máquina, ao ser ligada, fazia com que as hastes fossem arrastadas com velocidade de 2 mm.min⁻¹, realizando a compressão no ovo até haver a ruptura de sua casca

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de resistência à compressão da casca do ovo nos sentidos longitudinal (diâmetro maior) e transversal (diâmetro menor) dos ovos (Tabela 2) não apresentaram diferença significativa em ambos os períodos nas

distâncias avaliadas. A média dos valores das testemunhas da granja foi de 31,86 N e 29,79 N no período seco e chuvoso, respectivamente. O efeito combinado

entre as condições bioclimáticas e o tempo das viagens não foi suficiente para afetar a força necessária para ocorrer a ruptura da casca dos ovos.

Tabela 2. Média dos parâmetros de qualidade dos ovos: resistência à compressão longitudinal dos ovos (R Long) e resistência à compressão transversal dos ovos (R Trans) em comparação entre as amostras finais e as testemunhas.

Período seco			Período chuvoso		
Distância	R Long (N)	R Trans (N)	Distância	R.Long (N)	R. Trans (N)
Testemunha	31,86	27,53	Testemunha	29,79	31,05
1	29,91	25,53	1	26,90	28,58
2	29,06	27,78	2	28,76	29,84
3	29,03	29,69	3	31,75	31,16
C.V.(%)	17,18	15,24	C.V.(%)	11,90	13,78

As médias seguidas por um asterisco diferem significativamente da testemunha, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett.

OLIVEIRA (2012) explica que o estudo da determinação de resistência à compressão da casca do ovo é de grande importância para o setor avícola, haja vista que a maioria das avaliações de qualidade da casca é relacionada com resistência à compressão, porque quebras e perfurações são as principais causas de perda econômica. SILVA *et al.* (2012), analisando a influência da temperatura do ambiente e da água na força de ruptura da casca dos ovos de galinhas po-

edeiras, verificaram valores de resistência longitudinal entre 25,28 e 30,88 N e para a resistência transversal de 25,04 a 27,38 N.

CONCLUSÃO

No parâmetro de qualidade externa dos ovos resistência a compressão (à quebra) nos dois períodos avaliados, não houve diferença estatística entre as viagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OLIVEIRA, D. L. Desempenho e qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas em gaiolas enriquecidas e ambiente controlado. 2012, 87f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2012.

SILVA, R.C.; NASCIMENTO, J.W.B.; OLIVEIRA, D.L., CAMERINI, N.L.; A. FURTADO, D.A. Força de ruptura da casca do ovo em função das temperaturas da água e do ambiente. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior - ABEAS - v.27, n.1, p.13-18, 2012.

O ESTRESSE AGUDO POR CALOR COMPROMETE O DESEMPENHO DE SUÍNOS EM CRESCIMENTO

**RF OLIVEIRA* ; RF CHAVES; M RESENDE; BPVP RIBEIRO;
RHR MOREIRA; MP GIONBELLI; RA FERREIRA,**

Departamento de Zootecnia (DZO), Universidade Federal de Lavras (UFLA)
Lavras, /MG

ABSTRACT

This work had up to evaluate the effect of acute heat stress on performance of growing pigs. We used 24 pigs cross-bred barrows, distributed in a randomized block design, with two treatments being: 1 treatment, thermal comfort (22°C) and treatment 2, heat (34°C), with six replications. The animals were housed for 48 hours in growth chambers with total control of temperature, relative humidity and air exchange. The acute heat stress induced a reduction of average feed intake after 48 hours of accommodation and reduction of mean weight gain during the first 24 hours compared to the host animals housed in a thermal comfort. Acute heat stress in 48 hours affects the performance of pigs in the growth phase.

INTRODUÇÃO

Nas criações brasileiras, na maior parte do ano, os suínos estão sujeitos aos efeitos negativos do estresse por calor sendo as fases de crescimento e terminação mais prejudicadas em razão de sua alta termogênese. As previsões de mudanças climáticas globais projetam um aumento de temperatura ambiente com o passar dos anos, com isso os problemas do calor relacionados ao estresse na produção animal, irão aumentar no futuro. Quando a temperatura ambiente se aproxima da temperatura corporal, a manutenção da homeotermia torna-se difícil para o animal.

A redução no consumo de ração de suínos sob estresse por calor é o um mecanismo importante para manter o equi-

líbrio térmico, especialmente quando a temperatura ambiente está acima da crítica superior para a categoria. Isto ocorre porque o declínio do consumo é o mecanismo mais eficaz para diminuir a termogênese (Collin *et al.*, 2001).

Os suínos quando mantidos na zona de conforto térmico a produção de calor é relativamente estável e maior proporção da energia ingerida pode ser direcionada para expressão de seu potencial genético de desempenho. Por outro lado, animais alojados em ambiente quente necessitam gastar energia para resfriar o corpo, tendo como consequência, piora no desempenho. Desta forma, foi avaliado se o estresse agudo por calor influencia o desempenho e parâmetros fisiológicos de suínos na fase de crescimento, além de demonstrar em que ponto eles iniciam sua adaptação fisiológica.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi conduzido no setor de suinocultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA) utilizando-se 24 suínos híbridos comerciais machos castrados, de alto potencial genético. Os animais, com peso médio inicial de 30,47 kg, foram alojados em duas câmaras climáticas com capacidade de controle de temperatura, umidade e ventilação. Cada câmara possui seis baias experimentais com piso de concreto, área útil de 2,3 x 1,5m, dotadas de comedouros semi-automáticos e bebedouros do tipo chupeta. Os suínos foram distribuídos em delineamento experimental de blo-

cos casualizados, constituindo-se dois tratamentos (conforto térmico de 22°C e estresse por calor de 34°C), com seis repetições por tratamento sendo a unidade experimental composta por dois animais na baia. O peso inicial foi utilizado como critério para formação dos blocos. O período experimental teve duração de 48 horas. Todos os animais receberam dieta formulada a base de milho e farelo de soja, suplementada com vitaminas e minerais, para atenderem às exigências mínimas sugeridas pelas Tabelas Brasileiras de exigências nutricionais para suínos editadas por Rostagno *et al.* (2011). Foram considerados as recomendações para machos castrados de alto potencial genético com desempenho médio dos 30 a 60 kg. A temperatura e a umidade relativa das câmaras foram monitoradas durante todo o período experimental, com uso de termohigrômetros e termômetros de globo negro. Os equipamentos foram instalados à meia altura dos animais no galpão experimental. Os valores registrados foram, posteriormente, utilizados para o cálculo do ITGU (Índice de Temperatura de Globo e Umidade). A ração fornecida, as sobras e o desperdício foram pesados para determinação do consumo de ração médio (CRM). Os animais foram pesados no início, após 24 horas e 48 horas, para determinação do ganho de peso médio diário (GPM). Os dados foram analisados através de um modelo misto contendo o tratamento como efeito fixo e baia como efeito aleatório. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o procedimento MIXED do SAS (SAS System, Cary, NC) a 5% de probabilidade de ocorrência do Erro Tipo I.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de desempenho observados em suínos mantidos em estresse

agudo por calor são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Valores de desempenho observados de suínos em crescimento mantidos em estresse agudo (48h) por calor

Variável (kg)	Conforto	Calor	EPM*	P-valor**
Peso inicial	30,5	30,5	0,6	0,81
Peso 24h	32,1	31,4	0,6	0,06
Peso 48h	33,2	32,5	0,7	0,02
0-24h				
Consumo de ração	2,0	1,8	0,1	0,06
Ganho de peso	1,7	0,9	0,3	0,05
24-48h				
Consumo de ração	1,7	1,5	0,1	0,05
Ganho de peso	1,1	1,1	0,2	1,00
0-48h				
Consumo de ração	1,9	1,7	0,1	0,03
Ganho de peso	1,4	1,0	0,1	0,02

*Erro padrão da média /**Médias diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Pode-se observar, de maneira geral, que o estresse agudo por calor provocou piora tendenciosa no CRM no primeiro dia de alojamento ($P=0,06$), e uma redução comprovada no segundo dia ($P=0,05$), refletindo em piora no CRM no período total ($p=0,03$). De acordo com os resultados houve uma redução de 37% no CRM no primeiro dia, 11,7% no segundo dia e 10 % no período total. A redução do consumo de alimento observada em suínos submetidos a temperaturas ambientais elevadas, provavelmente, é um mecanismo de defesa do organismo para redução da produção de calor resultante dos processos digestivos e metabólicos (Le Bellego *et al.*, 2002).

O estresse agudo por calor também piorou o GPM nas primeiras 24 h de alojamento ($P=0,05$), o que refletiu na piora do GPM total ($p=0,02$). O GPM dos animais mantidos em estresse por calor foi em média 47% menor nas primeiras 24 h, refletindo em uma média de 28% menor do GPM total, provocando um peso final (48h) inferior comparado com os animais alojados em conforto térmico ($p=0,02$). A redução do ganho de peso verificada neste estudo confirma a hipótese de que animais mantidos em ambiente com temperatura acima da faixa de termoneutralidade utilizam ajustes comportamentais e fisiológicos para favorecer o balanço de calor, o que compromete o seu desempenho (Kiefer *et al.*, 2005). No entanto, de acordo com

os resultados de ganho de peso obtidos, o efeito negativo dos ajustes metabólicos sobre o desempenho dos animais expostos a alta temperatura foi em função da intensidade do estresse.

CONCLUSÃO

O estresse agudo por calor em 48 horas compromete o desempenho de suínos na fase de crescimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLLIN, A.; J. VAN MILGEN; S. DUBOIS; J. NOBLET.. Effect of high temperature on feeding behaviour and heat production in group-housed young pig. *British Journal Nutrition*. v 86, p. 63–70, 2001.
KIEFER, C.; FERREIRA, A.S.; OLIVEIRA, R.F.M. *et al*. Exigência metionina mais cistina digestíveis para suínos machos castrados mantidos em ambiente de alta temperatura dos 30 aos 60 kg. *Revista Bra-*

sileira de Zootecnia, v.34, p.104-111, 2005.

LE BELLEGO, I.; Van MILGEN, J.; NOBLET, J. Effect of high temperature and low-protein diets on the performance of growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science*, v.80, n.3, p.691-701, 2002. ROSTAGNO, H. S. (editor); ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; *et al*. *Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos*. Viçosa:UFV, Departamento de Zootecnia, 252p, ed.3. 2011.

PROGRAMAS DE LUZ SOBRE O COMPORTAMENTO DE SUÍNOS EM CRESCIMENTO

**RA FERREIRA; RF OLIVEIRA*; BPVP RIBEIRO;
EJ FASSANI; VS CANTARELLI; MLT ABREU**

Departamento de Zootecnia (DZO),
Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras/MG

ABSTRACT

It was done on an experiment aiming to evaluate the use of lighting programs on the behavior and performance of growth pigs. The experiment was conducted at the swine sector of UFLA, Lavras, MG, Brazil, using 48 castrated male pigs with an average initial weight of 29.99 ± 0.05 kg and 76.66 ± 0.84 kg. The animals were housed in groups of two in each pen, forming the experimental unit. The animals were distributed in randomized blocks, according to the initial weight in four treatments (lighting programs): LN: natural light (control-LN), 15L:9E: 15 hours of light and nine hours

of dark for day (15L:9D), 19L:5E: 19 hours of light per day (19L:5D), 23L:1E: 23 hours of light per day (23L:1D). The experiment lasted 45 days. The diets were formulated to meet the requirements of the animals according to the Brazilian Tables 2011. The variables analyzed were the animals' behavior (drinking, rooting, leisure and eating). The use of lighting programs for growing pigs caused a modification in their behavior, making them more active, especially at night. Programmes light did not affect the behaviour of these animals, making unnecessary the use of supplemental light for growing pigs.

INTRODUÇÃO

A suinocultura se torna a cada dia uma atividade mais produtiva devido ao avanço nas áreas de nutrição, genética e manejo. Atualmente, as questões ambientais, a segurança alimentar e o bem estar animal vem sendo considerados os três maiores desafios do setor. Com isso, a cada dia, há maior preocupação com o efeito que o ambiente pode exercer sobre o comportamento dos animais.

O fotoperíodo tem grande importância em muitas espécies de interesse zootécnico. Os ritmos diários de atividade dos animais são fortemente influenciados e determinados pelas condições de iluminação no prazo de 24 horas. Embora o ritmo circadiano endógeno seja influenciado por fatores externos, incluindo a luz, a literatura sobre os efeitos da iluminação, em suínos, é relativamente escassa.

Os estudos sobre a influência da luz suplementar em relação ao bem-estar dos suínos são poucos e contraditórios. No Brasil, poucos estudos foram realizados avaliando os efeitos do fornecimento de luz para suínos (Sousa Jr, *et al.* 2011).

Assim, estudos são necessários para que melhor se compreenda o efeito de agentes ambientais sobre o comportamento de suínos. Para tanto, um estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a influência de diferentes programas de luz sobre as características comportamentais de suínos em fase de crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi realizado no setor de suinocultura da Universidade Federal de Lavras, localizada no município de Lavras, MG.

O experimento foi conduzido com 48 suínos híbridos comerciais em fase de crescimento, com peso médio inicial de $29,99 \pm 0,05$ kg. Os suínos foram alojados em galpão de alvenaria possuindo 24 baias. As baias, com 3m² de área útil cada, possuíam piso de concreto compacto, equipadas com bebedouros do tipo chupeta e comedouro semi-automático.

As condições ambientais do galpão foram monitoradas diariamente sendo observadas temperatura de bulbo seco, umidade relativa, temperatura de globo negro por meio de estação meteorológica portátil modelo Oregon Scienti-c WMR928NX e termômetro de globo negro instruterm, sendo os dados utilizados para cálculo do ITGU (índice de temperatura de globo e umidade).

Os animais foram distribuídos em delimitação em blocos casualizados, de acordo com o peso inicial, em quatro tratamentos (programas de luz) sendo a unidade experimental composta por dois suínos machos por baia com seis repetições por tratamento. Os quatro tratamentos foram: luz natural (LN com 12h de luz); programa de luz com suplementação de luz artificial totalizando 15 horas de luz e nove horas de escuro (15L:9E); programa de luz com 19L:5E e programa de luz com 23L:1E. A iluminação artificial foi provida por meio de lâm-

padas fluorescentes compactas de 25 W cada, sendo utilizada uma lâmpada para três baias, sobre a parede divisória das mesmas, a uma altura de 2 m do piso, responsáveis pelo fornecimento médio de 29 lux ao nível dos olhos dos suínos.

A ração foi formulada à base de milho e farelo de soja de modo a atender as exigências dos animais (Rostagno, *et al.*, 2011). A ração e a água foram fornecidas à vontade. Uma vez por semana foram verificadas as características de comportamento dos suínos por meio do uso de etograma específico com avaliação de imagens captadas em intervalo de um minuto durante o período de 24 horas ininterruptas sendo capturadas por câmaras digitais da marca sony instaladas em todo galpão experimental e as imagens eram armazenadas em gravador modelo Stand Alone DVR.

Para se obter a frequência percentual do repertório comportamental dos ani-

mais, os resultados de observação das imagens foram digitalizados em planilha eletrônica elaborada com as atividades pré-determinadas baseado nos atos de comer, beber, fuçar e ócio. Foi utilizada estatística não paramétrica, descrevendo os comportamentos em frequência de realização (%) sendo os dados analisados pelo teste de Friedman com significância de 5%, utilizando-se o pacote computacional Action 2.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura média, umidade relativa do ar e o ITGU foram respectivamente: $21,2 \pm 2,92^\circ\text{C}$, $71,0 \pm 10,80\%$, $67,9 \pm 3,64$. O valor está próximo à zona de conforto térmico (ZCT) para suínos em crescimento (Ferreira, 2011).

Os resultados da avaliação comportamental são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Ocorrência (%) dos comportamentos observados em suínos em crescimento mantidos em diferentes programas de luz ao longo do período nictemeral

Comportamento	Programas de luz ¹			
	LN	15L:19E	19L:5E	23L:1E
Fuçando ²	3,57	3,54	3,50	3,17
Comendo ²	7,24	7,30	6,84	7,86
Bebendo ²	1,44	1,77	1,34	1,85
Ócio ²	87,75	87,39	88,32	87,12
Total (%)	100	100	100	100

¹LN: Luz natural; 15L:9E (15 horas de luz e nove de escuro); 19L:5E (19 horas de luz e cinco de escuro); 23L:1E (23 horas de luz e uma de escuro).

²Não diferiram estatisticamente pelo teste de Friedman ($P > 0,05$).

Pode-se observar, de maneira geral, que todos os animais passaram a maior parte do seu tempo em ócio, em média

87,64% do período, o que corresponde a 21,03 horas por dia ou 21 horas e 02 minutos por dia (21h02min/d). A se-

gunda maior atividade mostrada foi ingestão de ração (01h45min/d), seguida pelo ato de fuçar (00h50min/d) e, por último, “beber” (00h23min/d).

Este período de ócio é importante, também, para reparação dos níveis normais das atividades neuronais (Guyton & Hall, 2006). O resultado apresentado está de acordo com (Broom & Fraser, 2010), que mostram que dentre todos os animais de produção, os suínos são os que gastam mais tempo descansan-

do e dormindo, quando submetidos ao confinamento.

Ao analisar os resultados, nota-se que o fornecimento de luz artificial não influenciou ($P>0,05$) o comportamento dos animais.

CONCLUSÃO

O uso de programas de luz para suínos em crescimento não influenciou o comportamento dos animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROOM D.M.; FRASER, A. F. Comportamento e bem-estar de animais domésticos. 4ª edição. (p. 452). São Paulo – Manole, 2010.

FERREIRA, R.A. Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos. Viçosa, MG. Aprenda Fácil, 374p, 2ª edição 2011.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. Tratado de Fisiologia Médica. 11ª ed. Rio de Janeiro, Elsevier Ed., 2006.

ROSTAGNO, H. S. (editor); ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; *et al.* Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos. Viçosa:UFV, Departamento de Zootecnia, 252p, ed.3. 2011.

SOUSA JÚNIOR, V.R.; ABREU, P.G.; COLDEBELLA, A., *et al.* Luz artificial no desempenho de leitões na fase de creche. *ActaScientiarum Animal Sciences*. Maringá, v. 33, n. 4, p. 403-408, 2011.

FAIXAS DE CONFORTO TÉRMICO EM FUNÇÃO DA IDADE DOS FRANGOS

A COLDEBELLA; PG DE ABREU; JI DOS SANTOS FILHO*

Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves

ABSTRACT

Currently, small incremental gains account for large impacts on supply chains of large scale, such as in the case of poultry production in Brazil. This also applies to the ambience of the poultry houses. The recommended comfort ranges for chicken production are old and, besides, are based in experiments carried out abroad. Furthermore, the chicken raised in the 70's and 80's was different from the current chicken. Therefore, the aim of this study was to determine the thermal comfort ranges for the enthalpy and for the black globe temperature and humidity index, using field data. Air temperature, relative humidity and growth performance of 50 lots of chickens were obtained in nine

poultry houses with nine different technological standards, located in the states of Santa Catarina and Paraná. The results obtained in this study allowed the identification of environmental comfort ranges for rearing chickens that allow better association with the economic efficiency index (EEI) than those recommended by the literature.

INTRODUÇÃO

A avicultura de corte teve o seu desenvolvimento no Brasil e no mundo alicerçado pela grande evolução na geração e adoção de tecnologias. Se até o século passado a genética, sanidade e nutrição foram os grandes expoentes

desta evolução no século XXI a ambiência ganha destaque. Desta forma é necessário cada vez mais conhecer os impactos da melhoria em ambiência sobre o desempenho técnico e econômico dos planteis. O controle ambiental das instalações está se tornando cada vez mais uma realidade dentro das criações, sendo necessário reavaliar os parâmetros de conforto térmico e ambiental considerando dados diretamente da produção. Os parâmetros referenciais de conforto térmico dos frangos utilizados atualmente são baseados em informações antigas (década de 70 e 80), produzidas no exterior e de forma experimental. Por outro lado, com base no conhecimento empírico, empresas criaram suas próprias tabelas de faixa de conforto térmico. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi definir faixas de índices de conforto térmico que maximizem o desempenho zootécnico da produção de frangos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados no trabalho foram provenientes do acompanhamento de nove aviários com diversos padrões tecnológicos (convencional, pressão negativa, dark-house e blue-house), os quais estavam localizados no Oeste do Paraná e de Santa Catarina. Os aviários foram acompanhados durante seis lotes nos anos de 2012 à 2014, totalizando 50 lotes de frango, cujo abate ocorreu dos 37 até os 55 dias de idade das aves. Foram utilizados 15 dataloggers distribuídos ao longo de cada aviário programados para

coletar os dados de temperatura e umidade do ar, a cada duas horas, durante o período de criação das aves. Também foram obtidos dados de peso corporal médio, viabilidade, conversão alimentar e idade das aves ao abate.

Para definir as faixas de conforto térmico em função da idade dos frangos, foi construído um modelo para calcular o coeficiente de correlação entre o percentual de avaliações dentro da faixa de conforto e o índice de eficiência econômica (IEE). A ideia central do problema era maximizar a correlação entre o conforto (baseado em faixas semanais) e o desempenho zootécnico baseado no IEE.

A % de conforto térmico de cada lote de frango foi calculado como segue – sendo que: é uma variável igual a 0 se a temperatura estiver fora da faixa de conforto; e igual a 100 se a temperatura estiver dentro da faixa de conforto; é o número total de avaliações realizadas por todos os dataloggers em cada lote.

O IEE foi calculado utilizando-se a seguinte equação:

A partir dos valores iniciais de faixas temperatura ambiental recomendadas por Curtis (1983) (35°C na primeira semana com redução de 3°C por semana), foi utilizado o algoritmo genético do software Evolver (Palisade Corporation, 2010) para maximizar a correlação linear entre a % de conforto térmico e o IEE, através da simulação dos parâmetros das faixas de conforto térmico, pressupondo uma redução linear da temperatura de conforto mínima e da

amplitude de conforto até atingir um platô, mantendo a temperatura mínima e a amplitude de conforto a partir desse platô. Foram efetuadas 200 mil simulações para cada um dos índices utilizados.

O mesmo procedimento foi utilizado para encontrar as faixas de conforto para o índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) e para a Entalpia. O ITGU foi calculado como segue (Buffington 1981):

$$ITGU = TGN + 0,36.TPO - 330,08,$$

Sendo: TGN = 0,456 + 1,0335.TBS + 273, a temperatura do globo negro em °K estimada conforme explicitado em Abreu . (2011);

$TPO = ((TBS - (14,55 + 0,114.TBS)).(1 - (0,01.UR)) - ((2,5 + 0,007.TBS).(1 - (0,01*UR)))) - 3 - (15,9 + 0,117.TBS).(1 - (0,01.UR)) + 14) + 273$ a temperatura do ponto de orvalho em °K; TBS a temperatura do bulbo seco em °C e UR a umidade relativa do ar (%).

A Entalpia foi calculada como segue sendo:

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As faixas de conforto que maximizaram a correlação entre o percentual de tempo em que as aves foram mantidas dentro do conforto e o IEE são apresentadas na Tabela 1. A correlação obtida é superior àquela obtida usando as recomendações de Curtis (1983), no caso da temperatura, cujo coeficiente de correlação foi de 0,509. Como pode ser verificado na tabela 1, a amplitude térmica obtida na simulação em cada semana foi de 4,7, 4, 3,5, 3, 2,5 1,9 e 1,4°C, respectivamente, enquanto que para as recomendações de Curtis (1983) a amplitude da temperatura para cada semana era fixa e de 3°C. Dentre os índices avaliados o ITGU foi o que apresentou maior valor de correlação com o IEE, seguido da Entalpia e temperatura. Dessa forma, sugere-se considerar o ITGU como sendo o melhor índice de referência para obtenção do maior IEE.

Tabela 1: Limites mínimos e máximos de Temperatura, ITGU e Entalpia que permitem maior correlação com IEE.

Idade (Semana)	Curtis (1983)		Temperatura (°C)		ITGU		Entalpia	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
1	32	35	30,8	35,5	82,7	100,2	77,4	92,0
2	29	32	28,4	32,4	78,5	92,9	73,5	86,0
3	26	29	25,9	29,4	74,3	85,7	69,7	79,9
4	23	26	23,4	26,4	70,1	78,5	65,9	73,9
5	20	23	20,9	23,4	65,8	71,3	62,1	67,9
6	20	20	18,5	20,4	61,6	64,1	58,3	61,8
7 ou mais	20	20	16,0	17,4	61,6	64,1	58,3	61,8
Correlação com IEE	0,509		0,5912		0,6463		0,6435	

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho permitiram identificar faixas de conforto ambiental para criação de

frangos que permitem melhor associação com o índice de eficiência econômica do que aqueles recomendados pela literatura.

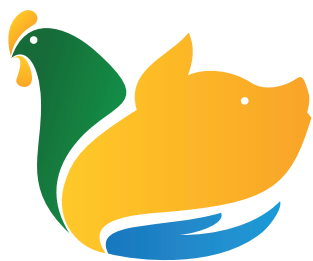
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, PG; ABREU, VMN; FRANCISCON, L; COLDEBELLA, A. Estimativa da temperatura de globo negro a partir da temperatura de bulbo seco. *Engenharia na agricultura*, v. 19, n. 6, p. 557-563, 2011.

BUFFINGTON, D.E.; COLLASSO-AROCHO, A.; CANTON, G.H. *et al.* Black globe-humidity index (ITGU) as comfort equation for dairy cows. *Trans. ASAE*, v.24, p.711-714. 1981.

CURTIS, S. E. *Environmental management in animal agriculture*. Ames: Iowa State University Press, 1983. 409p.

Palisade Corporation. *Manual do Usuário Evolver Solver de Algoritmo Genético para o Microsoft Excel*. Ithaca, NY: Palisade Corporation. Setembro, 2010. 225 p.



SIAVS

SALÃO INTERNACIONAL
DE AVICULTURA E SUINOCULTURA

Nutrição

212 a 322

ÁCIDO ASCÓRBICO *IN OVO* E ALTA TEMPERATURA DE INCUBAÇÃO SOBRE PARÂMETROS SANGUÍNEOS DE FRANGOS DE CORTE CRIADOS EM ESTRESSE TÉRMICO

S SGAVIOLI^{1*}; TI VICENTINI²; CH DE F DOMINGUES²;
JBM JÚNIOR²; VR DE ALMEIDA²; GL ZANIRATU²;
RG GARCIA¹; IC BOLELI²

¹Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade de Grande Dourados, Dourados/MS

²Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal/SP

ABSTRACT

One thousand hatching eggs of broiler breeding stock (Cobb®) were subjected to three treatments during incubation (eggs were incubated at 37.5°C without injection of ascorbic acid (AA); eggs incubated at 39°C without injection of AA; eggs incubated at 39°C and injected with 6 µg of AA/100 uL of water). After hatching, these chicks were raised under cold, thermo-neutral and hot temperature. Blood parameters of broilers at 41 days of age were analyzed. The pvCO₂ values were higher in birds raised in the hot temperature than the chicks raised under the cold temperature. The pvO₂

values were higher with the temperature increase. The pH of the chicken eggs incubated at 39°C and injected with AA were higher in hot temperature when compared to the cold temperature. High incubation temperature, with or without injection of AA during the pre-incubation, had induced adaptations in the electrolytic balance of the birds, not promoting the occurrence of respiratory alkalosis in chickens that were raised under the hot temperature.

Keywords: hatching eggs, epigenetic adaptation, hot, stress, thermal manipulation, vitamin C

INTRODUÇÃO

O crescimento pós-eclosão das linhagens de frango com alta taxa de crescimento pode ser influenciado por estresse por calor, devido à sua alta produção de calor metabólico e dificuldade para manter sua normotermia sob altas temperaturas de criação. Manipulação da temperatura de incubação (Selim *et al.*, 2012, Loyau *et al.*, 2013) e aplicação de ácido ascórbico *in ovo* (Ghonim *et al.*, 2009; Sgavioli *et al.*, 2013) têm sido analisadas quanto seus efeitos como indutor de adaptação epigenética e como antiestressor, respectivamente, em frangos submetidos à condições de estresse por calor. Contudo, os efeitos da associação entre alta temperatura de incubação e injeção de ácido ascórbico *in ovo* sobre a resposta do frango ao estresse por calor durante seu crescimento pós-eclosão ainda não foram analisados. No presente estudo, foi analisada manipulação térmica contínua durante a incubação (39°C), associada ou não à injeção de AA (6µg/100µL água) sobre parâmetros sanguíneos de frangos de corte criados sob temperatura fria, quente e termoneutra (preconizada para a linhagem).

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x3, com 3 tratamentos durante a incubação (ovos incubados à 37,5°C; ovos incubados à 39°C; ovos incubados à 39°C e injetados com 6 µg de ácido ascórbico/100 µL de água

antes da incubação) e 3 temperaturas de criação (fria, termoneutra e quente). Para isso, 1.000 ovos férteis de frango de corte (Cobb®) (Globoaves, Itirapina, SP), provenientes de matrizes com 47 semanas de idade, foram distribuídos homogeneamente pelo peso em cinco incubadoras/tratamento (Premium Ecológica, IP200). Após eclosão, 540 pintos com um dia de idade (Cobb®), machos e fêmeas, foram distribuídos em três câmaras climáticas, com 15 parcelas/câmara, 12 aves por parcela, resultando em 5 repetições por tratamento. Os pintos foram criados do 1º ao 42º dia de idade. As temperaturas de criação foram mantidas por meio de manejo de campânulas, monoblocos e exaustores, e apresentaram os valores da primeira até a sexta semana para cada temperatura de criação: 1) fria: 32, 30, 26, 22, 18 e 14°C; 2) termoneutra: 32, 31, 29, 27, 25, e 23°C, e 3) quente: 32°C durante todo o período.

Durante todo o período experimental, as aves receberam água e ração à vontade. As rações foram à base de milho e farelo de soja, reajustadas para as fases de criação (inicial: 1 a 21 dias; crescimento: 22 a 42 dias de idade), seguindo as exigências nutricionais estabelecidas por Rostagno *et al.* (2011).

Aos 41 dias de idade, 10 aves/tratamento (2 aves/repetição) foram utilizadas na análise das variáveis sanguíneas: pH, pressão venosa parcial de dióxido de carbono (pvCO₂, mmHg), pressão venosa parcial de oxigênio (pvO₂, mmHg), excesso de base (BE_{ecf}, mmol/l) e bicarbonato (HCO₃⁻, mmol/l). Os dados das

variáveis sanguíneas foram obtidos em analisador clínico portátil (i-STAT[®] Co. – Abbott Laboratories – EUA, cartucho Cg₈⁺) imediatamente após coleta, utilizando-se sangue retirado da veia jugular com seringa contendo heparina sódica. Os valores de pH, pvCO₂, pvO₂ foram corrigidos pela temperatura corporal superficial média (TSM), calculada pela fórmula: TSM = (0,12 x Tasa) + (0,03 x Tcabeça) + (0,15 x Tcanela) + (0,70 x Tdorso), descrita por Richard (1971).

Os dados foram submetidos à análise de variância através do procedimento General Linear Model (GLM) do programa SAS[®] (SAS Institute, 2002). Em caso de efeito significativo (5%), a comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo (P<0,05) das temperaturas de criação sobre a pvCO₂ e pvO₂ sanguíneo de frangos, os valores de pvCO₂ foram maiores nas aves criadas sob temperatura quente (36,47 mmHg) do que fria (31,81 mmHg) e os valores de pvO₂ foram maiores com o aumento da temperatura de criação (27,43; 33,00; 41,20 mmHg, para fria, termoneutra e quente, respectivamente). Efeito significativo (P<0,05) dos tratamentos de incubação ocorreram sobre os valores de BEecf, o qual foi maior nos frangos incubados à 39°C (-3,80 mmol/l) do que à 37,5 °C (-5,67 mmol/l), não diferindo dos frangos de ovos incubados injetados com AA e incubados à 39 °C (-4,53 mmol/l).

Houve interação significativa (P<0,05) entre os tratamentos da incubação e as temperaturas de criação para o pH sanguíneo das aves. De acordo com a interação, pH sanguíneo dos frangos de ovos injetados com AA e incubados à 39°C foi maior sob criação à temperatura quente (7,44) do que à temperatura fria (7,35).

O aumento no valor de BEecf, mas ainda negativo, observado no presente estudo, indica que os frangos de ovos incubados a 39°C e injetados com AA estavam perdendo menos base que os frangos de ovos incubados a 37,5°C.

O aumento da pvO₂ com o aumento da temperatura de criação deve ser resultante do aumento da taxa respiratória, haja vista que, está é uma das respostas fisiológicas elicítadas pelas aves estressadas pelo calor para restabelecer sua temperatura corporal interna (Salvador *et al.*, 1999). Simultaneamente ao aumento da pvO₂, todavia, era esperado que também ocorresse redução na pvCO₂, em decorrência da hiperventilação pulmonar, mas isso não foi observado e, em vez disso, houve aumento simultâneo de pvO₂ e pvCO₂ no sangue. Aumento na pvCO₂ gera queda de pH, mas isso só foi registrado para aves de ovos incubados à 39°C e injetados com AA. Contrariamente ao esperado fisiologicamente, não foram observados aumento de HCO₃⁻ (P>0,05) e redução na perda de bases em resposta ao aumento de pvCO₂ causado pelo aumento da temperatura de criação.

CONCLUSÃO

Alta temperatura de incubação, associada ou não à injeção de ácido ascórbico pré-incubação, induziu adaptações epigenéticas no balanço eletrolítico das

aves, não favorecendo a ocorrência da alcalose respiratória em frangos criados sob temperatura quente. O manejo estabelecido durante a incubação auxilia no controle de alterações fisiológicas de frangos de corte aos 41 dias de idade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ghonim, A.I.A., Awad, A.L., Fattouh, M.H.A., El-Shhat, A.M. 2009. Comparative study of ascorbic acid treatment methods on hatchability traits and growth performance of ducklings. *Egypt Poultry Sci.* 29, 1085-1099.

Loyau, T., Berri, C., Bedrani, L., Métayer-Coustard, S., Praud, C., Duclos, M.J., Tesseraud, S., Rideau, N., Baéza, E., Chartrin, P., Hennequet-Antier, C., Everaert, N., Yahav, S., Mignon-Grasteau, S., Collin, A. 2013. Embryo thermal manipulations modifies the physiology and body compositions of broiler chickens reared in floor pens without altering breast meat processing quality. *J. Anim. Sci.* 91, 3674–3685.

Richards, S.A. 1971. The significance of changes in the temperature of the skin and body core of the chicken in the regulation of heat loss. *J. Physiol.* 216, 1-10.

Rostagno, H. S., L. F. T. Albino, J. L. Donzele, P. C. Gomes, R. F. Oliveira, D. C. Lopes, A. S. Ferreira, S. L. T. Barreto, and R. F. Euclides. 2011. Tabelas brasilei-

ras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3.ed. Viçosa, MG:Universidade Federal de Viçosa.

Salvador, D. J. Ariki, S. A. Borges, A. A. Pedroso, V. M. Barbosa Moraes. 1999. Suplementação de bicarbonato de sódio na ração e na água de bebida de frangos de corte submetidos ao estresse calórico. *Ars Vet.* 15:144–148.

SAS Institute. 2002. SAS Proprietary Software Release 9.2. SAS Inst. Inc., Cary, NC.

Selim, S.A., Gaafar, K.M., El-ballal, S.S. 2012. Influence of in-ovo administration with vitamin E and ascorbic acid on the performance of Muscovy ducks. *Emir. J. Food Agric.* 24: 264-271.

Sgavioli, S., Almeida de, V.R., Praes, M.F.F.M., Vicentini, T.I., Matos Júnior, J.B., Morita, V. de S., Malleiros, E.B., Boleli, I.C. 2013. Effects of intra-egg injection of vitamin C on the eggshell mineral absorption, embryo mortality and hematological variables in chicks at hot incubation temperature. *Int. J. Poultry Sci.* 12(8), 456-463.

ADIÇÃO DE ERVA MATE NA RAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE NÃO ALTERA O SABOR DA CARNE DE FRANGOS DE CORTE

R BELINTANI¹; RG GARCIA¹; IA NÃÃS¹;
F CALDARA¹; B RORIZ¹; C AYALA¹; S SGAVIOLI^{1*}

¹Faculdade de Ciências Agrárias,
Universidade de Grande Dourados,
Dourados/MT

ABSTRACT

One of the biggest challenges for the meat industry is to meet the consumer's demands, in a market increasingly stringent which evaluates beyond product quality, factors such as variety, nutritional value and sensory characteristics. The objective of this trial was evaluating the inclusion of mate leaves (*Ilex paraguariensis*) and the sensory analysis (flavor) of the bird chest and wing meat. The experimental design was completely randomized with two treatments: standard food and diet with inclusion of 0.1% of mate leaves (*Ilex paraguariensis*) from 01 to 42 days. At 42 days of age, 12 birds / treatment were used in sensory analysis (flavor) of the broiler chest and

the wing meat. Data were subjected to analysis of variance using the General Linear Model procedure (GLM) of SAS® (SAS Institute, 2002). In case of significant effect (5%), the comparison of means was performed by Tukey test. There were no statistical effects ($P > 0.05$) the inclusion of mate leaves in the diet of chicken cuts and the sensory analysis of chicken: breast (standard ration: 5.62; ration with mate: 5.00) and the wing meat (standard ration: 6.87; ration with mate: 5.89). The mate leaves can be used as feed for broilers with inclusion of 0.1% without change the taste of the broiler chest and wing meat.

Keywords: antioxidant, *Ilex paraguariensis*, plant extract, sensory analysis

INTRODUÇÃO

A oxidação lipídica é um dos principais problemas em produtos cárneos e leva à formação de diversos subprodutos, cuja consequência pode variar de um simples gosto ou odor indesejado, passando por perda nutricional, destruição de vitaminas, perda da atratividade visual, modificação na textura, chegando até a carcinogenia e teratogenia. A utilização de antioxidantes, além de retardar a rancidez oxidativa, protege carotenoides, vitaminas A e D e outros ingredientes insaturados (Camel, 2010).

Na nutrição animal os aditivos fitogênicos são utilizados de forma a melhorar o aproveitamento dos nutrientes dietéticos, permitindo que os animais expressem o seu máximo potencial genético de produção de carne. O principal benefício da utilização destes aditivos fitogênicos envolve os impactos positivos que causam na saúde animal, agindo na microbiota intestinal, controlando o crescimento de microrganismos patogênicos, promovendo diminuição na produção de amônia, maior produção de muco no intestino e melhorando a capacidade digestiva (Windisch *et al.*, 2008).

Dentre os aditivos fitogênicos destaca-se a erva mate (*Ilex paraguariensis*), utilizada como antioxidante na alimentação de frangos de corte (Padilha, 2007; Camel, 2010). A erva mate possui compostos como polifenóis, flavonóides, saponinas e xantinas com propriedades anti-inflamatórias (Lanzetti *et al.*, 2008), antimicrobianas (Filip *et al.*, 2001) e antioxidantes (Bracesco *et al.*, 2010).

Recentes pesquisas apontam a capacidade antioxidante da erva mate *in vitro* e *in vivo* equivalente ou superior a substâncias comumente utilizadas como padrão para essa propriedade. Gugliucci & Stahl (1995) verificaram que extratos aquosos e alcoólicos de *Ilex paraguariensis* inibiram a oxidação da lipoproteína de baixa densidade *in vitro*, comparável ao ácido ascórbico. Saldanha (2005) observou elevada atividade antioxidante em diferentes extratos de erva mate (verde e tostada) e de chá verde, indicando o potencial uso dessas plantas como antioxidantes alimentícios.

No entanto, são escassos os estudos *in vivo* que correlacionem a utilização do extrato de erva mate na alimentação de frangos de corte sobre a análise sensorial dos cortes nobres. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a inclusão do extrato de erva mate da espécie *Ilex paraguariensis* na ração de frangos de corte sobre a análise sensorial do peito e meio da asa das aves, alimentadas durante 42 dias.

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos: ração padrão e ração com inclusão de 0,1% de erva mate (*Ilex paraguariensis*) durante 42 dias de idade. Os frangos, machos, de linhagem Coob (70%) e Ross (30%), com idade média de 42 dias de vida, foram provenientes de granjas comerciais, cujo sistema de criação é verticalizado e a ração oferecida às aves

de procedência 100% vegetal. Durante todo o período de criação, as aves receberam água e ração à vontade, sendo o nível nutricional da ração fornecida ajustado de acordo com a fase de criação. As aves foram criadas em aviário comercial sistema túnel: com ventilação negativa; painel evaporativo; exaustores; nebulizadores de alta pressão; controladores de ambiente; lâmpadas fluorescentes; cortinas laterais de polietileno amarelas; sistema de aquecimento manual, à lenha; posicionados no centro do pinteiro, distribuídos por tubos metálicos; para o controle da temperatura e umidade durante a criação das aves.

Aos 42 dias de idade, 12 aves/tratamento foram utilizadas na análise sensorial da carne do peito e da asa de frangos de corte. As amostras foram previamente salgadas com 1,5% de NaCl em relação ao seu respectivo peso e em seguida assadas em forno tipo padaria pré-aquecido a 170°C, por cerca de 1,5 hora, cobertos em papel alumínio, no qual permaneceram até que a temperatura interna da carne atingisse 75°C. Após padronização (tamanho e temperatura) das amostras (~2 cm de arestas), estas foram distribuídas em pratos plásticos codificados com números aleatórios de três dígitos, distribuição balanceada, juntamente com amostra do branco (água potável e biscoito salgado).

O teste foi realizado com dez provadores selecionados, com capacidade de discriminação entre as amostras, não necessariamente treinados em frango. O teste consistiu na aplicação de um treinamento prévio aos provadores,

para entendimento da escala estruturada de nove pontos e da definição e consenso do atributo avaliado (sabor de frango). 1- extremamente menos intenso que o padrão; 2- muito menos intenso que o padrão; 3- moderadamente menos intenso que o padrão; 4- ligeiramente menos intenso que o padrão; 5- sabor de frango igual ao padrão; 6- ligeiramente mais intenso que o padrão; 7- ligeiramente mais intenso que o padrão; 8- muito mais intenso que o padrão e 9- extremamente mais intenso que o padrão.

Os dados foram submetidos à análise de variância através do procedimento General Linear Model (GLM) do programa SAS® (SAS Institute, 2002). Em caso de efeito significativo (5%), a comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo ($P > 0,05$) da inclusão de extrato de erva mate na ração de frangos de cortes sobre a análise sensorial do peito do frango (ração padrão: 5,62; ração com erva mate: 5,00) e da asa (ração padrão: 6,87; ração com erva mate: 5,89) das aves. Em estudo semelhante Padilha (2007), ao incluir 0; 0,3; 0,5; 0,7% de extrato de erva mate na ração de frangos de corte não observou alteração para a textura, cor, odor, aceitabilidade e sabor para cortes do peito e coxa de frangos de corte, no entanto, observou que o antioxidante natural pode garantir a qualidade oxidativa, proporcionando uma diminuição na velocidade do processo oxidativo e modificação no perfil lipídico.

Devido à escassez de dados na literatura, destaca-se a necessidade da realização de trabalhos com outras inclusões de erva mate na ração de frangos de corte, para avaliação da análise sensorial e oxidação da carne.

CONCLUSÃO

A erva mate pode ser utilizada na alimentação de frangos de corte com inclusão de 0,1% sem causar prejuízos no sabor da carne do peito e meio da asa da carne de frangos de corte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRACESCO, N. et al. Recent advances on *Ilex paraguariensis* research: Minireview. *Journal of Ethnopharmacology*. v. 136, p. 378- 384. 2010.

CAMEL, M. Influência da adição de extrato de erva mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) em frango assado armazenado e reaquecido. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Regional do Alto Uruguai e das Missões. 48 p, 2010.

FILIP, R. et al. Phenolic compounds in seven South American *Ilex* species. *Fitoterapia*, v. 72, p. 774-778, 2001.

GUGLIUCCI, A and STAHL, A. J. Low density lipoprotein oxidation is inhibited by extracts of *Ilex paraguariensis*. *Biochemical Mol Biol Int*, v. 35, p.47-56, 1995.

LANZETTI, M., et al. Mate tea reduced acute lung inflammation in mice exposed to cigarettes

moke. *Nutrition*. v. 24, p. 375-381. 2008.

PADILHA, D.G. A. Antioxidante natural de erva mate na conservação de carne de frango in vivo. Santa Maria. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Departamento de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria. 97 p, 2007.

SALDANHA, L.A. Avaliação da atividade antioxidante in vitro de extratos de erva mate (*Ilex paraguariensis*) verde e tostada e chá verde (*Camellia sinensis*). Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. 20-21 p, 2005.

SAS Institute. 2002. SAS Proprietary Software Release 9.2. SAS Inst. Inc., Cary, NC.

WINDISCH, W. et al. Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. *Journal of Animal Science*, v. 86, p. 140-148, 2008.

EFEITO DA INCLUSÃO DO BAGAÇO DE UVA SOBRE O DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE SUÍNOS EM TERMINAÇÃO

**BC SILVEIRA-ALMEIDA^{1*}; TM BERTOL²;
MCOMM LUDKE¹; JV LUDKE¹; A COLDEBELLA²;
DM BERNARDI³**

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco,
departamento de Zootecnia, Recife/PE

² Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia/SC

³ Universidade Estadual de Campinas, departamento de
Alimentos e Nutrição, Campinas/SP

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the potential of using different levels of inclusion of grape pomace on growth performance and carcass traits of 1/8 Moura pigs. Thirty six pigs (83,23±6,03 kg) were used. The treatments consisted of a control diet and two diets containing 5 and 10% of dehydrated grape pomace, with six replicates per sex, allotted according to the complete randomized block design. The dietary inclusion of grape pomace resulted in greater weight gain and feed intake. The higher level of inclusion of grape pomace increased the fat thickness and reduced

the percentage of lean meat. The dietary inclusion of grape pomace enables positive results in growth performance parameters, however, it provides greater fat thickness and lower percentage of lean meat. Introdução

A nutrição é uma das áreas que mais têm se aprimorado nas últimas décadas, através de pesquisas desenvolvidas para o melhor aproveitamento dos alimentos. Devido a isso e outros fatores a produção suinícola no país é uma atividade econômica de muito sucesso. O bagaço de uva, resíduo da indústria vitivinícola, é rico em compostos fenólicos e pode representar uma alternati-

va na alimentação animal, porém, sua utilização na alimentação de suínos e seu efeito sobre o desempenho e as características de carcaça ainda carecem de estudos. Yan & Kim (2011) observaram que a suplementação dietética de 30g/kg de bagaço de uva fermentado em rações para suínos, melhorou o desempenho, alterou o padrão de ácidos graxos na gordura subcutânea e afetou alguns atributos da carne. Este experimento teve como objetivo avaliar o efeito da inclusão de 5 e 10% do bagaço de uva, na alimentação de suínos em terminação, sobre o desempenho e as características de carcaça.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Embrapa Suínos e Aves, em Concórdia-SC. Foram utilizados 36 animais (18 fêmeas e 18 machos castrados), com peso médio inicial de $83,23 \pm 6,03$ kg, totalizando seis repetições por sexo, distribuídos em um delineamento em blocos ao acaso. Os tratamentos consistiram de uma dieta controle a base de milho e farelo de soja, e outras duas dietas contendo 5% ou 10% de inclusão do bagaço de uva, todas isoenergéticas e isoproteicas. Os valores da composição química do bagaço de uva foram determinados na Embrapa Suínos e Aves. O ingrediente continha 1931kcal/kg de energia metabolizável, 12,53% de proteína bruta, 34,48% de fibra bruta e 11,25% de extrato etéreo em 90,88% de matéria seca (MS). Água e ração foram fornecidas à vontade. A pesquisa teve a duração de

49 dias com a avaliação semanal de desempenho. Ao final do período experimental os animais foram abatidos em abatedouro comercial. Vinte e quatro horas após o abate foi feita a avaliação das carcaças. A espessura de toucinho e a profundidade do lombo foram medidas por meio de pistola de tipificação eletrônica e a porcentagem de carne magra foi estimada pela equação em uso no frigorífico onde os animais foram abatidos. Os dados de consumo foram ajustados para 88% de MS. Os dados foram submetidos à análise de variância, através do procedimento GLM do SAS, incluindo-se como fontes de variação o tratamento, sexo e a interação tratamento vs. sexo. As médias foram comparadas pelo teste t protegido ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das variáveis de desempenho e características de carcaça de todo o período experimental estão dispostos na Tabela 1. Não houve efeito ($P > 0,05$) dos tratamentos sobre o peso vivo final e a conversão alimentar. Foi observado um maior ganho de peso ($P < 0,05$) para ambos os níveis de inclusão do bagaço de uva na ração, porém, a utilização da maior concentração deste ingrediente, não diferiu do tratamento controle ($P > 0,05$). Os dois níveis de inclusão do bagaço de uva proporcionaram ($P < 0,05$) maior consumo de ração. Quando testado o fator sexo nas variáveis de desempenho, apenas o consumo de ração apresentou valores superiores significativos para os machos.

Tabela 1. Médias dos valores de peso vivo (PV), ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário ajustado (CRDAJ), conversão alimentar (CA), espessura de toucinho (ET), profundidade de lombo (PROFLO) e porcentagem de carne magra (PCM).

Variável	Tratamentos	Sexo	CV (%)	Prob F					
	Controle	5% bagaço	10% bagaço	F	M		Trat	Sexo	Trat x Sexo
PV (kg)	129,4	133,9	133,2	131,9	132,4	4,24	0,1273	0,7573	0,7918
GPD (kg)	0,944b	1,036a	1,019ab	0,982	1,016	10,18	0,0796	0,3239	0,6702
CRDAJ (kg)	3,286b	3,540a	3,593a	3,367	3,578	8,43	0,0372	0,0400	0,4431
CA	3,53	3,49	3,43	3,44	3,53	6,68	0,5637	0,2647	0,9086
ET (mm)	22,63b	23,73ab	26,50a	21,44	27,13	16,02	0,0313	<,0001	0,9370
PROFLO (mm)	57,77a	59,30a	58,20a	60,24	56,60	8,21	0,7249	0,0314	0,8848
PCM, %	53,18a	52,87a	51,10b	54,34	50,42	3,87	0,0394	<,0001	0,9714

Médias seguidas de letras maiúsculas na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste t protegido $P < 0,05$; CV = coeficiente de variação; Trat = tratamento; F = fêmea; M = Macho.

Os resultados corroboram com os encontrados com Yan & Kim (2011), que observaram um maior ganho de peso ($p < 0,05$) para suínos na fase de crescimento alimentados com bagaço de uva fermentado, bem como obtiveram melhor digestibilidade do nitrogênio com o ingrediente em relação às outras dietas. Huang *et al.* (2003) trabalhando com grãos de destilaria fermentado também observaram melhoria no desempenho de suínos em crescimento.

O nível de inclusão de 10% do bagaço de uva na ração resultou em maior espessura de toucinho ($P < 0,05$), o que por outro lado proporcionou menor porcentagem de carne magra ($P < 0,05$) em relação ao tratamento controle, estando associado ao maior consumo e ganho de peso dos animais. Ferreira *et al.* (2007) associam o maior consumo de rações contendo o bagaço de uva com a possibilidade da concentração de lipí-

deos e alcoóis na composição favorecer o efeito palatilizante e aromatizante nas rações, estimulando o consumo. As fêmeas apresentaram menor espessura de toucinho comparadas aos machos. Este fato pode ser explicado pelos machos castrados apresentarem maior consumo de ração em relação às fêmeas, justificando a maior deposição de gordura na carcaça (ET). As fêmeas apresentaram valores superiores de profundidade de lombo e porcentagem de carne magra ($P < 0,05$).

CONCLUSÃO

A inclusão do bagaço de uva na alimentação de suínos em terminação melhora o consumo de ração e o ganho de peso de suínos 1/8 Moura, no entanto, a inclusão de 10% do ingrediente proporciona maior espessura de gordura subcutânea e menor porcentagem de carne magra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, W.M.; A. D. P. N. HERRERA; C. SCAPINELLO; D. O. FONTES; L. C. MACHADO; S. R. A. FERREIRA. Digestibilidade aparente dos nutrientes de dietas simplificadas baseadas em forrageiras para coelhos em crescimento. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.59, p.451-458, 2007.

HUANG, R. L.; Y. L. YIN; K. P. WANG; T. J. LI; J. X. LIU. Nutritional value of fermented and not fermented

material of distiller's grains in pig nutrition. Journal of Animal and Feed Sciences. v. 12, p.261-269, 2003.

YAN & KIM. Effect of Dietary Grape Pomace Fermented by *Saccharomyces boulardii* on the Growth Performance, Nutrient Digestibility and Meat Quality in Finishing Pigs. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. v.24, p. 1763-1770, 2011.

EFEITO DA INCLUSÃO DE ÓLEO DE LINHAÇA E ANTIOXIDANTES NATURAIS NO DESEMPENHO E QUALIDADE DA CARÇAÇA E DA CARNE DE SUÍNOS EM TERMINAÇÃO

**DM BERNARDI^{1*}; TM BERTOL¹; A COLDEBELLA²;
BC SILVEIRA-ALMEIDA³; F DIETERICH⁴;
LD PARIS⁴; VC SGARBIERI¹**

¹Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Alimentos e Nutrição, Campinas/SP

²Embrapa Suínos e Aves, Concórdia/SC

³Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife/PE

⁴Falbom Agroindustrial Ltda. Toledo/PR

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the effect of dietary inclusion of linseed oil and natural antioxidants on growth performance, carcass traits and pork quality. Ninety six pigs aged 127.39±4.29 days were distributed in 6 treatments, for 42 days: (C) control diet; (L) diet with 3% of linseed oil (LO); (LBU) diet with 3% of LO+10% grape pomace; (LEU) diet with 3% LO+0.0022% grape seed extract; (LH) diet with 3% of LO+5% tilapia protein hydrolysate, and (LVitE) diet

with 3% LO+ 0.04% vitamin E. Average daily gain (GPD), feed intake (CRD) and feed conversion (CA), back fat thickness (ET), loin depth (ProfL), lean meat percentage (PCM), pH loin (45 minutes and 24 hours), drip loss (Drip L) and marbling score (Marm) were evaluated. There was no significant effect of treatments in any of the evaluated variables. The inclusion of 3% linseed oil and natural antioxidants in the diet of pigs did not affect growth performance, carcass traits and meat quality.

INTRODUÇÃO

Alimentos funcionais são aqueles que além da função de nutrir também possuem substâncias, em quantidades suficientes, que possam atuar positivamente em diferentes vias do organismo. O Omega-3 (π -3) é um exemplo de composto funcional. A concentração natural de π -3 nos alimentos é baixa, desta forma, sua adição/incorporação vêm ganhando muito interesse, especialmente em carnes. Uma das formas de aumentar a concentração de π -3 nesta matriz alimentícia é a incorporação de matérias primas ricas neste ácido graxo na dieta dos animais, tais como o óleo de semente de linho. Porém, o aumento de π -3 em alimentos não traz apenas efeitos positivos, também pode reduzir a estabilidade do produto, pelo aumento da suscetibilidade oxidativa, e para minimizar este efeito uma boa estratégia é a adição de antioxidantes na ração, para que sejam incorporados na carne e possam atuar como agentes protetores. Assim, o presente trabalho teve como objetivo, avaliar o efeito da inclusão de óleo de linhaça e de antioxidantes naturais na alimentação de suínos, sobre o desempenho, características de carcaça e qualidade da carne.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 96 suínos (48 machos castrados e 48 fêmeas) do genótipo Embrapa MS115XF1, com idade média de $127,39 \pm 4,29$ dias, distribuídos em delineamento de blocos completamente casualizados, com 6 tratamen-

tos: (C) ração controle a base de milho e farelo de soja sem incorporação de óleo; (L) ração com 3% de óleo de linhaça (OL); (LBU) ração com 3% de OL + 10% bagaço de uva; (LEU) ração com 3% de OL + 0,0022% de extrato de semente de uva; (LH) ração com 3% de OL+ 5% hidrolisado proteico de tilápia e (LVitE) ração com 3% de OL + 0,04% de vitamina E. O experimento teve a duração de 42 dias, com água e ração ad libitum. Foi realizada avaliação semanal de desempenho: ganho de peso diário (GPD), consumo diário de ração (CDR) e conversão alimentar (CA). No final do período experimental os animais foram abatidos em abatedouro comercial. Quarenta e cinco minutos após o abate, foi medido o pH do lombo (pH45L) e após 24 horas realizou-se as demais avaliações: espessura de toucinho (ET), profundidade de lombo (ProfL), cálculo de porcentagem de carne magra (PCM), pH do lombo (pH24L), perda por gotejamento (DripL) e escore de marmoreio (Marm). Os dados foram submetidos à análise de variância, através do procedimento GLM do SAS, incluindo-se como fontes de variação o tratamento, sexo e a interação tratamento vs. sexo. As médias foram comparadas pelo teste t protegido ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito dos tratamentos ($P > 0,05$) sobre as variáveis de desempenho, características de carcaça e qualidade da carne (Tabela 1). Assim,

a inclusão de óleo de linhaça e de antioxidantes, nas respectivas concentrações, não influenciaram as respostas para nenhuma das variáveis. Bertol *et al.* (2013) adicionaram 3% de 3 diferentes fontes lipídicas na dieta de suínos e observaram que os tratamentos não influenciaram nos parâmetros de desempenho, carcaça e qualidade de carne, exceto para marmoreio, que foi menor na dieta com linhaça e canola. Realini *et al.* (2011) adicionaram 10% de 6 diferentes fontes lipídicas, na dieta de suínos e também não obser-

varam efeitos sobre o desempenho e qualidade da carcaça. Em relação aos antioxidantes, Boler *et al.* (2009) não observaram efeito de diferentes concentrações de vitamina E sobre o parâmetros de desempenho, exceto no peso final dos animais com 0,04% de vitamina E, quando comparados ao grupo controle. Yan & Kim (2011) adicionaram 3% de bagaço de uva e também não observaram diferença significativa para nos parâmetros avaliados de desempenho e qualidade de carne dos animais em terminação.

Tabela 1: Médias dos valores de peso final (PF), ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD), conversão alimentar (CA), espessura de toucinho (ET), profundidade de lombo (ProfL), porcentagem de carne magra (PCM), pH do lombo 45 minutos após o abate (pH45L), pH do lombo 24 horas após o abate (pH24L), perda por gotejamento (DripL) e escore de marmoreio (Marm).

Variável	Tratamentos		Sexo		CV		Probabilidade F					
	C	L	LBU	LEU	LH	LVitE	F	M	(%)	Tto	Sexo	TtoX-Sexo
PF (Kg)	122,5	121,8	121,4	119,8	121,7	122,3	119,8	123,4	4,24	0,7152	0,0011	0,9174
GPD (Kg)	1,012	0,995	0,986	0,947	0,991	1,008	0,973	1,007	12,32	0,7145	0,1805	0,9117
CRD (Kg)	3,384	3,189	3,276	3,111	3,168	3,248	3,072	3,387	8,63	0,1081	<,0001	0,6485
CA	3,35	3,23	3,34	3,31	3,21	3,23	3,18	3,38	7,73	0,4435	0,0002	0,3747
ET (mm)	24,89	22,16	21,74	23,47	22,37	23,24	20,38	25,53	19,19	0,3520	<,0001	0,3977
ProfL (mm)	59,96	62,26	63,42	62,31	61,94	65,88	63,38	61,86	11,18	0,3254	0,3671	0,2642
PCM (%)	52,49	54,52	54,97	53,78	54,34	54,51	55,80	52,43	5,94	0,2985	<,0001	0,8549
pH45L	6,42	6,42	6,40	6,40	6,36	6,43	6,43	6,38	2,55	0,8468	0,2799	0,3850
pH24L	5,39	5,41	5,44	5,44	5,38	5,38	5,41	5,41	1,93	0,3824	0,9834	0,9977
DripL (%)	4,71	4,06	3,68	3,44	4,09	4,46	3,71	4,41	38,33	0,1817	0,0382	0,8449
Marm	2,20	2,00	1,81	1,81	1,81	2,13	1,74	2,17	31,22	0,3328	0,0012	0,4092

CV = coeficiente de variação; F = fêmea; M = Macho; Tto = tratamento.

Os machos apresentaram maior PF, CRD, CA e ET ($p \leq 0,05$). Por outro lado, as fêmeas apresentaram maior PCM e menor DripL ($p \leq 0,05$), mesmo não havendo

diferença significativa ($p > 0,05$) no pH do lombo entre os gêneros. Os resultados encontrados no presente trabalho corroboram com Bertol *et al.* (2013).

CONCLUSÃO

A inclusão de 3% de óleo de linhaça e diferentes antioxidantes naturais na

dieta de suínos não provocou alterações significativas no desempenho, qualidade de carne e de carcaça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bertol TM, Campos RM, Ludke JV, Terra NN, Figueiredo EA, Coldebella A, dos Santos Filho JI, Kawski VL, Lehr NM. Effects of genotype and dietary oil supplementation on performance, carcass traits, pork quality and fatty acid composition of back fat and intramuscular fat. *Meat Sci.* 2013, 93(3):507-16

Boler DD, Gabriel SR, Yang H, Balsbaugh R, Mahan DC, Brewer MS, Mckeith FK, Killefer J. Effect of different dietary levels of natural-source vitamin E in grow-finish pigson pork quality and shelf life.

Meat Sci. 2009, 83:723-730.

Realini CE, Duran-Montgé P, Lizardo R, Gispert M, Oliver MA, Esteve-Garcia E. Effect of source of dietary fat on pig performance, carcass characteristics and carcass fat content, distribution and fatty acid composition. *Meat Sci.* 2010, 85:606-12.

Yan L, Kim IH. Effect of Dietary Grape Pomace Fermented by *Saccharomyces boulardii* on the Growth Performance, Nutrient Digestibility and Meat Quality in Finishing Pigs. 2011, 24:1763-70

VALIDAÇÃO DE UMA EQUAÇÃO PARA PREDIÇÃO DO VALOR ENERGÉTICO DO MILHO COM DIFERENTES GRAUS DE MOAGEM E MÉTODOS DE FORMULAÇÃO DAS DIETAS

TM BERTOL^{1*}, JV LUDKE¹, DL ZANOTTO¹,
A COLDEBELLA¹

¹Embrapa Suínos e Aves, Concórdia/SC

ABSTRACT

One hundred and sixty eight pigs (84 gilts and 84 barrows; $29,54 \pm 3,69$ kg and $73,01 \pm 4,52$ days) were allotted in an experiment to evaluate three particle size of corn (DGM 483 – fine; 632 – medium; 904 μm - coarse) in a factorial arrangement with two methods of diet formulation differing in the ME value of corn (TABELADO- fixed value from table; AJUSTADO- corrected value for each particle size using the predicting equation). The adjustment of ME of corn for diet formulation affected growth performance only in gilts, impairing the feed conversion rate in the diet with fine particle size and improving it in the diet with coarse particle size. These results indicate that the equation evaluated to predict the ME value of corn was suitable

only for corn with coarse particle size, requiring adjustments for the remaining sizes of particle. In addition, the effect of the adjustment of ME values of corn depends on gender and can be influenced by housing and climate conditions.

INTRODUÇÃO

A produção de suínos no Brasil baseia-se no binômio milho-farelo de soja, sendo o milho o ingrediente de maior volume nas rações destes animais. Em virtude disso, o conhecimento da variabilidade de sua composição e valores de energia, bem como dos fatores que os afetam é fundamental para o desenvolvimento de ferramentas que permitam o ajuste destes valores para a

formulação de rações. Entre estes fatores estão a composição química, a densidade e o processamento dos grãos. Portanto, o conhecimento das características físicas e químicas, incluindo a estimativa do conteúdo de EM do milho em tempo real para formulação de rações poderá melhorar a eficiência de seu uso na alimentação dos suínos, reduzindo o custo de produção. Este trabalho foi conduzido com o objetivo de validar uma equação de predição do valor energético do milho para suínos que leva em conta a granulometria, a densidade (DENS) e o conteúdo de proteína bruta (PB) do grão.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 168 suínos (84 fêmeas e 84 machos castrados) com peso inicial de $29,54 \pm 3,69$ kg e idade inicial de $73,01 \pm 4,52$ dias, alojados em baias individuais, seguindo o delineamento experimental de blocos casualizados, com 14 suínos de cada sexo por tratamento. Foram avaliadas três diferentes granulometrias do milho (DGM 483 – fina; 632 – média; 904 μ m - grossa) em esquema fatorial com dois métodos de formulação diferindo no valor utilizado para a EM do milho [TABELADO: valor fixo de tabela (3324 kcal/kg, Ros-tagno *et al.*, 2011, ajustado para 87,07% MS); AJUSTADO: valor corrigido para cada DGM por equação de predição]. A equação de predição utilizada foi (Zanotto *et al.*, 2015): com $R^2 = 0,76$ e erro de predição = 1,05% ou 35 kcal. O milho utilizado apresentava densida-

de de 733,6 e 8,76% de PB. Os valores calculados de EM para o milho através das equações foram 3334, 3280 e 3145 kcal/kg para DGM de 483, 632, 904 μ m, respectivamente. As dietas experimentais foram formuladas para atender os requerimentos nutricionais para a fase (NRC, 2012). Todas as rações foram formuladas para conter 3230 kcal EM/kg, porém, quando corrigidos pelo valor de EM do milho ajustado pela equação, os valores de EM das rações TABELADO foram decrescentes com o aumento da granulometria: 3237, 3200 e 3107 kcal/kg no crescimento I, 3237, 3198 e 3098 kcal/kg no crescimento II e 3238, 3196 e 3090 kcal/kg na terminação, para as granulometrias fina, média e grossa, respectivamente. O peso de abate foi $115,81 \pm 8,31$ kg. Foi feita análise de variância dos dados de desempenho utilizando-se o procedimento GLM do SAS, separadamente para cada sexo, incluindo-se bloco, granulometria (GRAN), método de formulação (FORM) e a interação GRAN x FORM como fontes de variação. As médias foram comparadas pelo teste t protegido ($P < 0,10$).

Resultados e discussão

Nas fêmeas foi observada interação ($P < 0,10$) GRAN x FORM sobre o consumo diário de ração (CRD) e a conversão alimentar (CA; Tabela 1). Nas dietas TABELADO as fêmeas que receberam a dieta com granulometria grossa apresentaram maior CRD e pior CA do que as que receberam as rações com granulometria média e fina. Não houve efeito da granulometria nem do método de formulação sobre o consumo

diário de EM (CDEM), nem sobre o ganho de peso diário (GPD; $P > 0,10$), demonstrando que as fêmeas ajustaram o consumo de ração de forma a compensar o menor valor de energia da dieta de granulometria grossa, quando esta não foi corrigida. Ao ajustar-se o valor de energia do milho pela equação de predição, as rações TABELADO elaboradas com milho de granulometria grossa continham 130, 139 e 148 kcal/kg a menos do que as elaboradas com milho de granulometria fina, nas fases de crescimento 1, crescimento 2 e terminação, respectivamente. A ausência de efeito da granulometria sobre a CA nas dietas AJUSTADO indicam que a equação foi eficiente em corrigir os valores de EM do milho com granulometria grossa. Por outro lado, a maior CA na média das dietas AJUSTADO comparada com as dietas TABELADO em algumas fases (dados não apresentados) indica que o ajuste do valor de EM do milho pela equação utilizada neste estudo pode não ter sido eficiente para todas as granulometrias avaliadas.

Nos machos não foi detectado efeito ($P > 0,10$) da granulometria, nem do método de formulação sobre o desempenho. O CRD é influenciado por diversos fatores. Em média os machos castrados consomem 4,91% a mais de energia digestível por dia do que as fêmeas (NRC, 1987). Além disso, neste estudo os animais foram alojados individualmente e o período experimental ocorreu em época fria (abril a julho), com temperaturas médias das máximas e mínimas

no interior da instalação de $22,55 \pm 3,85$ e $15,23 \pm 2,93$ °C, respectivamente. Portanto, além do sexo, as condições ambientais favoreciam um elevado consumo de ração. É possível que os fatores acima mencionados tenham superado o limite de sensibilidade para ajuste do consumo pela densidade energética da ração. Porém, é importante ressaltar que, embora os tratamentos não tenham afetado o CRD de forma significativa, verifica-se um ajuste parcial do consumo, já que o CDEM não sofreu efeito significativo dos tratamentos.

CONCLUSÕES

A granulometria e o método de formulação das dietas influenciaram o desempenho dos suínos de maneira dependente do sexo, afetando somente as fêmeas. O aumento da granulometria do milho piorou o desempenho nas dietas formuladas com valor tabelado de energia. O ajuste do valor de EM do milho para formulação das dietas piorou a conversão alimentar na dieta de granulometria fina e melhorou na de granulometria grossa. Estes resultados indicam que a equação avaliada para predição da EM foi adequada somente para o milho de granulometria grossa, portanto, ajustes na equação proposta são necessários para que se obtenha a mesma acurácia em diferentes granulometrias. O resultado prático do ajuste dos valores de energia do milho depende do sexo e pode ser influenciado pelas condições de alojamento e clima, em função de seu efeito sobre o consumo de alimento.

Tabela 1: Efeito da granulometria e do método de formulação sobre o desempenho de suínos fêmeas e machos castrados (média ± desvio padrão).

Variável	Tabelado	Ajustado	Significância						
	DGM 483	DGM 632	DGM 904	DGM 483	DGM 632	DGM 904	GRAN	FORM	GRAN x FORM
Fêmeas									
GPD, kg	0,969±0,020	0,957±0,024	0,991±0,023	0,983±0,025	0,933±0,028	0,976±0,027	NS	NS	NS
CRD, kg	2,453±0,067 ^b	2,495±0,073 ^b	2,672±0,066 ^a	2,604±0,070 ^{ab}	2,493±0,093 ^b	2,526±0,073 ^{ab}	NS	NS	0,06
CA	2,53±0,034 ^c	2,61±0,033 ^{abc}	2,70±0,030 ^a	2,65±0,047 ^{ab}	2,67±0,050 ^{ab}	2,59±0,035 ^{bc}	NS	NS	0,008
CDEM1, Mcal	7,942±0,216	7,979±0,234	8,278±0,205	8,410±0,228	8,053±0,302	8,160±0,235	NS	NS	NS
Machos castrados									
GPD, kg	1,034±0,019	1,040±0,024	1,035±0,017	1,033±0,020	1,044±0,020	1,038±0,022	NS	NS	NS
CRD, kg	2,827±0,062	2,885±0,076	2,882±0,060	2,879±0,067	2,883±0,058	2,862±0,068	NS	NS	NS
CA	2,73±0,041	2,77±0,027	2,78±0,030	2,79±0,042	2,77±0,048	2,76±0,034	NS	NS	NS
CDEM1, Mcal	9,151±0,201	9,224±0,242	8,928±0,187	9,300±0,217	9,313±0,189	9,243±0,221	NS	NS	NS

^{ab}Médias seguidas de letras diferentes diferem (P<0,10) pelo teste t protegido.

Calculado levando-se em conta a EM ajustada pelas equações para todos os tratamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

National Research Council. **Nutrient Requirements of Swine**. 11th rev. ed. Washington: National Academy Press, 2012. 400p.

National Research Council. **Predicting Feed Intake of Food-Producing Animals**. Washington: National Academy Press, 1987. 85p.

Rostagno, H.S.; Albino, L.F.T.; Donzele, J.L.; Gomes, P.C.; de Oliveira, R.F.; Lopes, D.C.; Ferreira, A.S.; Barreto, S.L. de T.; Euclides, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**, 3ª ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, 2011. 252p.

DESEMPENHO PRODUTIVO E QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS ALIMENTADAS COM LEVEDURA HIDROLISADA

**NTG KOIYAMA^{1*}, CG LIMA¹, BRS LOCATELLI²,
MA BONATO³, R BARBALHO³, CSS ARAÚJO⁴,
LF ARAÚJO¹**

¹Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos,
Universidade de São Paulo, Pirassununga/SP

²Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal
da Grande Dourados, Dourados/MG

³ICC Industrial Comércio Exportação e Importação Ltda.
São Paulo/SP

⁴Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de
São Paulo, Pirassununga/SP *Bolsista do CNPq - Brasil

ABSTRACT

This study evaluated the hydrolysed yeast levels in the laying hens diets from 52 to 68 weeks period on productive performance and egg quality characteristics. 256 laying hens were distributed in a completely randomized design with four treatments (0, 1, 2 e 4 Kg/t hydrolysed yeast levels), 8 replications, and 8 birds each one. Feed intake, eggs production, eggs mass, feed conversion per egg mass, and eggshell

strength exhibited cubic polynomial response. The highest egg production was obtained with the inclusion of 3.11 Kg/t hydrolysed yeast. The egg weight, albumen height and eggshell thickness presented positive linear response and feed conversion per dozen eggs negative response with increasing levels of yeast. The Haugh unit and yolk color showed no effects of treatments. The inclusion of the average value of 3.11 Kg/t hydrolysed yeast in the diet of laying hens 52-68 weeks of age, have

a positive effect on productive performance and egg quality.

INTRODUÇÃO

A levedura hidrolisada é obtida através da lise da parede celular, melhorando a digestibilidade e favorecendo a liberação dos nucleotídeos, polipeptídios, ácido glutâmico e vitaminas do complexo B; por tornar o conteúdo intracelular prontamente assimilável. Possui ação imunomoduladora, aglutinante de bactérias patogênicas e promove melhoria no desempenho dos animais. O uso de levedura hidrolisada em frangos de corte pode melhorar o ganho de peso, a conversão alimentar e aumentar as vilosidades intestinais (Muthusamy *et al.*, 2011). Para poedeiras até o momento não foram encontrados pesquisas com o seu uso, mas com o uso de outras formas da levedura, apresentando efeito sobre o desempenho produtivo, qualidade dos ovos e na imunidade (Ayanwale *et al.*, 2006; Yalçin *et al.*, 2010). Dessa forma, objetivou-se avaliar os níveis de levedura hidrolisada na dieta de poedeiras, durante o período de 16 semanas sobre o desempenho produtivo e qualidade dos ovos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram alojadas 256 poedeiras Hy-Line W-36 de 52 a 68 semanas de idade, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, em 4 tratamentos (0, 1, 2 e 4 Kg/t de levedura hidrolisada) com

oito repetições de oito aves cada. As dietas foram formuladas com os níveis nutricionais praticados pela indústria. As aves receberam água e ração à vontade e foram submetidas a um programa de luz de 16 horas diárias. Foram avaliados o desempenho produtivo (consumo de ração, produção de ovos e conversão alimentar por Kg/dúzia e Kg/massa de ovos) e a qualidade dos ovos. A cada 28 dias foram considerados um ciclo, realizando no 26º e 27º dia a amostragem dos ovos e as análises no Digital Egg Tester (Nabel) de altura do albúmen, unidade Haugh, peso do ovo, coloração da gema (DSM Yolk Colour Fan), resistência e espessura da casca. Foram realizadas análise de regressão polinomial para os níveis de levedura através do SAS. Variáveis sem distribuição normal aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis, mantendo as médias amostrais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de ração ($Y = 97,94962 - 5,43435x + 5,11228x^2 - 0,89942x^3$; $R^2 = 0,20$), a produção ($Y = 78,83357 - 2,86904x + 6,28465x^2 - 1,24981x^3$; $R^2 = 0,32$) e massa de ovos ($Y = 49,93429 - 3,52961x + 5,77184x^2 - 1,11714x^3$; $R^2 = 0,41$) apresentaram resposta polinomial cúbica (Tabela 1). Através da derivada das equações foram encontrados os valores de máximo, o consumo de 96,33 g ao nível de 3,15 Kg/t de levedura hidrolisada, produção de ovos de 93,10% ao nível de 3,11 Kg/t e massa de ovos de 61,18 g/ave/dia ao nível de 3,11 Kg/t do aditivo.

A conversão alimentar por dúzia de ovos ($Y = 1,43673 - 0,01900x$; $R^2 = 0,09$) demonstrou uma resposta linear decrescente com o aumento dos níveis de levedura, com destaque para a inclusão de 2 Kg/t de levedura que apresentou o mesmo valor da inclusão de 4 Kg/t. Semelhantemente, a conversão alimentar por massa de ovos ($Y = 1,91654 + 0,10252x - 0,14350x^2 + 0,02726x^3$; $R^2 = 0,26$) foi significativa, apresentando resposta cúbica e valor de mínimo de 1,67 Kg/Kg ao incluir 3,11 Kg/t de levedura.

O peso ($Y = 63,31142 + 0,35846x$; $R^2 = 0,05$), altura do albúmen ($Y = 7,76307 + 0,12487x$; $R^2 = 0,02$) e espessura da casca do ovo ($Y = 0,35385 + 0,00177x$; $R^2 = 0,01$) apresentaram resposta linear crescente com o aumento dos níveis de levedura hidrolisada. Não foi possível observar efeitos dos tratamentos sobre a unidade Haugh e cor da gema. A resistência da casca do ovo ($Y = 3,24625 + 0,54433X - 0,34819x^2 + 0,05574x^3$; $R^2 = 0,02$) demonstrou efeito cúbico, sendo seu valor máximo 3,50 Kgf ao nível de 1,04 Kg/t de levedura. Contrariamente, Ayanwale *et al.* (2006) não verificaram efeito sobre o consumo, produção, espessura da casca, altura do albúmen de poedeiras alimentadas com levedura seca. Entre-

tanto, a conversão alimentar, o peso e as características de qualidade interna dos ovos foram superiores com a adição de 0,75% de levedura seca. Semelhantemente, Yalçın *et al.* (2010) também não encontraram efeito sobre o consumo, espessura da casca, altura do albúmen e unidade Haugh das poedeiras que receberam levedura autolisada. Porém, os níveis de 2, 3 e 4 g/kg de levedura proporcionaram acréscimo na eficiência alimentar, resposta imune humoral, produção e peso dos ovos, além de uma diminuição do nível de colesterol da gema e dos níveis séricos de colesterol e triglicérides das aves. É notável que as formas de levedura expressam resultados não idênticos, contudo, o seu uso não tem apresentado efeitos negativos sobre as poedeiras, mas sim melhoria de algumas características de produção, qualidade dos ovos e imunidade.

CONCLUSÃO

Desempenho produtivo satisfatório pode ser obtido com a inclusão do valor médio de 3,11 Kg/t de levedura hidrolisada na dieta de poedeiras de 52 a 68 semanas de idade, com ganhos na qualidade dos ovos.

Tabela 1: Variáveis de desempenho produtivo das poedeiras de 52 a 68 semanas de idades submetidas a níveis de inclusão de levedura hidrolisada.

Níveis de levedura hidrolisada						
	0	1	2	4	EPM	Valor de P
Consumo (g/ave/dia)	97,95	96,73	100,33	100,45	0,59	<0,0001
Produção (%)	78,83	81,00	88,24	87,92	13,31	<0,0001
Massa (g/ave/dia)	49,93	51,06	57,03	56,67	8,49	<0,0001
CA/dúzia (Kg/dz)	1,44	1,43	1,37	1,37	0,02	0,0018
CA/massa (Kg/Kg)	1,92	1,90	1,77	1,76	0,02	<0,0001
Peso do ovo (g)	63,41	63,14	64,65	64,57	0,42	0,0199
Altura do albúmen (mm)	7,71	7,83	8,20	8,18	1,30	0,0053
Unidade Haugh	86,41	87,73	89,23	89,05	0,65	0,1506
Espessura (mm)	0,35	0,36	0,36	0,36	0,003	0,0485
Resistência (Kgf) Cor da gema	3,25	3,50	3,39	3,42	0,17	0,0364
Cor da gema	5,01	5,04	5,05	5,19	0,09	0,5097

Efeito significativo a 5% de probabilidade. EPM – Erro padrão da média.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ayanwale, B.A.; Kpe, M.; Ayanwale, V.A. The effect of supplementing *Saccharomyces cerevisiae* in the diets on egg laying and egg quality characteristics of pullets. **International Journal of Poultry Science**, v.5, p.759-763, 2006.

MUTHUSAMY, N.; HALDAR, S.; GHOSH, T.K.; BEDFORD, M.R. Effects of hydrolysed *Saccharomyces cerevisiae* yeast and yeast cell wall components on live performance, intestinal histo-morpholo-

gy and humoral immune response of broilers. *British Poultry Science*, v.52, p. 694-703, 2011.

Yalçın, S.; Yalçın, S.; Çakin, K.; ELTAN, Ö.; DÄĞAŞAN, L. Effects of dietary yeast autolysate (*Saccharomyces cerevisiae*) on performance, egg traits, egg cholesterol content, egg yolk fatty acid composition and humoral immune response of laying hens. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.90, p.1695-1701, 2010.

DESEMPENHO PRODUTIVO, QUALIDADE DOS OVOS E VIABILIDADE ECONÔMICA DO USO DE PAREDE CELULAR DE LEVEDURA NA DIETA DE POEDEIRAS COMERCIAIS

**NTG KOIYAMA^{1*}; NBP UTIMI¹; BRS LOCATELLI²;
MA BONATO³; R BARBALHO³; AH GAMEIRO⁴;
CSS ARAÚJO⁴; LF ARAÚJO¹**

¹ Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos,
Universidade de São Paulo, Pirassununga/SP

² Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade
Federal da Grande Dourados, Dourados/MS

³ ICC Industrial Comércio Exportação e Importação Ltda.
São Paulo/SP

⁴ Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de
São Paulo, Pirassununga/SP

*Bolsista do CNPq - Brasil

ABSTRACT

This study evaluated the yeast cell wall levels in laying hens diets during the period of 20 weeks on the economic viability, productive performance, and egg quality characteristics. 256 laying hens were allocated completely randomized design with 0, 225, 450 e 900 g/t yeast cell wall and 8 replications with

8 birds each one. The albumen height and Haugh units increased with the use of the additive, the average inclusion level was 532 g/t. Gross profits increased at 450 g/t level. It was not observed effects of treatments on productive performance, yolk color, thickness, and egg resistance. The inclusion of the yeast cell wall in the diet of laying hens from

48 to 58 weeks of age improved the internal quality of the eggs and showed to be economically viable.

INTRODUÇÃO

A parede celular de levedura (PCL) *Saccharomyces cerevisiae* é um prebiótico rico em carboidratos não digestíveis como o mananligossacarídeo e os β -glucanos, que favorecem o desempenho dos animais por estimular o sistema imune e reduzir as bactérias patogênicas, o qual é um subproduto da produção do etanol, obtido por via fermentativa através da autólise da célula e separação das partes insolúvel e solúvel por centrifugação (Hassan & Ragab, 2007). Tem sido utilizado como alternativa ao uso de antibióticos melhoradores de desempenho (Hashim *et al.*, 2013), apresentando uma melhor eficiência econômica (Hassan & Ragab, 2007), aumentando a produção de ovos e diminuindo a taxa de mortalidade (Çabuk *et al.*, 2006). Objetivou-se avaliar os níveis de PCL na dieta de poedeiras comerciais durante o período de 48 a 68 semanas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram alojadas 256 poedeiras Hy-Line W-36 de 48 a 68 semanas de idade, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 0, 225, 450 e 900 g/t da inclusão de PCL e oito repetições de oito aves. As dietas foram formuladas com os níveis nutricionais praticados pela in-

dústria. Foram avaliados o desempenho produtivo (consumo de ração, produção de ovos e conversão alimentar por Kg/dúzia e Kg/massa de ovos) e a qualidade dos ovos. A cada 28 dias foram considerados um ciclo, realizando no 26º e 27º dia a amostragem dos ovos e as análises no Digital Egg Tester (Nabel) de altura do albúmen, unidade Haugh, peso do ovo, coloração da gema (DSM *Yolk Colour Fan*), resistência e espessura da casca. Foram realizadas análise de regressão polinomial para os níveis de PCL através do SAS. Variáveis sem distribuição normal aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis, mantendo as médias amostrais.

Para os cálculos dos custos das rações, os preços nominais históricos representativos do milho, farelo de soja e da dúzia de ovos tipo grande foram coletados do Instituto de Economia Agrícola (IEA/APTA) e corrigidos pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC), do IBGE, para setembro de 2014 (Hoffmann, 2006). Obtendo-se os preços médios reais: milho 0,46 R\$/Kg; farelo de soja 1,03 R\$/Kg; dúzia de ovos tipo grande 1,80 R\$/Dúzia. Os demais ingredientes, por não se dispor de séries históricas públicas, utilizou-se os preços pagos na sua aquisição que também foram corrigidos pelo INPC para setembro de 2014: fosfato bicálcico 2,14 R\$/Kg; calcário 0,43 R\$/Kg; sal 0,16 R\$/Kg; premix 8,55 R\$/Kg e a PCL 5,88 R\$/Kg. Procedeu-se os cálculos dos indicadores econômicos, para a margem bruta foram subtraídos apenas os custos com a alimentação, pois considerou-se que todos os outros custos de produção

foram os mesmos para todos os tratamentos. Calculou-se a variação percentual do custo total da alimentação, receita bruta total e margem bruta com a inclusão de PCL em relação ao controle.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis de desempenho produtivo juntamente com a cor da gema, espessura e resistência do ovo não apresentaram efeitos dos tratamentos. Hashim *et al.* (2013) não encontraram diferença no consumo, conversão alimentar por dúzia e na produção de ovos de poedeiras suplementadas ou não com PCL (250 e 500 g/t). Porém, houve uma melhora na qualidade da casca dos ovos com o uso de 500 g/t de PCL.

A altura do albúmen ($Y = 7,75436 + 0,00173x - 1,64.10^{-6}x^2$; $R^2 = 0,07$) e unidade Haugh ($Y = 86,50089 + 0,01131x - 1,054.10^{-5}x^2$; $R^2 = 0,07$) demonstraram efeito quadrático, sendo os valores máximos de 8,21 mm para altura do albúmen ao nível de 527,44 g/t de PCL e 89,53 unidade Haugh para o nível de 536,53 g/t de PCL. De acordo com o manual da linhagem de 48 a 68 semanas de idade a unidade Haugh esperada é de 88,9 a 86,2 UH, portanto, o uso de PCL pode beneficiar a qualidade dos ovos.

Os custos por quilograma de ração dos tratamentos com a inclusão de PCL foram os mesmos do controle (Tabela 1), devido o baixo custo da inclusão desse aditivo. O custo médio para produzir uma dúzia de ovos foi numericamente menor com 450 g/t de PCL. A suplementação

de PCL conferiu maior número de dúzia de ovos produzidos e consequentemente, gerou uma maior receita bruta em relação ao controle. No nível de 450 g/t de PCL a variação da receita bruta chegou a 4,02% em relação ao controle. O consumo de ração total médio e o seu custo foi maior sem o uso de PCL. A variação do custo da alimentação demonstra que as inclusões do aditivo apresentaram um menor custo em relação ao controle. A variação da margem bruta com o uso do aditivo foram superiores ao controle, sendo que o nível de 450 g/t de PCL foi 9,57% superior. Semelhantemente, Hassan & Ragab (2007) constataram melhor eficiência econômica com a suplementação de mananoligossacarídeos na dieta de poedeiras.

Esses dados apontam a viabilidade econômica do uso de PCL na produção de ovos, pois proporcionam melhor produção de ovos com menor consumo de ração, resultando em aumento da margem bruta mais que proporcionalmente.

CONCLUSÃO

A inclusão de parede celular de levedura na dieta de poedeiras comerciais de 48 a 58 semanas de idade melhora a qualidade interna dos ovos ao nível médio de 532 g/t. Apresentou ser viável economicamente, sendo que o nível de 450 g/t do aditivo proporcionou incremento da margem bruta, aumentando a rentabilidade de produtores de aves de postura que buscam a maximização de lucros.

Tabela 1: Análise econômica da produção de ovos de poedeiras suplementadas com parede celular de levedura de 48 a 68 semanas de idade.

Parede celular de levedura (g/t)				
Indicadores	0	225	450	900
Custo da ração (R\$/Kg)	0,66	0,66	0,66	0,66
Conversão alimentar média por dúzia (Kg/dz)	1,43	1,44	1,40	1,42
Custo médio para produzir uma dúzia de ovos (R\$)	0,94	0,95	0,92	0,94
Dúzia de ovos produzidos total médio (dz)	73,76	74,25	76,73	75,71
Receita bruta total média (R\$)	132,77	133,65	138,11	136,28
Consumo de ração total médio (Kg)	107,79	106,21	106,94	106,64
Custo da alimentação total médio (R\$)	71,14	70,10	70,58	70,38
Margem bruta total média (R\$)	61,63	63,55	67,53	65,89
Variação do custo da alimentação total média (%)	0,00	-1,46	-0,79	-1,07
Variação da receita bruta total média (%)	0,00	0,66	4,02	2,64
Variação da margem bruta total média (%)	0,00	3,12	9,57	6,91

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÇABUK, M.; BOZKURT, M.; ALÇIÇEK, A.; ÇATLI, A.U.; BASER, K.H.C. Effect of a dietary essential oil mixture on performance of laying hens in the summer season. **South African Journal of Animal Science**, v.36, p.215–221, 2006.

HASHIM, M.; FOWLER, J.; HAQ, A.; BAILEY, C.A. Effects of yeast cell wall on early production laying hen performance. **Journal of Applied Poultry Research**, v.22, p.792–797, 2013.

HASSAN, H. A., AND M. S. RAGAB. Single and combined effects of mannan oligosaccharide (MOS) and dietary protein on the performance and immunity response of laying hens. **Egypt Poultry Science**, v.27, p. 969–987, 2007.

HOFFMANN, R. **Estatística para economistas**. 4 ed. rev. e ampl. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. p.432.

MÉTODO EXPEDITO PARA DETERMINAÇÃO DO DIÂMETRO GEOMÉTRICO MÉDIO DAS PARTÍCULAS DO MILHO MOÍDO

DL ZANOTTO^{1*}; JV LUDKE¹; A COLDEBELLA¹;
TM BERTOL¹; A CUNHA JUNIOR¹

¹Embrapa Suínos e Aves, Concórdia/SC

ABSTRACT

This study was carried out in order to develop an alternative methodology, simple, fast and accurate to determine the DGM of ground corn. One hundred and fourteen samples of ground corn were evaluated for DGM using two methods: the conventional methodology and the percentage of cumulative retained sample (PRA) with six different sieves: 0.149, 0.297, 0.595, 1.190, 2.000, and 4.000 mm opening. By regression analysis an equation was set up for estimating the DGM, from the 0.595 mm sieve (greater amplitude of PRA) with ($R^2=0.982$). The validation of the equation by manual sieving of corn samples with a single sieve (0.595 mm) and sieving-time of one minute, showed exactness of $-4 \mu\text{m}$ and accuracy of

4.65%, with $R^2 = 0.933$. It was concluded that this methodology can be used to estimate the DGM of ground corn with good accuracy in real time with the grinding of corn and simultaneous diet compounding.

INTRODUÇÃO

A alimentação representa 75% do custo de produção de suínos e aves, sendo que o milho participa da composição das rações com 70% em volume. Qualquer melhoria na utilização do milho tem importante contribuição para a sustentabilidade da produção destas espécies. A granulometria do milho pode apresentar variação do diâmetro geométrico médio (DGM) das partículas entre 400 e 1200 μm , com implica-

ção sobre alguns parâmetros técnicos e/ou econômicos da produção animal. O aumento do DGM do milho têm resultado na melhoria do rendimento de moagem e na diminuição do consumo de energia elétrica, contribuindo para redução do custo de moagem e também da ração. Embora não se observe efeito de DGM sobre variáveis biológicas para frangos de corte, tem-se sugerido o uso de milho com DGM entre 850 e 1050 μm , dada a economia com o processo de moagem. Para suínos, a redução do DGM do milho, têm melhorado a eficiência de utilização do alimento (Wondra *et al.*, 1995) e também o desempenho animal (Zanotto *et al.* 1996b), sendo sugerido utilização de milho com DGM entre 450 e 600 μm . Portanto, a utilização de milho com DGM específico para cada espécie animal, pode contribuir para melhoria do setor produtivo. Entretanto, o ajuste das condições de moagem para obtenção de um DGM específico desejado, está na dependência de um monitoramento contínuo do processo de moagem, realizado através de análise de granulometria de acordo com metodologia convencional (Zanotto & Bellaver, 1996c). Apesar de incontestável a precisão e a exatidão de tal metodologia, a mesma tem apresentado limitação quanto a agilidade para produzir resultados, em tempo real com o processo de moagem. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de desenvolver uma metodologia alternativa simples, rápida e precisa para determinação do DGM de milho moído.

MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar o potencial de utilização de uma única peneira para predizer o valor do DGM do milho, 114 amostras de milho em grão foram, proporcionalmente, distribuídas para moagem em moinho de martelos, através das seguintes peneiras: 1,5; 1,8; 3,0; 4,5 e 8,0 mm de abertura de furos. As amostras, na matéria natural, foram submetidas a análise de granulometria para determinação do DGM com metodologia convencional (Zanotto & Bellaver, 1996a), envolvendo as etapas: 1) Pesagem de 100 a 130 g da amostra; 2) Transferência da amostra para o topo de um conjunto de peneiras ABNT (dimensões: 20,3 cm diâmetro x 5,1 cm altura) sobrepostas em ordem crescente de abertura dos furos, a saber: prato; 0,149; 0,297; 0,595; 1,190; 2,000 e 4,000 mm; 3) Posicionamento do conjunto de peneiras mais amostra num equipamento para peneiramento com vibração eletromagnética; 4) Realização do peneiramento por 10 minutos; 5) Pesagem da fração da amostra retida em cada peneira; 6) Cálculo do DGM (EMBRAPA, 2013). Além do cálculo de DGM, determinou-se também a % de amostra retida (PR) acumulada em cada peneira (PRA), da seguinte forma: $PRA_i = PR_i + PR_{i+1} + \dots + PR_n$; sendo: PR a % retida em dada peneira, "i" a peneira de menor abertura relativa que se quer estimar o PRA e "n" a de maior abertura. Os dados de DGM e de PRA foram submetidas análise estatística exploratória, para identificar a peneira do conjunto que melhor estimasse o DGM, com base no PRA de cada peneira. Após a seleção da peneira com melhor relação de PRA

com DGM, foi proposta e ajustada uma equação para predição do DGM, em função do PRA. Para validação da equação de predição, 29 amostras de milho foram moídas, nas mesmas condições descritas acima, e submetidas a peneiramento manual, usando a peneira selecionada para geração da equação, com três tempos de peneiramento: 1, 2 e 3 minutos e três repetições (diferentes operadores). Foi calculado o coeficiente de variação para avaliar a repetibilidade do método, em comparação com o método convencional. Além disso, os dados médios de retenção para cada amostra de milho foram utilizados para calcular o coeficiente de determinação (R^2), a exatidão e o erro de predição da equação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os milhos apresentaram matéria seca (MS) variando de 86,22 até 87,60%, sendo considerada normal para uso em rações; o DGM variou entre 421 e 1235 μm , abrangendo a amplitude de granulometria na prática. A dispersão dos dados para o cruzamento entre a % de amostra retida para o cruzamento entre a % de amostra retida acumulada (PRA) em cada peneira com o DGM medido, é apresentada na Figura 1a, na qual se evidencia que a peneira com abertura de 0,595 mm apresenta maior faixa de distribuição de PRA (23,9 a 81,7%), tendo melhor potencial para estimar o DGM. Entre as demais peneiras, a de 1,2 mm apresentou faixa de variação mais ampla e poderia também ser utilizada, porém haveria problemas para estimar DGMs abaixo de 500 μm ,

pela presença de PRA igual a zero. A equação para predição de DGM em função de PRA na peneira com 0,595 mm, apresentou R^2 elevado (0,982) (Figura 1b) indicando seu grande potencial para uso prático. O experimento de validação demonstrou que a equação apresentou bons resultados para qualquer tempo de peneiramento, porém com o tempo de 1 minuto se obteve melhor exatidão ($-4\mu\text{m}$) e precisão (4,65%), com $R^2 = 0,933$. Entretanto, a repetibilidade do método proposto foi um pouco pior (coeficiente de variação igual a 5,16%), quando comparada ao método convencional (coeficiente de variação igual a 2,89%), sem comprometer a eficácia de uso do método, uma vez que em termos absolutos tal repetibilidade é satisfatória, considerando as faixas de recomendação para DGM do **milho**.

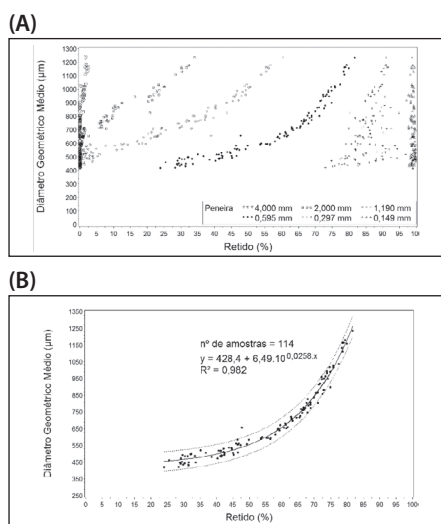


Figura 1: (a) DGM versus % de amostra retida acumulada em cada peneira e (b) equação e intervalo de predição (95%) do DGM em função da % de milho moído retido na peneira de 0,595 mm.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que a metodologia desenvolvida pode ser utilizada para estimar

com boa precisão e exatidão o DGM do milho moído, em tempo real com o processo de moagem e produção de ração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA SUÍNOS E AVES. Núcleo de Tecnologia e Informação. GranuCalc. Concórdia, 2013. 1 software on line. Aplicativo para o cálculo do Diâmetro Geométrico Médio (DGM) e do Desvio Padrão Geométrico (DPG) de partículas de ingredientes. Disponível em: <<http://www.cnp sa.embrapa.br/softgran/softgran.php>>. Acesso em: 9 abr. 2015.

WONDRA, K. J.; HANCOCK, J. D.; BEHNKE, K. C. *et al.* Effects of Particle Size and Pelleting on Growth Performance, Nutrient Digestibility, and Stomach Morphology in Finishing Pigs. **Journal Animal of Science**, v. 73, p. 757-763, 1995.

ZANOTTO, D. L. & BELLAVAR, C. Método de de-

terminação da granulometria de ingredientes para uso em rações de suínos e aves. Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1996a. 5p. (EMBRAPA-CNPISA. **Comunicado Técnico**, 215).

ZANOTTO, D. L.; FERREIRA, A. S.; NICOLAIEWSKY, S. *et al.* Desempenho produtivo de suínos submetidos à dietas com diferentes granulometrias do milho. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 25, n. 3, p. 501-510, 1996b.

ZANOTTO, D. L.; BRUM, P. A. R. de; GUIDONI, A. L. Granulometria do milho em rações para frangos de corte. Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1998. 2p. (EMBRAPA-CNPISA. **Comunicado Técnico**, 224).

EQUAÇÃO DE PREDIÇÃO DA ENERGIA METABOLIZÁVEL DO MILHO PARA SUÍNOS

**DL ZANOTTO^{1*}; A COLDEBELLA¹;
JV LUDKE¹; TM BERTOL¹**

¹Embrapa Suínos e Aves, Concórdia/SC

ABSTRACT

In spite of the known effects of variability in physico-chemical composition of corn on its nutritional value for pigs, still, in feed formulation routines, a mean value of metabolizable energy (ME) on the basis of feed composition tables is used independent of the particle size of milled corn. The objective of the research was to develop an equation to estimate the value of ME for pigs using the physical and chemical composition and geometric mean diameter (DGM) of corn. Eight batches of corn associated with five DGM were evaluated for the following variables: MS, PB, EE, EB, FB, FDA, FDN, CZ, Density, DGM and EM. Through the regression analysis the set of mathematical models were adjusted

and on the basis of the AIC criterion, an equation was defined to estimate the value of EM, based on the explanatory variables: DGM, PB and Density ($R^2 = 0.76$ and prediction error = 1.05% or 35 kcal). It was concluded that the equation developed can be used to estimate with good accuracy the EM value, specific for each individual batch and DGM of corn.

INTRODUÇÃO

O milho é principal ingrediente da alimentação de suínos, participando da composição das dietas com 75%. Em decorrência da variabilidade genética das sementes, condições de cultivo e de moagem pós-colheita, o milho pode

apresentar grande variação de composição físico-química, que interferem no seu valor nutricional. Dietas à base de milho com diferente composição físico-química têm demonstrado efeito sobre o desempenho e características de carcaça de suínos dos 21 aos 113 kg (Moore *et al.*, 2008). Os efeitos da granulometria do milho sobre a digestibilidade de nutrientes, da energia e desempenho de suínos, tem sido objeto de intensivos estudos, sendo, de modo geral, observado concordância entre resultados. Cita-se, por exemplo, as evidências de melhorias observadas na digestibilidade de nutrientes e EM (Wondra *et al.*, 1995), e no desempenho de suínos (Wondra *et al.*, 1995; Zanotto *et al.*, 1996b), em função da redução do DGM das partículas do milho. Apesar de bem conhecidos os efeitos da variabilidade de composição físico-química do milho, sobre seu valor nutricional para suínos, ainda se utiliza, na formulação de ração, um valor médio de EM com base em tabelas de composição de alimentos, para qualquer partida e DGM de milho. Em contra partida, a avaliação da EM específica para cada partida e DGM de milho, através de equação de predição poderá contribuir para melhoria da precisão de balanceamentos de dietas, se refletindo positivamente sobre o desempenho e custos de produção de suínos. As equações atualmente disponíveis, além de não serem específicas para milho, não contemplam DGM (alta correlação com EM), portanto de uso limitado. Excetuam-se equações específicas para milho (Li *et al.*, 2014), porém as mesmas omitem DGM, apresentan-

do baixa precisão. Para consolidação de uma nutrição energética de precisão é necessário estabelecer equações para estimar o valor de EM, específica para cada partida e DGM de milho, com base na sua composição físico-química, o que caracteriza o objetivo do presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Oito partidas de milho em grãos adquiridas comercialmente, foram submetidas à moagem através de moinho de martelos, cinco peneiras de diferentes aberturas de furos: 1,5; 1,8; 3,0; 4,5 e 8,0 mm, compondo 40 lotes de milho moído. Os lotes de milho foram submetidos à determinação de composição físico-química e valor de EM para suínos. A composição físico-química foi determinada em laboratório, considerando as seguintes análises, com respectivos métodos analíticos: Granulometria (Zanotto & Bellaver, 1996a); cálculo de DGM de partículas (EMBRAPA, 2013); densidade, matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), fibra detergente ácido (FDA), fibra detergente neutro (FDN), cinzas (Cz), energia bruta (EB) segundo (AOAC, 2000). A EM foi determinada por meio de experimentos de metabolismo com coleta total de fezes e urina. Foram utilizados 384 suínos com peso médio inicial de 55 kg na condução oito experimentos sucessivamente. Cada experimento foi conduzido com 48 suínos, 01 partida de milho com as respectivas 05 granulometrias, segundo delineamento casu-

alizado em blocos (peso do suíno), com seis tratamentos consistindo de 01 Dieta Referência (DR) e 05 Dietas Teste (DT), sendo cada DT composta por 60% DR e 40% de um dos milhos representado pelas respectivas cinco granulometrias, com oito repetições de um animal alojado em gaiola metabólica. Os valores de EM foram calculados (Matterson *et al.*, 1965). As variáveis físico-químicas e o DGM foram utilizadas como variáveis independentes para prever a EM considerando os 40 lotes de milho moído. Foram avaliadas 300 possibilidades de modelos lineares para prever a EM do milho por meio dos procedimentos GENMOD e NLMIXED (SAS, 2008). A escolha do melhor modelo foi baseada no Critério de Informação de Akaike (AIC). Para o modelo escolhido foi calculado o coeficiente de determinação e os erros de predição (absoluto e relativo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, as variáveis físico-químicas apresentaram considerável amplitude de variação entre valores mínimos e máximos, sendo os valores médios comparáveis com os padrões estabelecidos em tabela de composição de alimentos (Rostagno, *et al.*, 2011). Excetua-se o DGM e Densidade, não contempladas em tabela, as quais apresentaram variação na faixa de 421 a 1038 μm (média de 666 μm) e de 706 a 757 g/L (média de 730 g/L), respectivamente. Ademais, a EM apresentou valores com variação, também não contemplada em tabela, na faixa entre 3118 e 3482 kcal/kg (mé-

dia de 3320 kcal/kg), ficando a média muito próximo do valor tabelado (3340 kcal/kg). Abaixo, é apresentada a equação e as estimativas dos parâmetros do modelo escolhido para estimar o valor de EM do milho para suínos:

$R^2 = 0,76$ e erro de predição = 1,05% ou 35 kcal.

Pode-se observar que a equação contempla com variáveis preditoras o DGM, a Densidade e a PB do milho. Ademais, ela é composta por dois segmentos, tendo em vista que a redução do DGM do milho para valor menor do que 523 μm deixou de contribuir para a melhoria da EM. Desta forma, o primeiro segmento da equação, não contemplando a variável DGM, se aplica quando o valor de DGM for menor ou igual que 523 μm , mantendo a EM estável para uma mesma condição de Densidade e PB. O segundo segmento é aplicável quando o valor de DGM for maior do que 523 μm . A equação apresentou $R^2 = 0,76$ e erro de predição de 35 kcal. Estas estatísticas, além de serem melhores do que as de outras equações para milho (Li *et al.*, 2014), indicam que a equação explica razoavelmente bem a variabilidade de EM, bem como estima com boa precisão o valor de EM do milho para suínos.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que a equação desenvolvida neste trabalho pode ser utilizada para estimar com boa precisão o valor de EM para suínos, específico para cada partida e DGM de milho moído.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC: Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 17th ed. Arlington, VA, USA. 2000.

EMBRAPA SUÍNOS E AVES. Núcleo de Tecnologia e Informação. Granucalc. Concórdia, 2013. 1 software on line. Aplicativo para o cálculo do Diâmetro Geométrico Médio (DGM) e do Desvio Padrão Geométrico (DPG) de partículas de ingredientes. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/softgran/softgran.php>>. Acesso em: 9 abr. 2015.

LI, Q.; ZANG, J.; LIU, D. *et al.* Predicting corn digestible and metabolizable energy content from its chemical composition in growing pigs. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 2014, p. 5-11. Disponível em: <<http://www.jasbsci.com/content/5/1/11>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

MOORE, S. M.; STALDER, K. J.; BEITZ, D. C. *et al.* The correlation of chemical and physical corn kernel traits with growth performance and carcass characteristics in pigs. *J. Anim. Sci.* v. 86, p. 592-601. 2008.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L. *et al.* 2011. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais, 3th ed., Viçosa, MG, Brasil.

SAS INSTITUTE INC. System for Microsoft Windows, Release 9.2 Cary, NC, USA, 2002-2008. (cd-rom).

WONDRA, K. J.; HANCOCK, J. D.; BEHNKE, K. C. *et al.* Effects of Particle Size and Pelleting on Growth Performance, Nutrient Digestibility, and Stomach Morphology in Finishing Pigs. *J. Anim. Sci.*, v. 73, p. 757-763, 1995.

ZANOTTO, D.L. & BELLAVER, C. Método de determinação da granulometria de ingredientes para uso em rações de suínos e aves. Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1996a. 5p. (EMBRAPA-CNPISA. Comunicado Técnico, 215).

ZANOTTO, D. L.; FERREIRA, A. S.; NICOLAIEWSKY, S. *et al.* Desempenho produtivo de suínos submetidos à dietas com diferentes granulometrias do milho. *R. Soc. Bras. Zoot.*, v. 25, n. 3, p. 501-510, 1996b.

EFEITO DA CONTAMINAÇÃO MÚLTIPLA DO MILHO POR MICOTOXINAS SOBRE DESEMPENHO, FREQUÊNCIA DE DIARREIA E ÁREA DE VULVA DE LEITÕES RECÉM-DESMAMADOS E EFICÁCIA DE UM ADITIVO TECNOLÓGICO ADSORVENTE

LB COSTA* ; ADB MELO; A OLIVEIRA; GR OLIVEIRA; C ANDRADE; PC MACHADO JUNIOR E K MAZUTTI

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR,
São José dos Pinhais/PR

Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus/BA

ABSTRACT

Dietary mycotoxins have been shown to cause detrimental effects in swine health and production. The objective of this study was evaluate the performance, diarrhea frequency and vulva size of weanling pigs exposed to diets simultaneously contaminated by mycotoxins. Fourthy-eight piglets were used (24 castrated males and 24 females) with average about weight of 6 kg, distributed in a randomized block design with three treatments and eight replicates each, which the experimental unit was composed of two animals (male/male and female/female). The treatments provided ad *libitum* were T1-basal diet (control); T2-a basal diet with contaminated

corn with aflatoxin B1 (390 ppb), fumonisin B1 (2556 ppb), fumonisin B2 (850 ppb) and zearalenone (244 ppb) and; T3-the same diet of T2 plus an adsorbent additive (0.25% of Elitox® - Impextraco Latin America). The animals were observed daily by the same observer for visual assessment of the consistency of stool, using a rating scores of 0 to 3, with the score: 0-normal feces, 1-pasty feces; 2-feces pasty/liquid and 3-watery stools. Data were analyzed using the Statgraphics® 4.1 software program. The parametric data were analyzed by ANOVA and diarrhea frequency data were analyzed by chi-square and Fisher tested, both considering 5% to level of significance. There were no effects of the

diet to piglet's performance and vulva size ($P>0.05$). However, higher diarrhea frequency was observed in T2 group compared to T1 and T3 ($P<0.05$). These data suggest the potential effect of Elitox® to reduce diarrhea in piglets exposed to mycotoxins.

INTRODUÇÃO

Micotoxinas são metabólitos secundários produzidos por fungos que podem contaminar uma variedade de cereais envolvidos na dieta animal. Dentre os principais cereais que sofrem contaminação por fungos estão o milho e a soja, utilizados em diversos países como base da ração animal (Binder *et al.*, 2007). Os suínos são vistos como os animais mais sensíveis às micotoxinas, sendo aflatoxina, fumonisina e zearalenona algumas das micotoxinas mais encontradas em alimentos naturalmente contaminados. A ingestão dessas micotoxinas podem promover desordens agudas ou crônicas, dependendo da concentração e tempo de exposição. Tais desordens podem resultar em menor desempenho dos animais associados à efeitos hepatotóxicos, nefrotóxicos e imunossupressores, além de distúrbios reprodutivos e edema pulmonar (Bennett & Klich, 2003). Os ingredientes da ração podem apresentar co-contaminação por diferentes micotoxinas, sendo poucas as informações atribuídas ao efeito tóxico (sinérgico, aditivo ou antagônico) da interação de contaminações múltiplas (Speijers & Speijers, 2004). Dentro desse contexto,

objetivou-se avaliar o desempenho, a área de vulva e a frequência de diarréia de leitões recém-desmamados expostos a dietas com múltipla contaminação por micotoxinas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas instalações de creche da Unidade de Pesquisa em Suinocultura da Fazenda Experimental Galha Azul da PUCPR. Foram utilizados 48 leitões recém-desmamados (24 machos e 24 fêmeas de 21 dias de idade). Cada unidade experimental foi composta por dois animais, distribuídos por sexo, divididos em três tratamentos, 8 repetições cada, sendo 4 repetições de fêmeas e 4 repetições de machos. Os tratamentos foram compostos por T1: Dieta basal, sem contaminação por micotoxinas e sem adição de adsorvente; T2: Dieta basal contendo milho contaminado por micotoxinas sem adição de adsorvente e; T3: Dieta basal contendo milho contaminado por micotoxinas em concentrações idênticas ao T2, mais a adição de 0,25% de aditivo adsorvente Elitox® (Impextraco Latin America). O milho utilizado na composição das rações T2 e T3 apresentou os seguintes níveis de micotoxinas: 390 ppb de Aflatoxina B1, 2556 ppb de Fumonisina B1, 850 ppb de Fumonisina B2, 244 ppb de Zearalenona. As dietas e água foram fornecidas *ad libitum* durante 14 dias. Ao final do período experimental, o peso dos animais e das sobras de ração foram compilados para análise das variáveis de desempenho (peso final, ganho

médio diário de peso, consumo médio diário de ração e conversão alimentar) e mensurou-se a altura e largura da vulva para os cálculos de área de vulva (altura x largura/2). O monitoramento da frequência de diarreia foi realizado diariamente no período da manhã, sendo atribuídos às fezes encontradas em cada baía os seguintes escores: 0-fezes normais, 1-fezes pastosas, 2-fezes pastosas/aquosas e 3-fezes aquosas. Os dados foram analisados pelo programa Statgraphics® 4.1. Os dados de desempenho e área de vulva foram apresentados em médias e erro padrão, as quais foram submetidas à análise de variância (ANOVA). A frequência de diarreia foi determinada em número de amostras fecais observadas em cada escore e analisada por chi-quadrado, seguido pelo teste de Fischer, utilizando 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos contendo milho contaminado por aflatoxina, fumonisinas e zearalenona ou aditivo adsorvente (T2 e T3) nas concentrações indicadas, não afetaram o desempenho dos animais e a área de vulva ($P > 0.05$) quando comparados ao tratamento controle (T1) (Tabela 1). Co-ocorrência de aflatoxina e fumonisina tem sido relatada em amostras de milhos no Brasil (Kawashima & Soares, 2006). Embora alguns estudos apontem para co-ocorrência de micotoxinas, poucos estudos têm abordado a simultânea toxicidade em leitões. Os variados modelos experimentais e a ausência de trabalhos

testando as mesmas micotoxinas estudadas no presente estudo dificultam as discussões. No entanto, efeitos sinérgicos entre aflatoxina e fumonisina têm sido relatado com surgimento de células cancerígenas, pronunciada indução de apoptose, alterações na resposta imune, elevado efeito oxidativo e dano ao DNA (Klaric, 2012). Dilkin *et al.* (2003) encontraram reduzido consumo de ração e piora na conversão alimentar quando leitões receberam dietas contaminadas com fumonisina e aflatoxina por 28 dias. Quanto à frequência de diarreia, o T2 que possui milho contaminado sem aditivo adsorvente em sua composição, aumentou ($P < 0,05$) a frequência de diarreia quando comparado ao T1 e T3. Tais resultados sugerem a capacidade do Elitox® (Impextraco Latin America) em reduzir a frequência de diarreia dos leitões. A exposição de leitões recém-desmamados à fumonisina (0,5 mg/Kg de peso vivo/dia) durante 6 dias resultou em aumento da colonização intestinal por *Escherichia coli* patogênica (Oswald *et al.*, 2003). Segundo os autores, alterações no metabolismo dos esfingolipídios do epitélio intestinal, promovida pela ingestão de fumonisina, poderiam favorecer a colonização de bactérias patogênicas no trato gastrointestinal. Dessa forma, o consumo de dietas contaminadas por fumonisina poderia aumentar a frequência de diarreia e conseqüentemente reduzir o desempenho dos animais. No entanto, o aumento da frequência de diarreia observado neste experimento não reduziu o desempenho dos leitões.

CONCLUSÃO

O adsorvente Elitox® foi eficiente em reduzir a incidência de diarreia em leitões

recém-desmamados alimentados com rações contendo milho contaminado com aflatoxina, fumonisina e zearalenona.

Tabela 1: Desempenho, área de vulva e frequência de diarreia de leitões recém-desmamados expostos a rações contendo milho contaminado por aflatoxina, fumonisina e zearalenona

Variáveis	Tratamentos			Erro padrão	P<0.05
	T1	T2	T3		
P14 (Kg)	10,46	10,37	10,46	0,36	0,53
CDR	0,41	0,41	0,35	0,03	0,40
GDP	0,26	0,29	0,26	0,02	0,69
CA	1,58	1,40	1,41	0,08	0,22
Área de vulva (mm ²)	76,87	87,56	68,49	8,49	0,30
Frequência de diarreia	30a	57b	30a	-	0,0002

ab: Letras diferentes na mesma linha, representam diferença estatística P<0,0002.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bennett JW, Klich M. Mycotoxins. *Clinical Microbiology Reviews*. 2003; 16: 497-516.

klaric MS. Adverse effects of combined mycotoxins. *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*. 2012; 63: 519- 530.

Oswald IP, Desautels C, Laffitte J, Fournout S, Peres SY, Odin M, Bars PL, Bars JL, Fairbrother JM. Mycotoxin Fumonisin B1 increase intestinal colonization by pathogenic *Escherichiacoli* in pigs. *Applied and Environmental Microbiology*. 2003; 69: 5870-5874

Speijers GJA, Speijers MHM. Combined toxic effects of mycotoxins. *Toxicology Letters*. 2004;

153:91-98.

Dilkin P, Zorzete P, Mallmann CA, Gomes JDF, Utiyama CE, Oetting LL, Correa B. Toxicological effects of chronic low doses of aflatoxin B1 and fumonisin B1-containing *Fusarium moniliforme* culture material in weaned piglets. *Food and Chemical Toxicology*. 2003; 41: 1345–1353.

Kawashima LM, Valente Soares LM. Incidência de fumonisina B1, aflatoxinas B1, B2, G1 e G2, ocratoxina A e zearalenona em produtos de milho. *Ciência e Tecnologia de Alimentos (Campinas)*. 2006; 26: 516-521.

RENDIMENTO DE CARÇA E CORTES DE FRANGOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES PROMOTORES DE CRESCIMENTO ANTIBIÓTICOS

***JPF OLIVEIRA¹; A OBA¹; ACF ASSIS¹; JA BARBOSA FILHO¹; M ALMEIDA¹; FR BUENO¹; AKF CARNEIRO¹; VP DINALLI¹; EJL RIBEIRO¹; G SPIALTINI²**

¹ Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual de Londrina/UEL - Londrina/PR

² Facultad de Veterinaria - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires/UNICEN Tandil, Buenos Aires, Argentina.

ABSTRACT

In Brazil, the use of growth promoting additives is permitted. This study aimed to analyze the carcass and cuts yields supplemented with different types of antibiotics. 96 broilers were slaughtered at the age of 43 days, divided into 6 treatments (control, zinc bacitracin, enramycin, halquinol, virginamycin and avilamycin). Were analyzed carcass and cuts yields and the results showed that different treatments do not influenced the carcass yield. About the cuts yield, it was noted that only legs yield was different, and the treatment with enramycin afforded a higher legs yield than avilamycin.

Keywords: poultry, cuts yield, enramycin, virginamycin, avilamycin ycin

INTRODUÇÃO

O uso de antibióticos como promotor de crescimento tem sido utilizado desde a década de 50. Estes ao longo dos anos tem mostrado grande eficiência no controle de agentes patogênicos que podem prejudicar o desempenho das aves. Porém devido a pesquisas que apontam que o uso deste pode levar ao desenvolvimento de bactérias resistentes, estes tem sido questionados quanto a sua utilização na produção animal. Porém no Brasil, o

uso destes promotores de crescimento antibióticos é liberado (MAPA, 2014).

Os promotores de crescimento antibióticos tem a função de controlar o crescimento de determinadas populações microbianas que prejudicam o animal, proporcionando assim uma mucosa intestinal mais saudável e menos espessa, o que proporciona melhor absorção de nutrientes e menos gastos na sua manutenção, fazendo com que o animal tenha uma melhor desempenho. Ainda segundo Engberg *et al.* (2000), ocorre a redução dos metabólicos tóxicos liberados pelas bactérias patogênicas que podem habitar o trato gastrointestinal das aves. Segundo Pedroso *et al.* (2003) o uso de enramicina e avilamicina melhoram em 3 e 2,4% o ganho de peso e em 2,9 e 2,5% a eficiência alimentar, respectivamente. Ao avaliar diferentes aditivos, Albino *et al.* (2006) observaram que as aves que receberam dietas com avilamicina apresentaram maior ganho de peso, rendimento de peito e menor gordura abdominal do que as aves do tratamento controle. Assim, este trabalho tem por objetivo avaliar o rendimento de carcaça e cortes de frangos alimentados com dietas contendo diferentes promotores de crescimento antibióticos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa em Nutrição de Frangos da Universidade Estadual de Londrina. Foram utilizados 96 frangos de corte machos da linhagem Cobb-500®, de 43 dias de idade, provenientes dos seguin-

tes tratamentos: controle (sem antibióticos); bacitracina de zinco (55g/ton); enramicina (10g/ton); halquinol (30g/ton); virginamicina (16,5g/ton) e avilamicina (10g/ton). Foi utilizado um delineamento inteiramente ao acaso, com cinco tratamentos e 24 repetições.

O manejo pré-abate utilizado consistiu em um jejum alimentar de 8 horas e para o abate as aves foram insensibilizadas por eletronarcose, através de aparelho da marca Fluxo, modelo FX 2.0. Em seguida foram sangradas, escaladas, depenadas, evisceradas e retiradas a cabeça mais o pescoço e pés, que correspondeu ao peso de carcaça, da qual foi determinado o rendimento de carcaça. Para o rendimento de carcaça utilizou-se o peso da ave viva antes do abate e o peso da carcaça eviscerada sem cabeça+pescoço e pés. Em seguida a carcaça foi submetida aos cortes comerciais (pernas, peito, asas e dorso), além da gordura abdominal, sendo que o rendimento de cortes foi em relação ao peso da carcaça eviscerada, sem cabeça+pescoço e pés. A gordura abdominal contabilizada contava com todo tecido adiposo presente desde a moela até o conteúdo presente ao redor da cloaca e bursa de Fabricius.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e posteriormente ao teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de rendimento de carcaça e cortes (Tabela 1) mostram que para rendimento de carcaça, peito,

asas, dorso e gordura abdominal não houve diferença significativa entre os tratamentos. Somente houve diferença ($p < 0,05$) no rendimento de pernas, no qual a suplementação com enramicina apresentou maior rendimento que o tratamento com virginamicina.

Resultados semelhantes foram obtidos por Loddi *et al.* (2000), onde não encon-

traram diferenças para rendimento de carcaça e cortes comerciais em frangos de corte alimentados ou não com antibióticos melhoradores de desempenho. Enquanto que Albino *et al.* (2006) observaram que ao alimentar frangos com dietas adicionadas de avilamicina apresentaram maior rendimento de peito e menor de gordura abdominal.

Tabela 1: Rendimento de carcaça (RC), rendimento de peito (RP), rendimento de perna (RPE), rendimento de asas (RA), rendimento de dorso (RD), rendimento de gordura abdominal (RG) de frangos de corte machos alimentados com diferentes promotores crescimento antibióticos e abtidos com 43 dias de idade.

Tratamentos							
Variáveis	Controle	Bacitracina de zinco	Enramicina	Halquinol	Virginamicina	Avilamicina	CV (%)
RC (%)	75,37	76,10	74,78	74,73	76,07	75,67	2,01
RP (%)	37,85	37,76	37,85	38,47	38,94	38,59	4,50
RPE (%)	29,84 ab	30,25 ab	30,59 a	29,99 ab	29,21 b	29,76 ab	3,87
RA (%)	9,84	9,80	9,87	10,12	9,92	9,90	4,42
RD (%)	19,68	19,44	19,05	18,81	19,09	19,20	4,69
RG (%)	2,77	2,72	2,63	2,58	2,82	2,52	18,59

* Médias seguidas por letras diferentes nas linhas apresentaram diferença significativa pelo teste de Tukey a 5%.

CONCLUSÃO

Assim, pode-se concluir que os diferentes promotores de crescimento antibió-

tico proporcionaram apenas um maior rendimento de pernas nas aves alimentadas com enramicina em relação a virginamicina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, L.F.T.; FERES, F.A.; DIONIZIO, M.A. *et al.* Uso de prebióticos a base de mananligossacarídeo em rações para frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.742-749, 2006.

ENGBERG, R.M.; HEDEMANN, M.S.; LESER, T.D. *et al.* Effect of zinc bacitracin and salinomycin on intestinal microflora and performance of broilers. **Poultry Science**, Champaign, v. 79, n. 9, p. 1311-1319, Sep. 2000.

LODDI, M.M.; GONZALES, E.; TAKITA, T.S. *et al.* Uso de probiótico e antibiótico sobre o desempenho, o rendimento e a qualidade de carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1124-1131, 2000.

MAPA. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20Animal/ADITIVOS%20AUTORIZADOS%20COMO%20MD%20e%20ANTICOCCIDIANOS%202014%20%2001%20setembro%20-%20Portal%20MAPA.pdf>. Acesso em: 28 abril 2015.

PEDROSO, A.A.; LAMBAIS, M.R.; MENTEN, J.F.M. *et al.* Probióticos não alteram os índices zootécnicos de frangos de corte. Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas (FACTA). Campinas. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. Suplemento 5, p. 90, 2003.

UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES PROMOTORES DE CRESCIMENTO ANTIBIÓTICO SOBRE O DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE

***JPF OLIVEIRA¹; A OBA¹; ACF ASSIS¹; M ALMEIDA¹;
T DORNELLAS¹; AC HOFFMANN¹; FR BUENO¹;
B COLCETTA¹; VP DINALLI¹; S TROCATO¹**

¹Departamento de Zootecnia
Universidade Estadual de Londrina/UEL
Londrina/PR.

ABSTRACT

The use of additives in poultry feed can increase the growth performance of these animals, and its use is permitted in Brazil. Therefore, it was used 624 chicks for a period of 42 days, and adopted a completely randomized design. It was used six treatments (control, zinc bacitracin, enramycin, halquinol, virginamycin and avilamycin), with 4 replicates and 26 birds in each repetition. It was measured weight gain, feed intake, feed conversion, production viability and productive efficiency index. The results were submitted to ANOVA and subsequently Tukey's test at 5% significance level. The results showed better performance of avilamycin in weight gain, feed conversion and productive

efficiency index. There were no differences between treatments in the rest of the tested parameters.

Keywords: avilamycin, feed conversion ratio, poultry, virginamycin, weight gain

INTRODUÇÃO

O uso de antibióticos promotores de crescimento apesar das restrições do mercado comum Europeu, ainda é utilizado por determinadas empresas no Brasil, visto que a legislação brasileira permite o uso destes. Sua ação está relacionada ao controle de microrganismos patogênicos no trato gastrointestinal do animal, diminuindo a carga microbológica e consequentemente

as toxinas inerentes a essas bactérias, maximizando a absorção de nutrientes e levando o animal a sua excelência produtiva e zootécnica (Toledo *et al.*, 2007). Atualmente existem linhas de pesquisa que condenam o uso de antibióticos como promotores de crescimento, devido ao receio de ocorrer alguma seleção bacteriana nos animais, ou uma seleção cruzada em humanos (Traesel *et al.*, 2011). Porém, estudos demonstram que em países onde ocorreu o banimento de antibióticos promotores de crescimento, houve aumento do uso de anticoccidianos antibióticos e antibióticos de uso terapêutico nos animais (Castanon, 2007), além de uma queda no desempenho zootécnico das aves (Jones & Racke, 2003).

Assim, este trabalho tem por objetivo avaliar os principais antibióticos promotores de crescimento utilizados na avicultura sobre o desempenho zootécnico das aves.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa em Nutrição de Aves, da Universidade Estadual de Londrina. Foram utilizados 624 pintainhos de corte macho, da linhagem Cobb-500®, por 42 dias, sendo divididos em duas fases de produção, a primeira fase foi de 1 a 21 dias e a segunda de 22 a 42 dias.

As aves receberam manejo conforme práticas comerciais, com alimentação e água *ad libitum* durante todo o período experimental. As dietas atendiam as

exigências mínimas preconizadas por Rostagno *et al.* (2011) e foram formuladas a base de milho e farelo de soja. Foi utilizada cama de segundo lote, sendo que para aumentar o desafio sanitário, foi coletada amostra de cama em granja comercial e distribuída em todos os boxes experimentais.

Os tratamentos experimentais consistiam em: controle (sem antibióticos); bacitracina de zinco (55g/ton); enramicina (10g/ton); halquinol (30g/ton); virginamicina (16,5g/ton) e avilamicina (10g/ton).

Foi adotado um delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições de 26 aves por unidade experimental. Para avaliação das características de desempenho zootécnico, foram determinados os seguintes parâmetros: ganho de peso/ave, consumo de ração/ave, conversão alimentar, viabilidade criatória e índice de eficiência produtiva.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e posteriormente ao teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de desempenho estão apresentados na Tabela 1. Pode-se observar que os resultados de consumo de ração e viabilidade criatória não diferiram ($p>0,05$) entre si. Os resultados de ganho de peso mostram que a avilamicina proporcionou o melhor ganho significativamente, enquanto que a

enramicina, halquinol e virginamicina apresentaram os piores ganhos, e o tratamento controle e bacitracina de zinco não diferiram dos demais tratamentos. Ao analisar a conversão alimentar, observa-se que a avilamicina proporcionou a melhor ($p < 0,01$) conversão ali-

mentar. Quanto ao índice de eficiência produtiva, observa-se que a avilamicina apresentou o melhor índice e a enramicina, halquinol e virginamicina os piores ($p < 0,01$) e a bacitracina de zinco e o controle não diferiram dos demais tratamentos.

Tabela 1: Ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), viabilidade criatória (VC) e índice de eficiência produtiva (IEP) de frangos de corte machos suplementados com diferentes tipos de antibióticos, no período de 1 a 42 dias

Tratamentos							
Variáveis	Controle	Bacitracina de zinco	Enramicina	Halquinol	Virginamicina	Avilamicina	CV (%)
CR (g)	4974	4827	4628	4676	4749	4951	3,41
GP (g)	2915 ab	2841 ab	2707 b	2668 b	2723 b	3066 a	4,57
CA	1,70 a	1,70 a	1,71 a	1,75 a	1,74 a	1,61 b	1,86
VC (%)	98,07	97,11	89,42	93,27	95,19	97,11	6,93
IEP	399 ab	386 ab	339 b	338 b	354 b	439 a	9,55

* Médias seguidas por letras diferentes nas linhas apresentaram diferença significativa pelo teste de Tukey a 5%.

Os resultados encontrados mostram que a avilamicina foi o promotor de crescimento antibiótico que proporcionou o melhor desempenho zootécnico as aves e a enramicina, halquinol e virginamicina não se mostraram eficientes, sendo iguais ao tratamento controle. Estudando a utilização de halquinol, avilamicina e prebiótico em frangos, Guasti (2012) observou que o uso somente de halquinol proporcionou menor ganho de peso das aves, em relação do uso de halquinol mais a avilamicina ou prébiotico, mostrando assim, que o halquinol não era um bom promotor de crescimento antibiótico, o mesmo resultado foi observado neste experimento. Quanto ao uso da bacitracina de zinco, Contreras-Castillo *et al.* (2008)

observaram melhores resultados de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar no período de 1 a 40 dias quando comparado ao controle sem aditivos, discordando do presente trabalho.

Os dados apresentados discordam de Toledo *et al.* (2007), no parâmetro de conversão alimentar, pois houve diferença entre o antibiótico avilamicina e o controle, mas concordam em ganho de peso e índice de eficiência produtiva, quando não houve diferença entre avilamicina e controle. A variação encontrada perante os resultados demonstrados na literatura, sobre o uso de antibióticos promotores de crescimento, pode ser atribuída a diferença da população de microrganismos

no ambiente onde foi realizada, influenciando no perfil microbiológico do trato gastrointestinal do animal, e consequentemente apresentando efeito nos resultados observados (Reis, 2011).

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a avilamicina apresentou melhores resultados zootécnicos que os demais antibióticos avaliados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTANON, J. History of the use of antibiotic as growth promoters in European poultry feeds. **Poultry Science**, Champaign, v.86, n.11, p.2466-2471, 2007.

CONTRERAS-CASTILLO, C.J.; BROSSI, C.; PREVIERO, T.C. *et al.* Performance and carcass quality of broilers supplemented with antibiotics or probiotics. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 10, n. 4, p. 227-232, 2008.

GUASTI, A.R. Uso de prebiótico na ração para frangos de corte criados sob estresse calórico e sanitário. 52 p. **Dissertação** - Universidade Vila Velha, Vila Velha, 2012.

JONES, F.; RICKE, S. Observations on the history of the development of antimicrobials and their use in poultry feeds. **Poultry Science**, Champaign, v.82, n.4, p.613-617, 2003.

REIS, M.P. Uso da bacitracina de zinco e do sulfato de colistina como melhoradores do desempe-

nho de frangos de corte. 68 p. **Dissertação** - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. *et al.* Tabelas Brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3.ed., 252 p, **UFV**, Viçosa, 2011.

TOLEDO, G.S.P.; COSTA, P.T.C.; SILVA, L.P. *et al.* Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo antibiótico e/ou fitoterápico como promotores, adicionados isoladamente ou associados. **Ciência rural**, Santa Maria, v. 37, n. 6, p. 1760-1764, 2007.

TRAESEL, C.K.; LOPES, S.T.A.; WOLKMER, P. *et al.* Óleos essenciais como substituintes de antibióticos promotores de crescimento em frangos de corte: perfil de soroproteínas e peroxidação lipídica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.2, p.278-284, 2011.

BETERRABA COMO PIGMENTANTE NA DIETA DE CODORNAS DE POSTURA À BASE DE ARROZ INTEGRAL

**LS GUIDO^{1*}; MLS CASTRO¹; C BAVARESCO¹;
RC DIAS¹; DCN LOPES¹; EG XAVIER¹**

¹Universidade Federal de Pelotas,
Departamento de Zootecnia,
Grupo de Estudos em Aves e Suínos da Universidade Federal de
Pelotas (GEASPEL), Campus Capão do Leão
Pelotas/RS

ABSTRACT

A trial was conducted to evaluate the use of sugar beet (*Beta vulgaris L.*) as a natural pigment in laying quails (*Coturnix coturnix japonica*) diets containing whole rice as the main energy source. A total of 40 laying quails were used. The birds were in the second production cycle and housed in metallic cages with nipple waterers and manual feeders. Feed and water were fed *ad libitum*. The quails were fed with a control diet based on whole rice during 15 days before the beginning of trial to discolor the egg yolks. The effect of inclusion of increased levels of dry and grinded sugar beet was evaluated. The

following treatments were studied: TC (diet based on whole rice and soybean meal); T2 (TC + 4% sugar beet); T3 (TC + 8% sugar beet); and T4 (TC + 12% sugar beet). Each treatment had five replications and the experimental unity was the cage with two birds each. All diets were isoproteic and isoenergetic. The egg yolk color was measured with a colorimeter (Minolta CR-200 b). No effect of sugar beet on the parameters luminosity, intensity of red color, intensity of yellow color and chroma was observed. In conclusion, the addition of up to 12% of sugar beet in diets containing whole rice does not affect egg yolk color of laying quails.

INTRODUÇÃO

A criação de codornas é uma atividade que vem crescendo em ritmo acelerado no Brasil, despertando a atenção de pesquisadores da área avícola, no sentido de desenvolver trabalhos que venham a contribuir para o maior aprimoramento e fixação desta cultura como uma fonte rentável na produção avícola (Furlan, 1998).

O milho é o principal ingrediente utilizado como fonte energética na formulação de dietas para os animais, porém outros alimentos vêm sendo testados para substituí-lo total ou parcialmente (Soto-Salanova & Fuende, 1997). O arroz integral é uma alternativa na alimentação animal quando ocorre um excedente da sua produção, podendo ser substituído ao milho, como fonte energética. Entretanto, Lancini (1994) observou a dependência da intensidade da coloração da gema pelo pigmento xantofila presente no milho, o qual dá a tonalidade alaranjada para a gema. Como o arroz integral é pobre neste pigmento, promove uma coloração mais clara às gemas.

Por isso, este experimento visa testar a beterraba (*Beta vulgaris L.*) como pigmentante natural em dietas de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em que a principal fonte energética é o arroz integral.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Ensino e Experimentação

Zootécnica Professor Dr. Renato Rodrigues Peixoto da Universidade Federal de Pelotas, no período de 15 a 30 de maio de 2014. Foram utilizadas 40 codornas de postura, no segundo ciclo de produção, alojadas em gaiolas metálicas com bebedouros tipo *nipple* e comedouros manuais, recebendo água e ração *ad libitum*. As aves receberam uma dieta controle com arroz integral durante 15 dias antes do início do experimento, para despigmentação das gemas.

Avaliou-se o efeito da inclusão de níveis crescentes de beterraba (seca e moída), resultando em quatro tratamentos: TC (dieta à base de arroz e farelo de soja); T2 (TC + 4% de beterraba); T3 (TC + 8% de beterraba); T4 (TC + 12% beterraba). Cada tratamento teve cinco repetições, sendo a unidade experimental a gaiola, composta por duas aves. As dietas foram isoproteicas e isoenergéticas.

Ao final do período experimental, 13 ovos de cada tratamento foram levados ao Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Zootecnia da UFPel, onde procedeu-se a análise colorimétrica das gemas com o colorímetro Minolta (CR-200 b), previamente calibrado em superfície branca de acordo com padrões pré-estabelecidos (Bible & Singha, 1993). A leitura de cores é realizada em um sistema tridimensional, avaliando a cor em três eixos, onde o eixo L* (luminosidade) avalia a amostra do preto ao branco, o eixo a* (intensidade da cor vermelha) da cor verde ao vermelho e o eixo b* (intensidade da cor amarela) da cor azul ao amarelo. A

partir dessas informações foi realizada a determinação do croma, obtido pela fórmula $\text{croma} = \sqrt{a^2 + b^2}$

Para avaliação do efeito dos níveis de beterraba, os dados foram submetidos a ANOVA e à regressão polinomial a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação colorimétrica das gemas dos ovos é apresentada na tabela 1. Não houve efeito dos níveis de inclusão de beterraba sobre os parâmetros de luminosidade, intensidade da cor vermelha, intensidade da cor amarela e croma.

Tabela 1: Valores médios e desvio padrão dos parâmetros L*, a* e b* do colorímetro Minolta de gema de ovos de codornas de postura alimentadas com diferentes níveis de beterraba (*Beta vulgaris L.*)

Níveis de inclusão de beterraba (%)	L*	a*	b*	Croma
0	67,07 ± 3,08	-7,62 ± 0,63	24,03 ± 3,21	25,22 ± 3,19
4	67,59 ± 2,92	-7,87 ± 0,51	22,78 ± 2,58	24,11 ± 2,58
8	67,22 ± 3,77	-7,46 ± 0,33	23,65 ± 2,15	24,81 ± 2,05
12	66,61 ± 3,88	-7,28 ± 0,79	23,43 ± 4,52	24,57 ± 4,38
P*	0,68	0,06	0,83	0,76

P* nível de significância pela regressão polinomial a 5%; (L*) variação de luminosidade de branco (L=100) ao preto (L=0); (a*) coloração na região do vermelho ao verde; (b*) intervalo entre amarelo e azul.

Os pigmentos encontrados mais abundantemente na beterraba são as betalaínas (Chetanas; Nayak; Raghavaro, 2007), sendo a betanina a principal (Kanner; Harel; Granit, 2001). As betalaínas são solúveis em água (Stintzing; Trichterborn; Carle, 2006), portanto são eliminadas, o que impede a sua deposição do pigmentante junto a fração lipídica, como na gema do ovo. Desta

forma, a inclusão de beterraba não afeta os parâmetros da cor dos ovos.

CONCLUSÃO

A inclusão de beterraba em até 12% em dietas com arroz integral não afeta a coloração da gema dos ovos de codornas de postura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLE, B. B.; SINGHA, S. Canopy position influences leaf coordinates of peach color. Hortscience, Alexandria, v. 28, n. 10, p. 992-993, 1993.

CHETANAS, S. NAYAK, C. A.; RAGHAVARAO, K. S. M. S. Aqueous two phase extraction for purification and concentration of betalains. Journal of Food Engineering, v. 81, p.679-687, 2007.

KANNER, J.; HAREL, S.; GRANIT, R. Betalains: a new class of dietary cationized antioxidants. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 49, p. 5178-5185, 2001.

LANCINI, J. B. Aditivos. In: Facta. Fisiologia da digestão e absorção de aves. Campinas, SP: FACTA, p. 99-126, 1994.

SOTO-SALANOVA, M.F.; FUENTE, J.M. Utilización de enzimas en la alimentación de gallinas. Nuestra cabaña, Madrid, España, p. 30-34, 1997.

STINTZING, F. C.; TRICHTERBORN, J.; CARLE, R. Characterisation of anthocyanin-betalain mixtures for food colouring by chromatic and HPLC-DAD-MS analyses. Analytical, Nutritional and Clinical Methods, v. 94, p. 296-309, 2006.

FURLAN, A.C.; ANDREOTTI, M.O.; MURAKAMI, A.E.; SCAPINELLO, C.; MOREIRA, I.; FRAIHA, M.; CAVALLIERI, F.L.B. Valores Energéticos de Alguns Alimentos Determinados com Codornas Japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). Revista Brasileira de Zootecnia, v.27, n.6, p.1147-1150, 1998.

USO DE PIGMENTANTES NATURAIS EM DIETAS COM ARROZ INTEGRAL PARA CODORNAS JAPONESAS

**BK GOMES^{1*}; MLS DE CASTRO¹; RC DIAS¹;
LDS GUIDO¹; JS JÚNIOR²; DCN LOPES¹; EG XAVIER¹**

^{1*}Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Zootecnia, Grupo de Estudos em Aves e Suínos da Universidade Federal de Pelotas (GEASPEL), Campus Capão do Leão, Pelotas/RS

²Pesquisador Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS

ABSTRACT

This study evaluated the effects of natural pigments in diets with whole rice for Japanese quails on the color of egg yolks. A total of 30 laying quails were randomly distributed in three treatments with five replicates each: TC (diet based on whole rice and soybean meal); T2 (TC + 12% alfalfa hay); and T3 (TC + 12% annatto). A completely randomized design was used. Data were analyzed by ANOVA and Tukey test at 5%. The birds had ad libitum access to food and water throughout the experimental period. The variables analyzed were: L*(luminosity), a*(red color) and b* (yellow color). The inclusion of 12%

of the natural pigments alfalfa hay and annatto to Japanese quails diets based on whole rice increased the color of the egg yolk.

INTRODUÇÃO

O uso de alimentos alternativos em substituição aos tradicionalmente utilizados na coturnicultura busca diminuir os custos dos insumos utilizados na dieta dos animais, que alcança até 70% na produção avícola (Barbosa *et al*, 2007). Assim, fontes proteicas e energéticas, que não o farelo de soja e o milho, são adicionadas à dieta de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*), tendo reflexo direto na produção de ovos.

O arroz integral pode ser utilizado como substituto ao milho, desde que, do ponto de vista econômico, seja viável. Apesar disso, a inclusão do arroz apresenta como consequência indesejável à produção de ovos a despigmentação das gemas, devido à ausência de carotenóides. Como forma de eximir este efeito indesejável, pode-se adicionar pigmentantes, atendendo ao desejo do mercado consumidor (Moura *et al.*, 2009). Pigmentantes naturais vêm sendo buscados como aditivos às dietas, devido a barreiras impostas pelo mercado internacional quanto ao uso de carotenóides sintéticos. Como fontes naturais destas substâncias pode-se citar o colorífico de urucum e o feno de alfafa, que contêm carotenóides, substâncias que intensificam a coloração amarela da pele dos frangos e da gema do ovo (Miranda Jr, 2014).

Em vista disso, este trabalho busca analisar a pigmentação de ovos de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo como única fonte energética o arroz integral, com a adição de feno de alfafa ou colorífico de urucum.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura do Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Professor Dr. Renato Rodrigues Peixoto, da Universidade Federal de Pelotas.

Trinta codornas japonesas foram alojadas ao acaso em baterias metálicas,

com comedouros metálicos manuais e bebedouros automáticos tipo nipple. As aves receberam alimento e água *ad libitum* durante todo o período experimental. Foram testados três tratamentos: TC (dieta à base de arroz integral e farelo de soja); T2 (TC + 12% feno de alfafa); e T3 (TC + 12% colorífico de urucum). Cada tratamento teve cinco repetições, sendo cada unidade experimental representada por uma gaiola com duas codornas, perfazendo um total de 10 aves por tratamento. O experimento teve a duração de 15 dias, onde a cada período de 5 dias foram realizadas coletas dos ovos, que foram analisados em laboratório de nutrição animal, da Universidade Federal de Pelotas

A coloração das gemas dos ovos foi determinada usando um colorímetro (Minolta CR-200b, Osaka, Japan), previamente calibrado em superfície branca de acordo com padrões pré-estabelecidos (Bible & Singha, 1993), que faz a leitura de cores em um sistema tridimensional, avaliando a cor em três eixos. O eixo L* avalia a amostra do preto ao branco, o eixo a* da cor verde ao vermelho e o eixo b* da cor azul ao amarelo. Além disso, foi realizada a determinação do croma, relação entre os valores de a* e b*, em que se obtém a cor real do objeto analisado. Para cálculo do croma foi utilizada a fórmula matemática $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$.

Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença no teste de Tukey a 5% do parâmetro Luminosidade (L*) entre os tratamentos controle e utilização de pigmentante urucum na dieta (tabela 1). Já a pigmentação amarela (b*), demonstrou-se melhor no trata-

mento com o pigmentante urucum (T3), seguida pelo feno de alfafa (T2), sendo a menor média a do tratamento controle (TC). A pigmentação vermelha (a*), por sua vez, teve sua maior média no tratamento contendo o feno de alfafa (T2) como pigmentante na dieta.

Tabela 1: Avaliação colorimétrica de gemas de ovos de codornas de postura alimentadas com dieta à base de arroz integral com ou sem a adição de pigmentantes naturais*.

Tratamentos	L*	a*	b*
Tratamento controle (TC)	69,74a	-7,81b	26,08c
Feno de alfafa* (T2)	62,25b	0,216a	45,55b
Urucum* (T3)	66,99a	-0,07b	51,35a
P*	0,04	0,05	0,04

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na coluna, diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. P nível de significância a 5%; (L*) variação de luminosidade de branco (L=100) ao preto (L=0); (a*) coloração na região do vermelho ao verde; (b*) intervalo entre amarelo e azul.

Os menores valores de b* observados para o tratamento controle corroboram com os resultados encontrados por Vidal (2009), que utilizou farelo de castanha de caju, ou por Pinheiro *et al.* (2012), ao utilizarem nabo forrageiro, dois alimentos com pouca concentração de carotenóides. A coloração vermelha se deve ao fato do urucum conter em suas extremidades um corante majoritário denominado bixina (Henry, 1992).

Segundo Garcia *et al.* (2002), maior valor de a* com a dieta contendo feno de

alfafa se deve ao fato de uma maior deposição de xantofilas, que contribuem para produção de gema de coloração alaranjada.

CONCLUSÃO

A inclusão de 12% de feno de alfafa e colorífico de urucum à dieta de codornas japonesas, tendo como fonte energética principal o arroz integral, possibilitou o incremento da coloração das gemas, devido à fixação de carotenóides.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa, F.J.V., Nascimento, M.P.S.B., Diniz, F. M., Nascimento, H. T. S., Araújo Neto, R. B. Sistema alternativo de criação de galinhas caipiras. Embrapa, Meio-Norte. Sistemas de produção, 4. ISSN 1678-8818. Versão eletrônica. nov/2007.

Bible BB, Singha S (1993). Canopy position influences CIELab coordinates of peach color. Hortscience, 28:992-993.

Garcia E. A.; Mendes A. A., Pizzolante C. C., Gonçalves H. C., Oliveira R. P., Silva M. A. Efeito dos níveis de cantaxantina na dieta sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. Revista Brasileira de Ciência Avícola. Jan - Mar 2002 / v.4 / n.1

Henry, B.S. (1992) Natural food colours. In: Hen-

dry, G.A.F., Houghton, J.D. (eds.) Natural Food Colorants. New York: AVI, p. 39-78.

Miranda Jr, J. F. "Produto premium" – É possível diferenciar e valorizar mais o seu produto. DSM Nutritional products. Ovosite. Revista do Ovo. Produção animal. Abr/2014. Em: <http://www.flip3d.com.br/web/pub/avisite/index.jsp?ipg=118738>. Acesso em: 26/07/2014.

Moura, A.M.A.; Fonseca, J.B.; Melo, E.A.; Lima, V.L.A.G.; Santos, P.A.; Silva, Q.J. Características Sensoriais de ovos de codornas japonesas (coturnix japonica Temminck e Schlegel, 1849) suplementadas com pigmentantes sintéticos e selenometionina. Ciência e Agrotecnologia, v.33, n.6, p.1594-1600, 2009.

ANÁLISE SENSORIAL DE OVOS DE CODORNAS ALIMENTADAS COM FARELO DE ARROZ INTEGRAL

**AC MEGGIATO*¹; E GOPINGER¹; C BAVARESCO¹;
DV GARCIA¹; IA ESRORINO¹; DCN LOPES¹; EG XAVIER¹**

¹Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Zootecnia, Grupo de Estudos em Aves e Suínos da Universidade Federal de Pelotas (GEASPEL), Campus Capão do Leão, Pelotas/RS

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the sensory characteristics of quail eggs. A completely randomized design in a 5 x 2 factorial, with five storage periods (0, 30, 60, 90, 120 days) and with or without treatment with organic acids was used. A total of six sessions with nine trained advisors was conducted. The advisors assessed six replicates of each of the 10 treatments on individual hangers. The following attributes were evaluated: color and distinctive taste, odor, flavor and fat, acid taste, strange taste, aftertaste, hardness and overall acceptance. No interaction among storage time and the use of organic acids on the sensory characteristics of quail eggs was observed.

INTRODUÇÃO

No cenário da produção avícola brasileira, durante muitos anos a coturnicultura foi considerada uma atividade alternativa para pequenos produtores. A exploração comercial de codornas cresceu e se encontra em expansão (Fujikura,2002). Antigamente os ovos eram comercializados somente para aperitivos ou ornamentação de pratos. Hoje existem várias maneiras de comercialização, pois são considerados a fonte mais confiável de muitos compostos, como proteínas, lipídios, aminoácidos essenciais, vitaminas e minerais. A aprovação do sabor e da textura são requisitos determinantes para a absorção de um alimento pelo mercado consumidor (Stadelman,1999).

O uso de alimentos alternativos ao milho e ao farelo de soja, comumente empregados nas dietas para não ruminantes, tem se tornado mais frequente. Um destes é o farelo de arroz integral, proveniente do processo de beneficiamento do arroz descascado, sendo considerada uma fonte de energia alternativa na alimentação das aves, possuindo níveis adequados de proteína, fósforo, manganês, vitaminas, gordura, entre outros nutrientes (Giacometti *et al.*, 2003).

Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o fornecimento, na dieta de codornas de postura, de farelo de arroz integral submetido a diferentes tempos de armazenamento tratado com ácidos orgânicos e seu efeito na análise sensorial de ovos de codornas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Carnes e Análise Sensorial do Departamento de Zootecnia Universidade Federal de Pelotas - Campus Capão do Leão. Foram utilizadas 150 codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em um delineamento inteiramente casualizado em um esquema fatorial 5 x 2, com cinco tempos de armazenamento (inicial, 30, 60, 90 e 120 dias) e com ou sem o tratamento de ácidos orgânicos. Foram utilizadas cinco repetições e três aves por repetição. As dietas foram formuladas para atender as exigências nutricionais, de acordo com as recomendações de Rostagno *et al.* (2011), sendo isocalóricas, isoproteicas e isovitamínicas, com inclusão de 20%

de farelo de arroz integral (FAI) em substituição ao milho.

Para avaliação dos atributos sensoriais, os ovos foram coletados, identificados conforme o tratamento correspondente e encaminhados para o Laboratório de Carnes e Análise Sensorial do Departamento de Zootecnia, onde foram armazenados, sob refrigeração, até o momento da avaliação.

Para a realização deste procedimento foi realizado um treinamento para seleção dos julgadores, conforme descrito por Seibel *et al.* (2010). Os ovos foram cozidos em água fervente, durante sete minutos. Quando atingiram a temperatura ambiente, foram descascados e servidos em recipientes plásticos, codificados com três dígitos aleatórios. As amostras foram analisadas em cabines individuais e avaliadas de acordo com os seguintes atributos: cor, odor e sabor característico, odor e sabor a gordura, sabor ácido, sabor estranho, sabor residual, dureza e aceitação global. Foram realizadas seis sessões com nove assessores treinados, os quais avaliaram seis repetições de cada um dos dez tratamentos.

Foi avaliada a presença de interação entre o tempo de armazenamento e o uso de ácidos orgânicos. Quando não houve interação significativa foram avaliados separadamente o efeito do tempo de armazenamento pela análise de regressão polinomial a 5% de significância e o efeito do uso de ácidos orgânicos pelo teste t a 5% de nível de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados na tabela 1, não houve efeito significativo da interação ($P > 0,05$) entre o tempo de armazenamento e os ácidos orgânicos sobre as características sensoriais dos ovos de codornas. Ao avaliar-se

separadamente o efeito do tempo de armazenamento e do uso de ácidos orgânicos não foi verificada diferença significativa na cor, odor e sabor característico, odor e sabor a gordura, sabor ácido, sabor estranho, sabor residual, dureza e aceitação global dos ovos de codorna.

Tabela 1: Análise sensorial de ovos de codornas alimentadas com dietas à base de farelo de arroz integral tratado com ácidos orgânicos em diferentes tempos de armazenamento

TA ¹	Cor	OC ²	OG ³	SC ⁴	SG ⁵
0	4,16±1,82	5,09± 2,14	1,95± 1,62	5,72±1,59	2,32±1,84
30	4,24±1,72	5,05 ±2,00	2,16 ± 1,65	5,57 ±1,94	2,28 ±1,83
60	4,38± 1,77	5,14±2,08	2,01±1,62	5,56±1,91	2,27±1,93
90	4,06±1,79	5,22± 2,11	2,06±1,70	5,70±1,93	2,15±1,59
120	3,92±1,70	5,34±2,00	1,96±1,71	5,73±1,86	2,07±1,74
P*	0,24	0,31	0,65	0,37	0,27
Ácido	4,11± 1,71	5,13± 1,99	2,03 ±1,62	5,73± 1,75	2,30±1,88
Controle	4,20±1,82	5,21±2,13	2,02±1,70	5,58±1,93	2,14±1,68

TA ¹	SA ⁶	SE ⁷	SR ⁸	Dureza	Aceitação Global
0	0,90±1,05	0,84±1,01	1,86±2,29	2,93±2,08	5,27±1,92
30	0,95±1,25	0,85±1,10	1,98±2,42	3,17± 2,15	5,13±1,86
60	1,05±1,34	0,83 ±1,08	1,83±2,24	2,80±1,92	5,34± 1,92
90	1,03± 1,41	0,82±1,12	1,93±2,41	2,85±1,96	5,44±2,00
120	0,74±1,15	0,65±1,01	1,55±2,08	3,04±2,14	5,62±2,09
P*	0,11	0,18	0,36	0,88	0,11
Ácido	0,92±1,25	0,75±1,00	1,84±2,25	2,98 ±2,10	5,32± 2,01
Controle	0,95±1,25	0,85±1,13	1,82±2,32	2,94±2,00	5,40± 1,91

P* nível de significância de 5%.¹ tempo de armazenamento (dias); ²odor característico; ³odor a gordura; ⁴sabor característico; ⁵sabor a gordura; ⁶sabor ácido; ⁷sabor estranho; ⁸sabor residual.

As modificações de sabor e odor e geração de "off-flavour" poderiam ocorrer como resultado da acidez dos lipídios, seja em alimentos e/ou produtos animais, já que estes ácidos são

particularmente susceptíveis à oxidação lipídica. No entanto, o tempo de armazenamento do farelo de arroz não influenciou nas características dos ovos.

CONCLUSÃO

O tempo de armazenamento e os ácidos orgânicos não afetaram as características sensoriais dos ovos de codornas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FUJIKURA, W.S. Situação e perspectivas da coturnicultura no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA. Lavras. Anais... Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. P 1-10, 2002.

GIACOMETTI, R.A.; TEIXEIRA, A.S.; RODRIGUES, P.B.; FREITAS, R.T.F.; BERTECHINI, A.G.; FIALHO, E.T.; SANTOS, A.V. Valores energéticos do farelo de arroz integral suplementado com complexos enzimáticos para frangos de corte. *Ciência Agrotécnica*, v.27, n.3, p.703-707, 2003.

ROSTAGNO, H.S.; BARRETO, S.L.T.; EUCLIDES, R. F.

Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, 252p. 2011.

SEIBEL, N. F.; SCHOFFEN, D. B.; QUEIROZ, M. I.; SOUZA-SOARES, L. A. Caracterização sensorial de ovos de codornas alimentadas com dietas modificadas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.30, p.884-889, 2010.

STADELMAN, W. J. The incredibly functional egg. *Poultry Science*, v. 78, p. 807-811, 1999.

EFEITO DO ARMAZENAMENTO DO FARELO DE ARROZ INTEGRAL NO DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE AOS 21 DIAS DE IDADE

**DG VASCONCELOS^{*1}; E GOPINGER¹; T STEFANELLO¹;
IA ESTORINO¹; RC DIAS¹; DCN LOPES¹; EG XAVIER¹;
MC ELIAS²**

¹Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Zootecnia, Grupo de Estudos em Aves e Suínos da UFPel (GEASPEL), Pelotas/RS

²Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Pelotas/RS

ABSTRACT

The experiment was carried out to evaluate the growth performance of broiler chickens fed diets containing rice bran (FAI) with different storage times. A total of 320 one-day-old male broilers (Cobb 500) were used. A completely randomized design with five treatments (0, 30, 60, 90, 120 days of storage time) and eight replications of eight birds each was used. The following variables were measured: average body weight, daily weight gain, feed consumption and feed: gain. The inclusion of 12% of FAI replacing corn in the diets did not affect the growth performance of broiler chickens.

In conclusion, the FAI stored for 120 days and supplied in the diets does not affect the growth performance of broilers at 21 days of age.

INTRODUÇÃO

Um dos componentes que mais oneram o custo de produção de frangos de corte nos sistemas de criação intensiva é a alimentação, representando cerca de 70% desse custo. Assim, a busca por alimentos alternativos para substituir o milho e o farelo de soja, visando reduzir os custos de produção, tem sido uma preocupação generalizada no sistema

de produção e pesquisa avícola no Brasil e no mundo.

O farelo de arroz integral (FAI), proveniente do processo de beneficiamento do arroz descascado, é considerado uma fonte de energia alternativa na alimentação das aves, possuindo níveis adequados de proteína, fósforo, manganês, vitaminas, gordura, entre outros nutrientes (Giacometti *et al.*, 2003). O FAI é um subproduto de preço relativamente baixo e que tem todas as condições, dentro de certos limites, de ser incluído em dietas para não ruminantes, reduzindo assim os custos com alimentação (Vieira *et al.*, 2007). No entanto, em virtude do seu elevado teor de gordura, a armazenagem do farelo de arroz integral pode levar à rancificação. O FAI possui enzimas que hidrolisam o óleo aumentando o conteúdo de ácidos graxos livres, que promovem a formação de odor e sabor de ranço, afetando sua composição e utilização na alimentação animal (Filardi *et al.*, 2007). Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o fornecimento, na dieta de frangos de corte, de farelo de arroz integral submetido a diferentes tempos de armazenamento e seu efeito no desempenho zootécnico.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 320 frangos de corte, machos, da linhagem Cobb 500, com um dia de idade. O farelo de arroz foi armazenado a 18°C em cinco tempos diferentes (0, 30, 60, 90 e 120 dias). As dietas foram formuladas para atender as exigências

nutricionais de frangos de corte, de acordo com as recomendações de Rostagno *et al.* (2011), com a inclusão de 12% de FAI de diferentes tempos de armazenamento, em substituição ao milho.

As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (diferentes tempos de armazenamento) e oito repetições com oito aves cada uma.

Foram avaliadas as seguintes variáveis do desempenho zootécnico: peso médio das aves, ganho de peso diário, consumo de ração e conversão alimentar. As aves foram pesadas no primeiro dia do experimento e ao final do mesmo, aos 21 dias de idade. Também foi pesada a quantidade de ração fornecida diariamente e as sobras, semanalmente, para o cálculo do consumo e conversão alimentar.

O peso médio (g) das aves foi obtido através do peso total das aves dividido pelo número de aves no boxe. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial com nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação dos dados de desempenho das aves (tabela 1), observou-se através da análise de regressão que o aumento do tempo de armazenamento do farelo de arroz integral (FAI) não influenciou significativamente ($p > 0,05$) o ganho de peso médio diário, o consumo de ração diário, a conversão alimentar e o peso médio das aves.

Tabela 1: Desempenho de frangos de corte, alimentados com farelo de arroz integral armazenado em diferentes tempos

Tempo de armazenamento (dias)	Ganho de peso diário (g)	Consumo diário (g)	Conversão alimentar	Peso médio (g)
0	32,59	45,45	1,39	725,76
30	32,12	44,20	1,37	715,81
60	32,80	44,39	1,35	730,41
90	32,85	44,94	1,37	731,30
120	32,07	44,99	1,40	715,20
P*	0,81	0,96	0,76	0,84
CV	4,77	5,01	4,99	4,50

*P nível de significância a 5% pela regressão polinomial. CV- coeficiente de variação (%).

Os resultados do presente estudo corroboram com Brum *et al.* (1993), que avaliando a inclusão de até 15% de farelo de arroz na dieta de frangos não observou efeito no desempenho dos frangos. Segundo Filardi *et al* (2007), a utilização de até 15% de farelo de arroz integral na dieta das aves não afeta o desempenho dos animais.

Provavelmente, não se observou diferença significativa dos tempos de armazenamento no presente estudo

pelo nível de inclusão de 12% do farelo de arroz. No entanto, essa recomendação está de acordo com Rostagno *et al* (2011).

CONCLUSÃO

O armazenamento do farelo de arroz integral em até 120 dias e seu fornecimento na dieta de frangos de corte não afeta o desempenho zootécnico até 21 dias de idade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRUM, P.A.R.; ALBINO, L.F.T.; GOMES, M.F.M.; TOSCAN, A.B.; PIENIZ, L.C. Uso do farelo de arroz integral em dietas para frangos de corte. **Comunicado Técnico**, 201, EMBRAPA–CNPISA, Maio/1993, p. 1–2.

FILARDI, R.S.; JUNQUEIRA, O.M.; LAURENTIZ, A.C.; CASARTELLI, E.M.; ASSUENA, V.; PILEGGI, J.; DUARTE K.F. Utilização do farelo de arroz em rações para poedeiras comerciais formuladas com base em aminoácidos totais e digestíveis. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 397-405, jul./set. 2007.

GIACOMETTI, R.A.; TEIXEIRA, A.S.; RODRIGUES, P.B.; FREITAS, R.T.F.; BERTECHINI, A.G.; FIALHO, E.T.; SANTOS, A.V. Valores energéticos do farelo de arroz integral suplementado com complexos enzimá-

ticos para frangos de corte. **Ciência Agrotécnica**, v.27, n.3, p.703-707, 2003.

ROSTAGNO H.S., ALBINO L.F.T., DONZELE J.L, GOMES P.C., OLIVEIRA R. F., LOPES D. C., FERREIRA A.S., BARRETO S.L.T, EUCLIDES R. F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, 2011. 252p.

VIEIRA, A.R.; RABELLO, C.B.; MARIA DO CARMO MOHAUPT MARQUES LUDKE, M.C.M.M.; DUTRA Jr., W.M.; TORRES, D.M.; LOPES, J.B. Efeito de diferentes níveis de inclusão de farelo de arroz em dietas suplementadas com fitase para frangos de corte. **Acta Science Animal Science**, v. 29, n. 3, p. 267-275, 2007.

URUCUM UTILIZADO COMO PIGMENTANTE NATURAL NA DIETA DE CODORNAS DE POSTURA ALIMENTADAS COM ARROZ INTEGRAL

RC DIAS*¹; MLS CASTRO¹; E GOPINGER¹; AP ROLL¹; C BAVARESCO¹; DCN LOPES¹; EG XAVIER¹;

¹Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Zootecnia, Grupo de Estudos em Aves e Suínos da Universidade Federal de Pelotas (GEASPEL), Pelotas/RS

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the utilization of annatto (*Bixa orellana* L.) as a natural pigmentante on egg yolks of laying quails fed diets with whole rice. Increased levels of annatto (4, 8 and 12%) were evaluated. At 15-day trial was conducted in which 13 eggs from each treatment were collected to determine the colorimetric profile of eggs through the Minolta colorimeter. A linear effect on the L parameter was observed, reducing with increased levels of annatto. Therefore, the most opaque gems were observed with higher levels of annatto. An increase in the parameters a, b and chroma was shown

with increased levels of inclusion of annatto in the diets. In conclusion, the addition of annatto as a source of natural pigmentante for laying quails fed with whole rice becomes effective for the increase in the color of egg yolks.

INTRODUÇÃO

De acordo com Krabbe *et al.* (2012), o arroz apresenta uma quantidade maior de proteína bruta (8,87%) quando comparado ao milho (7,88%). Quanto à energia metabolizável, o grão de arroz integral apresenta 3.218 kcal/kg e o milho 3.381 kcal/kg, valores muito próximos. Com

isso, o arroz surge como uma fonte alternativa ao milho, devendo ser estudado na alimentação de codornas, principalmente quando há excedente no mercado e consequente preço baixo.

Entretanto, o arroz não possui carotenoides, fazendo com que ocorra a despigmentação das gemas dos ovos produzidos, comprometendo sua aceitação no mercado e comercialização. A fim de corrigir a ausência de pigmentação (Nozière *et al.*, 2006), substâncias obtidas de fontes naturais, ou artificialmente produzidas, são adicionadas à ração. Dentre esses, o urucum (*Bixa orellana* L.) é uma alternativa e pesquisas têm sido realizadas utilizando-o na pigmentação de gemas de ovos de poedeiras, principalmente quando se usa uma fonte energética de pouca ação pigmentante em substituição ao milho amarelo (Oliveira, 2004).

Com isso, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de níveis de urucum como pigmentante natural de gemas de ovos de codornas alimentadas com dietas em que o arroz integral foi utilizado como fonte energética em substituição ao milho.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Professor Dr. Renato Rodrigues Peixoto situado no Campus Capão do Leão da UFPEl, no período de 15 a 30 de maio de 2014.

Foram utilizadas 40 codornas de postura (*Coturnix coturnix japonica*), no segundo ciclo de produção, alojadas em gaiolas metálicas, com bebedouros automáticos tipo nipple e comedouros metálicos tipo calha. Durante todo o período experimental as aves receberam água e ração *ad libitum*. Aves receberam uma dieta controle com arroz integral durante 15 dias antes de início do experimento, para despigmentação das gemas.

Foi avaliado a inclusão de níveis crescentes de urucum na dieta, sendo testados quatro tratamentos: TC (dieta à base de arroz e farelo de soja); T2 (TC + 4% de urucum); T3 (TC + 8% de urucum); T4 (TC + 12% de urucum). As dietas foram formuladas para atender as exigências nutricionais, de acordo com as recomendações de Rostagno *et al.* (2011), sendo isonutritivas. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições por tratamento, sendo cada gaiola com duas aves uma unidade experimental.

Aos 15 dias de período experimental, foram coletados e identificados 13 ovos de cada tratamento e levados ao Laboratório de Nutrição Animal. O perfil colorimétrico dos ovos foi determinado usando um colorímetro (Minolta CR-200b, Osaka, Japan), previamente calibrado em superfície branca de acordo com padrões pré-estabelecidos (Bible & Singha, 1993), que faz a leitura de cores em um sistema tridimensional, avaliando a cor em três eixos. O eixo L* avalia a amostra do preto ao branco, o eixo a* da cor verde ao vermelho e o eixo b* da

cor azul ao amarelo. Além disso, foi realizada a determinação do Cromo, relação entre os valores de a^* e b^* , em que se obtém a cor real do objeto analisado. Para cálculo do Cromo foi utilizada a fórmula matemática $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$.

Os dados foram submetidos à ANOVA e os níveis de inclusão de urucum na dieta através de regressão polinomial a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da avaliação colorimétrica das gemas dos ovos são apresentados na tabela 1. Observou-se um efeito linear no parâmetro L, reduzindo com os níveis de inclusão de urucum, o que tornou as gemas mais opacas com aumento dos níveis. Observou-se um aumento nos parâmetros a, b e croma com o aumento dos níveis de inclusão de urucum nas dietas.

Tabela 1: Parâmetros colorimétricos de gemas de ovos de codornas alimentadas com diferentes níveis de urucum na dieta à base de arroz integral (médias \pm desvio padrão)

Níveis de urucum (%)	L	a	b	Croma
0	67,26 \pm 4,03	-3,48 \pm 4,04	37,69 \pm 8,75	37,69 \pm 8,32
4	66,44 \pm 2,90	-2,48 \pm 3,16	42,32 \pm 8,89	42,57 \pm 8,51
8	63,89 \pm 6,75	-0,56 \pm 1,62	44,51 \pm 5,26	44,54 \pm 5,24
12	62,25 \pm 2,75	0,21 \pm 2,57	45,55 \pm 7,22	45,62 \pm 7,17
*p	0,002	0,0008	0,005	0,006

*p= nível de significância a 5% pela regressão polinomial. L= Luminosidade. a=Intensidade da cor vermelha. b= intensidade da cor amarela. Equação ajustada para L=67,60-0,44x. Equação ajustada para a=-3,53+0,32x. Equação ajustada para b=38,33+0,67x. Equação ajustada para croma=38,74+0,64x.

Os resultados vão ao encontro com os de Silva *et al.* (2000), que avaliaram o efeito de níveis crescentes do extrato de urucum em dietas em que o sorgo foi usado como principal fonte de energia. Os autores observaram que as aves alimentadas com a dieta contendo sorgo sem o urucum produziu gemas com fraca pigmentação, enquanto a adição de 0,10% de urucum resultou em pigmentação similar à obtida com a dieta contendo milho como principal fonte de energia. Da mesma forma, Silva *et al.* (2006) avaliaram a suplementação

de resíduos de semente de urucum (4, 8 e 12%) em dietas a base de sorgo (40%) para poedeiras e observaram uma melhor coloração com o maior nível de inclusão.

O urucum é rico em carotenoides, como a bixina, os quais são absorvidos juntamente com os ácidos graxos dissolvidos nas micelas e transportados por lipoproteínas no sangue, sendo depositados na gema. Assim, melhoram a pigmentação da gema, característica importante para valorização e aceitação do ovo pelos consumidores.

CONCLUSÃO

A adição de urucum como fonte de pigmentante natural na dieta de codor-

nas de postura alimentadas com arroz integral é eficaz para o aumento na coloração das gemas de ovos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bible BB, Singha S (1993). Canopy position influences CIELab coordinates of peach color. Hortscience, 28:992-993.

Krabbe, E.L.; Bertol, T.M.; Mazzuco, H. Uso de grão de arroz na alimentação de suínos e aves. Comunicado Técnico 503, Embrapa Suínos e Aves, Concórdia-SC, jul, 2012.

Nozière, P., Grolier, P., Durand, D., Ferlay, A., Pradel, P., Martin, B. Variations in carotenoids, Fat-Soluble micronutrients and color in cows' plasma and milk following changes in forage and feeding level, Journal of Dairy Science, 89(7), 2634-2648. 2006.

Oliveira, N.T. E. Energia metabolizável de alimentos e qualidade de ovos e carne de codornas

japonesas alimentadas com rações contendo colorífico do urucum e niacina suplementar. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 47 p., 2004.

Rostagno, H.S.; Albino, L.F.T.; Donzele, J.L.; Gomes, P.C.; Oliveira, R. F.; Lopes, D. C.; Ferreira, A.S.; Barreto, S.L.T.; Euclides, R. F. 2011. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, 252p.

Silva, J.H.V.; Albino, L.F.T.; Godói, M.J.S. Efeito do Extrato de Urucum na Pigmentação da Gema dos Ovos. Revista Brasileira de Zootecnia, 29(5):1435-1439, 2000.

COMPOSIÇÃO DE OVOS DE CODORNAS ALIMENTADAS COM FARELO DE ARROZ INTEGRAL ESTABILIZADO COM ÁCIDOS ORGÂNICOS

**RC DIAS*¹; E GOPINGER¹; C BAVARESCO¹;
BCK GOMES¹; DG VASCONCELOS¹;
V ZIEGLER²; EG XAVIER¹;**

¹Universidade Federal de Pelotas,
Departamento de Zootecnia, Grupo de Estudos em
Aves e Suínos da Universidade Federal de Pelotas
(GEASPEL), Pelotas/RS

²Universidade Federal de Pelotas, Departamento de
Ciência e Tecnologia de Alimentos, Pelotas/RS

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the role of organic acids for the stabilization of whole rice meal (FAI) subjected to different storage times and fed to laying quails and its effects on the composition of eggs. A 5 x 2 factorial was used, with five storage periods (0, 30, 60, 90 and 120 days) and with or without the treatment of organic acids (mixture of acetic acid and propionic acid at 2%). The interaction between storage time and the use of organic acids was evaluated. No significant effect of either the storage time or

the use of organic acids on the composition of eggs was observed. In conclusion, the composition of eggs of laying quails is not affected by both the use of organic acids and the storage of whole rice meal at different periods.

INTRODUÇÃO

Os subprodutos do processamento do arroz podem constituir excelentes fontes de nutrientes para os animais. O farelo de arroz integral (FAI) possui 2.521kcal EM/kg (Rostagno *et al.*, 2011), o que indica ser uma alternativa para

substituir o milho como alimento energético da dieta ou ao menos ser incluído na mesma.

O FAI, proveniente do beneficiamento do arroz, mostra-se um ingrediente interessante para alimentação de aves (Vieira *et al.*, 2007). Porém, o alto nível de gordura torna esse produto bastante instável. Segundo Butolo (2010), esse fato facilita a sua rancificação, além da presença da enzima lipase, que acelera a decomposição de óleos e gorduras. A conservação do farelo de arroz in natura torna-se problemática pela ação enzimática durante o armazenamento, que leva à decomposição dos triacilgliceróis e à consequente geração de ácidos graxos livres. Esses ácidos produzem sabor ácido e desagradável que compromete a sua utilização (Rodrigues *et al.*, 2006). A enzima presente no farelo de arroz, responsável por essa degradação é a lipase, a qual precisa ser inativada rapidamente para tornar o farelo estável e adequado ao armazenamento e ao emprego como matéria-prima alimentícia (Lakkakula *et al.*, 2004).

Para a inativação da lipase e produção de FAI estável, sem aumento dos ácidos graxos livres durante o armazenamento, métodos como a utilização de produtos químicos, tais como ácidos orgânicos (clorídrico, acético, etc) têm sido estudados (Ramezanzadeh *et al.*, 1999).

Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da estabilização do FAI, submetido a diferentes tempos de armazenamento, com o uso de ácidos orgânicos e seus efeitos na alimentação

de codornas sobre a composição centesimal dos ovos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 150 codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*), com 90 dias de idade e avaliadas durante 56 dias, em dois ciclos de 28 dias cada um. As aves foram alojadas em gaiolas metálicas, com comedouros metálicos manuais e bebedouros automáticos do tipo *nipple*.

As codornas foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado em um esquema fatorial 5 x 2, com cinco tempos de armazenamento (inicial, 30, 60, 90 e 120 dias) e com ou sem o tratamento de ácidos orgânicos, com três aves por repetição e cinco repetições por tratamento.

As dietas foram formuladas para atender as exigências nutricionais, de acordo com as recomendações de Ros-tagno *et al.* (2011), sendo isocalóricas, isoproteicas e isovitânicas, com inclusão de 20% de FAI em substituição ao milho. O FAI foi tratado com uma mistura de ácido acético e ácido propiônico a 2%, e o restante não foi tratado, correspondendo ao controle.

Para análise centesimal realizou-se um pool de três ovos por tratamento, totalizando cinco repetições por tratamento. As amostras foram homogeneizadas, pesadas e secas em estufa com ventilação forçada a 60°C por 72 horas, para posterior determinação da matéria seca

(a 105°C) por 16 horas; matéria mineral, em forno mufla a 550°C, por 5 horas; nitrogênio, pelo método de micro-Kjeldahl, utilizando-se o fator 6,25 para conversão de nitrogênio total em proteína bruta, segundo metodologia descrita por AACC (1995). O extrato etéreo foi determinado segundo o método 30-20 da AACC (2000).

Foi avaliada a presença ou não de interação entre o tempo de armazenamento e o uso de ácidos orgânicos. Quando não houve interação significativa foram avaliados separadamente o efeito do tempo de armazenamento, através da regressão polinomial a 5% de significância e o efeito do uso de ácidos or-

gânicos, pelo teste t a 5% de nível de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se verificou interação significativa ($P>0,05$) entre o tempo de armazenamento e o uso de ácidos orgânicos sobre a composição bromatológica dos ovos. Da mesma forma, avaliando-se separadamente o efeito do tempo de armazenamento e do uso de ácidos orgânicos não se observou diferença significativa sobre os teores de água, material mineral, proteína bruta e extrato etéreo dos ovos (tabela 1).

Tabela 1: Composição bromatológica (base natural) de ovos de codornas alimentadas com farelo de arroz integral submetido a diferentes tempos de armazenamento, tratado ou não com ácidos orgânicos.

Tempo de armazenamento, dias	Água, %	Matéria mineral,%	Proteína bruta,%	Extrato etéreo,%
0	75,22 ±1,91	0,99 ±0,14	11,93±1,10	11,40±2,01
30	76,06± 1,93	0,89 ±0,14	11,54 ±1,30	11,19 ±1,80
60	75,54 ±2,26	0,91 ±0,17	11,51±1,23	10,73±1,24
90	74,61 ±1,11	1,02±0,16	12,02 ±0,73	11,08 ±1,16
120	75,26 ±2,01	0,92 ±0,23	11,87±0,84	11,29 ±1,59
P*	0,30	0,85	0,46	0,66
Ácido	75,24± 1,92	0,95± 0,19	11,87 ±1,10	10,98± 1,60
Controle	75,42 ±1,88	0,94± 0,16	11,68± 1,02	11,30 ±1,59

*p- nível de significância a 5% pela regressão polinomial.

As amostras dos ovos analisadas apresentaram valores de composição bromatológica variando de 74,61% a 76,06% de água; de 0,89% a 1,02% de matéria mineral; de 11,51 a 12,02% de proteína bruta;

e de 10,73 a 11,40% de extrato etéreo. Estes valores foram semelhantes aos citados por , que não encontrou diferença na composição de ovos de codornas com diferentes idades.

CONCLUSÃO

O uso de ácidos orgânicos e o armazenamento do farelo de arroz integral em

diferentes tempos não afeta a composição centesimal dos ovos de codornas de postura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACC, 1995. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. American Association of Cereal Chemists, Inc, St. Paul, MN, USA.

AACC, 2000. Fat acidity e general method. Method 02-01A. In: Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. American Association of Cereal Chemists, Inc, St. Paul, MN, USA.

Butolo, J.E. Qualidade de ingredientes na alimentação animal. Campinas: CBNA, 2010. 430p.

Genchev, A. 2012. (Coturnix japonica). Anniversary Edition Trakia Journal of Sciences 10:91–101.

Lakkakula, N. R.; Lima, M.H; Walker, T. Rice bran stabilization and rice bran oil extraction using ohmic heating. Bioresource Technology, v.92, p.157–161, 2004.

Ramezanzadeh, F.M., Rao, R.M., Windhauser, M., Prinyawiwatkul, W., Tulley, R., Marshall, W.E., 1999.

Prevention of hydrolytic rancidity in rice bran during storage. J. Agric. Food Chem. 47, 3050-3052.

Rodrigues, C. E. C.; Onoyama M. M.; Meirelles, A. J.A. optimization of the rice bran oil deacidification process by liquid-liquid extraction. Journal of Food Engineering, V.73, N. 4, P. 370-378, 2006.

Rostagno, H.S.; Albino, L.F.T.; Donzele, J.L; Gomes, P.C.; Oliveira, R. F.; Lopes, D. C.; Ferreira, A.S.; Barreto, S.L.T; Euclides, R. F. 2011. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, 252p.

Vieira, A.R.; Rabello, C.B-V; Ludke, M.C.M.M. *et al.* Efeito de diferentes níveis de inclusão de farelo de arroz em dietas suplementadas com fitase para frangos de corte. Acta Scientiarum Animal Sciences, v.29, n.3, p.267-275, 2007.

DESEMPENHO PRODUTIVO DE CODORNAS DE POSTURA ALIMENTADAS COM FARELO DE ARROZ INTEGRAL COM OU SEM A ADIÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS EM DIFERENTES TEMPOS DE ARMAZENAMENTO

SN DA SILVA*; E GOPINGER; RC DIAS; AC MEGIATTO; BCK GOMES; DCN LOPES; EG XAVIER

¹Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Zootecnia, Grupo de Estudos em Aves e Suínos da UFPel (GEASPEL), Pelotas/RS

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the productive performance of laying quails fed with rice bran (FAI). A total of 150 laying quails were evaluated for 56 days. A completely randomized design in a 5 x 2 factorial, with five storage times of rice bran (0, 30, 60, 90 and 120 days) and with or without the addition of organic acids was used. No interaction between storage time and organic acids on performance was observed. A quadratic response was observed for feed intake and egg mass. They both increased up to 71 days of FAI storage, reducing later. In conclusion, rice bran treated with organic acids and stored for 120 days can be added to laying quails diets with no negative effects on productive performance.

INTRODUÇÃO

A coturnicultura é uma atividade que vem se destacando no cenário brasileiro da avicultura, em decorrência da facilidade de manejo e baixa necessidade de investimento inicial. Outro fator positivo para a criação de codornas é a crescente demanda por um produto diferenciado para consumo, característica encontrada na carne e nos ovos destas aves. No entanto, como em toda atividade que objetiva a produção animal, os alimentos convencionais utilizados na formulação de dietas são responsáveis por onerar de forma significativa os custos, podendo atingir 75% do custo total de produção (Freitas *et al.*, 2005). Como alternativa à redução destes custos surge a possibilidade de se utilizar subprodutos na alimentação destas aves.

O farelo de arroz integral é um subproduto obtido através do beneficiamento do arroz. O Rio Grande do Sul foi responsável por cerca de 2/3 de toda produção nacional de arroz em 2014 (CONAB, 2014). Assim, gerou uma expressiva quantidade deste subproduto que pode ser utilizado na alimentação de codornas. Todavia, sua utilização depende do conhecimento das suas potencialidades e restrições, de modo a manter a produtividade. Uma restrição do farelo de arroz integral é o seu alto conteúdo de gordura, que induz a peroxidação. Esta, por sua vez, reduz o valor nutricional do alimento e também o tempo de armazenagem deste subproduto. Para contornar este problema, a adição de antioxidantes, como ácidos orgânicos, vêm sendo utilizados para preservar os alimentos através do retardamento da deterioração, rancidez e descoloração decorrentes da autooxidação.

Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho zootécnico de codornas de postura alimentadas com farelo de arroz integral tratado com ácidos orgânicos e submetido a diferentes tempos de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 150 codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*), com 90 dias de idade e avaliadas durante 56 dias, em dois ciclos de 28 dias. As aves foram alojadas em gaiolas metálicas, com comedouros metálicos manuais e bebedouros automáticos do tipo *nipple*.

As codornas foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado em um esquema fatorial 5 x 2, com cinco tempos de armazenamento do farelo de arroz integral (0, 30, 60, 90 e 120 dias), com ou sem a adição de ácidos orgânicos. Foram usadas três aves por repetição e cinco repetições por tratamento.

As dietas foram formuladas para atender as exigências nutricionais, de acordo com as recomendações de Rostagno *et al.* (2011), sendo isocalóricas, isoproteicas e isovitamínicas, com inclusão de 20% de farelo de arroz integral (FAI) em substituição ao milho. Durante todo o período experimental as aves receberam água e ração *ad libitum*.

Os ovos foram coletados e pesados diariamente para o cálculo da produção total e do peso médio. A produção dos ovos foi calculada em porcentagem dividindo-se a quantidade de ovos produzidos por repetição pelo número de aves correspondente. A massa de ovos foi obtida pelo produto da porcentagem de ovos produzidos (ave. dia-1) e o peso médio dos ovos de cada repetição multiplicado por 100. O consumo de ração diário foi determinado pela diferença entre a quantidade fornecida por ciclo e as sobras no final do ciclo, dividido pelo número de dias experimentais, dividido pelo número de aves na repetição. A conversão alimentar por massa de ovos foi obtida pela divisão do consumo de ração diário pela massa de ovos produzida (g.g-1).

O efeito da interação entre o tempo de armazenamento e o uso de ácidos orgâ-

nicos foi analisado. Quando não houve interação significativa, foram avaliados separadamente o efeito do tempo de armazenamento pela análise de regressão polinomial a 5% de significância e o efeito do uso de ácidos orgânicos pelo teste t a 5% de nível de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada interação ($P > 0,05$) entre o tempo de armazenamento e os ácidos orgânicos sobre a produção de ovos, peso dos ovos, consumo de ração diário, massa de ovos e conversão por massa. Avaliando separadamente o efeito

do tempo de armazenamento do farelo de arroz na produção de ovos, peso dos ovos e conversão por massa não se verificou efeito significativo (tabela 1). Observou-se uma resposta quadrática ($p=0,01$) no consumo de ração diário, aumentando até os 71 dias de armazenamento do FAI, reduzindo posteriormente, segundo a equação $Y = 24,53 + 0,037x - 0,00026x^2$. Com relação à massa de ovos, também se observou uma resposta quadrática ($p=0,03$) com valor máximo obtido até 71 dias de armazenamento, diminuindo posteriormente, de acordo com a equação $Y = 10,85 + 0,01x - 0,00007x^2$.

Tabela 1: Desempenho produtivo de codornas de postura alimentadas com farelo de arroz em diferentes tempos de armazenamento e tratado com ácidos orgânicos.

Tempo de armazenamento, dias	Produção de ovos, %	Peso dos ovos, g	Consumo de ração diário, g	Massa de ovos, g/ave/dia	Conversão por massa de ovos, g/g
0	86,29±4,90	12,43 ±0,67	24,74 ±0,99	10,71±0,60	2,32± 0,15
30	88,89±1,97	12,91 ±0,55	24,92 ±1,32	11,50±0,49	2,17 ±0,07
60	87,58 ±2,60	12,77 ±0,42	26,04 ±0,88	11,18 ±0,49	2,34 ±0,10
90	87,32 ±4,40	12,98 ±0,56	25,92 ±0,96	11,31 ±0,43	2,30±0,14
120	88,53 ±4,46	12,88 ±0,59	25,06 ±1,02	11,41 ±0,41	2,22 ±0,09
P*	0,44	0,09	0,01	0,03	0,55
Ácido	87,50 ± 3,35	12,74 ±0,65	25,38 ±1,36	11,17 ±0,56	2,28 ±0,13
Controle	87,94± 4,26	12,85 ±0,49	25,29 ±0,88	11,27 ±0,54	2,26 ±0,12

*P- nível de significância a 5% pela regressão polinomial. Equação ajustada para consumo de ração diário= $24,53 + 0,037x - 0,00026x^2$. Equação ajustada para massa de ovos= $10,85 + 0,01x - 0,00007x^2$.

A massa de ovos e o consumo de ração são diretamente proporcionais, pois com o aumento no consumo, há uma maior ingestão de aminoácidos, proporcionan-

do aumento na massa. , observaram aumento na massa de ovos em dietas com baixa densidade energética, em função do maior consumo de ração.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o uso de ácidos orgânicos não influencia o desempenho das

codornas e que é possível usar farelo de arroz integral armazenado por 120 dias sem afetar o desempenho zootécnico de codornas de postura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Safra 2013/14, n. 12. Décimo Segundo Levantamento, Brasília, setembro 2014.

FREITAS, A.C.; FUENTES, M.F.F.; FREITAS, E.R. *et al.* Efeito de níveis de proteína bruta e de energia metabolizável na dieta sobre o desempenho de codornas de postura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.3, p.838-846, 2005.

MOURA, G. D. S., S. L. de TOLEDO BARRETO, and E. A. T. LANNA. 2010. Efeito da redução da densidade energética de dietas sobre as características do ovo de codorna japonesa. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 39:1266–1271. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3 ed. Viçosa, MG: UFV. Departamento de Zootecnia, 252 p., 2011.

PARÂMETROS SANGUÍNEOS EM FRANGOS DE CORTE SUPLEMENTADOS COM MINERAIS ORGÂNICOS E VITAMINA E

**C SANFELICE^{*1}; AA MENDES¹; BB MARTINS¹;
TC TRENTIN²; EL MILBRADT²; EF AGUIAR¹;
MRFB MARTINS³; DM RODRIGUES¹; ICL ALMEIDA PAZ¹**

¹Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia,
Departamento de Produção Animal;

²Departamento de Clínica Veterinária;

³Instituto de Biociências - Departamento de Anatomia Animal
UNESP, Botucatu/SP

ABSTRACT

This study aimed at evaluating the effect of the dietary supplementation of organic zinc (Zn), selenium (Se) and vitamin E (Vit E) on hematological parameters in broilers. A completely randomized experimental design in a 3x2 factorial arrangement of three dietary Vit E levels (100, 150, and 200 IU/kg feed), two sources of minerals, inorganic or organic (0.3 mg selenium organic/kg feed and 45 mg organic zinc/kg feed), plus a positive-control diet was used. In total, 1260 broilers were reared

(6 replicate pens of 30 birds) to 42 d of age. Data were submitted to analysis of variance using the Software Minitab 16. The Hemagglutination-inhibition (HI) did not differ ($P>0.05$) between the treatments. At 21 days of age hemoglobin was higher in birds receiving 200IU of Vit E. At 42 days birds received 100IU of Vit E had higher (146,2%) mean corpuscular volume compare to control (131,2%). In this study, dietary Vit E and organic mineral treatments had no effect on immunological parameters. The Vit E supplementation influenced the hematological parameters, however

not effectively.

INTRODUÇÃO

As fontes de microminerais usadas normalmente na avicultura são as inorgânicas, entretanto essa forma apresenta baixa biodisponibilidade para aves (Polli, 2002). Neste sentido, o uso dos microminerais orgânicos melhoram a absorção intestinal e o aproveitamento do alimento pela ave. A vitamina E e o selênio são componentes importantes do sistema de defesa antioxidante dos tecidos vivos e estimulam o sistema imune, assim como o zinco também tem papel nas funções antioxidantes, e comprovado efeito no sistema imune das aves (Gerloff, 1992; Kidd *et al.*, 1996). O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da suplementação do zinco (Zn) e selênio (Se) orgânicos aliados a vitamina E (Vit E) sobre os parâmetros hematológicos e imunológicos em frangos de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi conduzido nas instalações experimentais da FMVZ/UNESP - Botucatu, utilizou-se 1260 pintos de um dia de idade, machos, da linhagem Cobb®500. As aves foram alojadas em aviário experimental (12 aves/m²). O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x2, sendo três níveis de suplementação de Vit E (100, 150 e 200UI de vitamina E/kg de ração) e dois níveis dos microminerais Se e Zn (Controle- minerais na forma inorgânica ou suplementado com 0,3mg/kg de

Se orgânico e 45 mg/kg de Zn orgânico) e uma dieta controle positivo com vitamina E e minerais inorgânicos do suplemento comercial, com 6 repetições de 30 aves cada. O arraçoamento foi dividido em quatro fases, sendo as rações isotróficas e isocalóricas, seguindo as recomendações de Rostagno *et al.* (2011). Aos 10 dias de idade todas as aves foram vacinadas, via ocular, contra o vírus da Doença de Newcastle (DN). Para avaliação de títulos séricos de anticorpos contra o vírus da DN pelas técnicas de ensaio imunoenzimático - Kit ELISA (metodologia por Purchase *et al.*, 1989) e teste de inibição de hemaglutinação (HI), as coletas de sangue foram realizadas aos 7, 21 e 42 dias de idade, pela punção da veia braquial (5mL), de duas aves por unidade experimental. Para avaliação dos parâmetros sanguíneos hematócrito, concentração de hemoglobina, contagem total e diferencial de leucócitos (heterófilos, linfócitos, eosinófilos, basófilos e monócitos), foram realizadas coletas aos 21 e 42 dias de idade das aves (2mL), com seringa contendo anticoagulante. O hemograma completo foi realizado por técnica manual com diluição de 10µL de sangue em 1mL de azul de toluidina a 0,01%. A contagem das células foi determinada em câmara de Neubauer e incluiu contagem de eritrócitos, leucócitos totais e trombócitos. A leitura de hematócrito foi realizada em capilar pelo método do microhematócrito e a determinação das proteínas plasmáticas totais por refratometria. A dosagem de hemoglobina foi realizada pelo método da cianometahemoglobina (Fud-

ge, 2000). O diferencial de leucócitos foi feito em 100 células de esfregaço sanguíneo corado pelo corante Wright. Os dados foram analisados pelo Software Estatístico Minitab 16 (Minitab, 2010), posteriormente analisados pela análise de variância, ao nível de significância de 5%, sendo complementada pelo Teste Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) com relação aos títulos de inibição da hemaglutinação (HI) das aves vacinadas contra a DN, ou seja, os níveis de vitamina E, selênio e zinco orgânico testados não influenciaram esses valores. Da mesma forma, Funari Jr. *et al.* (2009) não encontraram diferença da suplementação de fontes minerais e níveis de Se na resposta imune humoral de frangos de corte vacinados contra DN. Para os resultados do perfil hematológico aos 21 dias (Tabela 1) houve diferença ($P \leq 0,05$) com relação aos níveis de vitamina E para taxas de hemoglobina (Hb), a qual foi maior nas aves que receberam 200UI/kg quando comparadas as aves que receberam 150UI. A concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) também diferiu, neste caso aves que receberam

150UI apresentaram maior concentração do que aves que receberam 100UI. Para aves que receberam ração controle a CHCM apresentou maior valor, entretanto não diferiu das que receberam 150UI, e as demais suplementações apresentaram menores valores ($P \leq 0,05$). O perfil hematológico em frangos de corte aos 42 dias diferiu apenas com relação aos níveis de vitamina E quanto ao número de hematócritos, aves suplementadas com 100UI de vitamina E apresentaram os maiores valores (32,5%) quando comparadas as que receberam 150UI (29,7%). Aves que receberam 100UI de Vit E apresentaram maior volume corpuscular médio (146,2%) quando comparadas ao controle (131,2%). Tayeb and Qader (2012) relatam melhora no perfil hematológico das aves que receberam vitamina E aliada ao selênio, pois obtiveram maior porcentagem de heterófilo aos 42 dias.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a suplementação dos microminerais orgânicos zinco e selênio aliados a vitamina E nos níveis testados não resultou na melhora da imunidade das aves. Os níveis de vitamina E não influenciaram de forma consistente os parâmetros hematológicos.

Tabela 1: Desempenho produtivo de codornas de postura alimentadas com farelo de arroz em diferentes tempos de armazenamento e tratado com ácidos orgânicos.

Variável	Controle	V	Mineral	M	VxM	CV(%)				
	Vitamina E (UI/kg)	100	150	200		Inorgânico	Orgânico			
Hm ¹ (µL)	2195500	1998250	2162750	1731000	ns	1993666	1923666	ns	ns	15,00
Hb ² g/dL	41387	41378ab	41312b	41443a	0,009	41376	41377	ns	ns	11,65
Ht ³ (%)	28,0	28,3	28,5	25,8	ns	28,5	26,6	ns	ns	9,06
VCM ⁴ g/dL	128,8	141,8	131,5	150,4	ns	144,3	139,1	ns	ns	9,64
CHCM ⁵ (g/dL)	29,5	25,3by	27,5a	26,6aby	0,007	26,2	26,7	ns	ns	6,11
PPT ⁶ g/dL	41442	41308	41353	41391	ns	41338	41364	ns	ns	6,45
Lin ⁷ %	59,3	56	48,8	62	ns	54,3	56,4	ns	ns	16,14
Bas ⁸ (%)	1,5	2,3	2,1	1,3	ns	2,3	1,5	ns	ns	109,70
Mon ⁹ (%)	4,7	5,1	4,3	3,1	ns	5,1	3,2	ns	ns	72,34
Eos ¹⁰ (%)	3,3	2,20	3,10	2,30	ns	2,10	2,9	ns	ns	85,98
LT ¹¹ (µL)	20000	23500	22000	16800	ns	21666	19666	ns	ns	30,46

Tabela 1: Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05). y: Diferem do controle (suplemento comercial) pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. ns: não significativo (P>0,05). CV: coeficiente de variação (%). ¹Hemácias; ²Hemoglobina; ³Hematócrito; ⁴Volume Corpuscular Médio; ⁵Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média; ⁶Proteínas Plasmáticas Totais; ⁷Linfócito; ⁸Basófilo; ⁹Monócitos; ¹⁰Eosinófilos; ¹¹Leucócitos Totais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fudge, A.M. **Laboratory medicine: avian and exotic pets**. New York: Saunders, 2000.
- Gerloff, B. J. Effect of Se supplementation on dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 70:3934–3940,1992.
- Kidd, M.T., Ferket, P.R., Qureshi, M.A. Zinc metabolism with special reference to its role in immunity. **World's Poultry Science Journal**, 52:309-324, 1996.
- Minitab® Statistical Software [computer program], version 16. State College, PA: Minitab Inc. 2010.
- Polli, S.R. Boletim Informativo Nutron Pet, n.4, 2002. Disponível em: <http://www.animalworld.com.br/ver/ver.php?id=190>. Acesso em 15/04/2013.
- Purchase, H.G, Arp L.H, Domermuth C.H, Pearson J.E.A. Laboratory manual of isolation and identification of avian pathogens. 3ed. Dudaque, Kendall, Hunt:Publishing Company, 227p. 1989.
- Rostagno, H.S. *et al*. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3 ed. Viçosa: MG/UFV, 252 p. 2011.
- Tayeb, I.T., G.K. QADER. 2012. Effect of Feed Supplementation of Selenium and Vitamin E on Production Performance and Some Hematological Parameters of Broiler. **KSU Nat. Sci.**, 15(3).

AVALIAÇÃO DAS VÍSCERAS COMESTÍVEIS DE FRANGOS DE CORTE AOS 21 DIAS ALIMENTADOS COM FARELO DE ARROZ INTEGRAL SUBMETIDO A DIFERENTES PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO

**IA ESTORINO¹; E GOPINGER¹; TB STEFANELLO¹;
SN SILVA¹; C BAVARESCO¹; DCN LOPES¹;
EG XAVIER¹; VFB ROLL¹**

¹Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Zootecnia,
Pelotas/RS

ABSTRACT

A trial was conducted to evaluate edible viscera of broilers fed diets containing 12% of whole rice (FAI) with different storage periods (120, 90, 60, 30 and 0 days). A total of 320 one-day-old Cobb 500 male broilers were used. A completely randomized design with five treatments (storage periods) and eight replications of eight birds each was used. The following variables were measured: total and relative weight of edible viscera (liver, heart and gizzard). Data were subjected to polynomial regression at 5% of probability. In conclusion, 12% whole rice can be added to the broilers diets with no negative effect on the yield of edible viscera.

INTRODUÇÃO

O farelo de arroz integral (FAI) se constitui em uma fonte de energia na alimentação das aves, em substituição ao milho, pois contém altos níveis de lipídeos, proteína e fósforo. É um subproduto do beneficiamento do arroz obtido no polimento do grão, após o seu descascamento e que não sofre extração de óleo. O FAI apresenta aspecto farináceo e fibroso, é suave ao tato e representa de 8 a 11% do peso total do grão, sendo constituído da camada intermediária entre a casca e o endosperma, germe, fragmentos de arroz e pequenas quantidades de casca (Parrado *et al* 2006).

No período do armazenamento a qualidade do FAI deve ser preservada ao máximo, tendo em vista a ocorrência de alterações químicas (enzimáticas e não enzimáticas), físicas e microbiológicas. A rapidez e a intensidade desses processos estão sujeitos à qualidade intrínseca do farelo, do sistema de armazenamento empregado e dos fatores ambientais durante a estocagem. As mudanças que ocorrem no período de armazenamento determinam perdas quantitativas e/ou qualitativas, sendo as quantitativas as mais observadas, como o ataque de pragas. As qualitativas são devidas às reações químicas enzimáticas e não enzimáticas, à presença de matérias estranhas, impurezas e ao ataque microbiano. No Brasil a perda de FAI armazenado é muito comum devido à ação enzimática que ocorre no período de armazenamento, o que leva à decomposição dos triacilgliceróis em ácidos graxos. Isso faz com que o sabor do farelo seja rançoso e desagradável, comprometendo a sua utilização (Thanonkaew *et al.*, 2012). O consumo de FAI que sofreu perdas qualitativas ou quantitativas pode levar a problemas digestórios e de metabolismo, com a consequente atrofia ou hipertrofia de órgãos comestíveis das aves.

Neste contexto, o presente estudo teve o objetivo de avaliar as vísceras comestíveis de frangos de corte, aos 21 dias de idade, alimentados com dieta contendo 12% de FAI armazenado por diferentes períodos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica (LEEZO) Professor Dr. Renato Rodrigues Peixoto do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas. Foram utilizados 320 frangos de corte, machos, da linhagem Cobb 500, com um dia de idade.

O FAI foi armazenado a 18°C em cinco tempos diferentes (120, 90, 60, 30 e 0 dias). As dietas foram formuladas para atender as exigências nutricionais de frangos de corte, de acordo com as recomendações de Rostagno *et al.* (2011), com a inclusão de 12% de FAI, nos diferentes tempos de armazenamento.

As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (diferentes tempos de armazenamento) e oito repetições, sendo a unidade experimental composta por oito aves. Aos 21 dias de idade foram selecionadas e abatidas ao acaso uma ave por repetição, totalizando oito aves por tratamento, que foram devidamente identificadas por anilhas numeradas e pesadas individualmente. Foram avaliados os pesos totais e relativos das vísceras comestíveis, fígado, coração e moela. O peso relativo das vísceras foi calculado em relação ao peso vivo das aves antes do abate. Os dados foram submetidos à ANOVA e análise de regressão polinomial com nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das variáveis avaliadas de vísceras comestíveis, fígado, coração e moela encontram-se na Tabela 1. Observa-se que não houve efeito do

tempo de armazenamento do farelo de arroz integral ($P>0,05$) sobre o peso e peso relativo das vísceras comestíveis de frangos de corte (fígado, moela e coração).

Tabela 1: Pesos totais e relativos de vísceras comestíveis de frangos de corte aos 21 dias alimentados com dieta contendo farelo de arroz integral armazenado em diferentes tempos.

Tempo de armazenamento (dias)	Peso fígado (g)	Peso moela (g)	Peso coração (g)	PR fígado (%)	PR moela (%)	PR coração (g)
0	18,15	21,92	4,26	2,43	2,94	0,57
30	18,26	19,00	4,20	2,59	2,71	0,57
60	18,90	20,40	4,40	2,53	2,71	0,58
90	17,56	20,00	4,24	2,45	2,78	0,59
120	19,44	22,03	4,36	2,67	3,02	0,59
P*	0,33	0,62	0,66	0,19	0,44	0,28

*p- nível de significância a 5% pela regressão polinomial. PR- peso relativo em relação ao peso de abate.

Semelhantermente ao presente estudo, Vieira *et al.* (2007) verificaram que a utilização de até 14% de FAI na dieta de frangos de corte não afetou o rendimento de moela, coração e fígado aos 42 dias de idade.

Gopinger *et al.* (2015) observaram que houve uma redução na energia bruta do FAI utilizado neste trabalho, passando de 4700 kcal.kg⁻¹ no início para 4630 kcal.kg⁻¹ aos 120 dias de armazenamento, causado principal-

mente pela redução no teor de lipídios. Este fato não afetou o peso dos órgãos comestíveis, principalmente do fígado.

CONCLUSÃO

O FAI pode ser armazenado em até 120 dias e ser utilizado na dieta para frangos de corte até os 21 dias de idade, sem alterar os pesos totais e relativos das vísceras comestíveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOPINGER, E.; ZIEGLER, V.; CATALAN, A. A. S.; KRABBE, E. L. ; ELIAS, M. C.; XAVIER, E. G. Whole rice bran stabilization using a short chain organic acid mixture. *Journal of Stored Products Research*, v. 1, p. 1-6, 2015.

PARRADO, J.; MIRAMONTES, E.; JOVER, M.; GUTIERREZ, J. F.; TERÁN, L. C. DE; BAUTISTA, J. Preparation of a Rice bran enzymatic extract with potential use as functional food. *Food Chemistry*, v.98, p.742-748, 2006.

REZENDE, M.; FLAUZINA, L.; MCMANUS, C.; OLIVEIRA, L. Desempenho produtivo e biometria das vísceras de codornas francesas alimentadas com diferentes níveis de energia metabolizável e proteína bruta. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 26,n.3, p. 353-358, 2004.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, T. L. F.; DONZELE, L. J.; GOMES, C. P.; OLIVEIRA, F. R.; LOPES, C. C.; FERREIRA, S. A.; BARRETO, T. L. S.; EUCLIDES, F. R. *Tabelas brasileiras para aves e suínos*. 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 252p.

THANONKAEW, A.; WONGYAI, S.; MC CLEMENTS, D. J.; DECKE, A. E. Effect of stabilization of rice bran by domestic heating on mechanical extraction yield, quality, and antioxidant properties of cold-pressed ricebran oil. *Food Science and Technology*, p. 231-236, 2012.

VIEIRA, A. R.; RABELLO, C. B.; DUTRA Jr; W. M.; TORRES, D. M.; LOPES, J. B. Efeito de diferentes níveis de inclusão de farelo de arroz em dietas suplementadas com fitase para frangos de corte. *Acta Science Animal Science*, v. 29, n. 3, p. 267-275, 2007.

HISTOMORFOMETRIA INTESTINAL DE PINTOS DE CORTE SUPLEMENTADOS COM NÍVEIS CRESCENTES DE LISINA DIGESÍVEL, PROVENIENTES DE OVOS COM MESMO PESO E DIFERENTES IDADES DE MATRIZES

**JH STRINGHINI¹; MB CAFÉ¹; JS SANTOS²; TD MATIAS²;
MA ANDRADE³; TC ARAÚJO⁴; NLN MENDONÇA⁴**

¹ Departamento de Produção Animal -DPA/EVZ/UFG;

² Alunos de Pós-graduação Ciência Animal -EVZ/UFG;

³ Departamento de Medicina Veterinária Preventiva -EVZ/UFG;

⁴ Aluna de graduação-EVZ/UFG

ABSTRACT

Two similar experiments were carried to evaluate of histomorfology of intestinal segments. In the first experiment, 740 Cobb breeder eggs and, 370 from 32 weeks old breeders and 370 of 52 weeks old breeder. From each group, 40 eggs were separated to evaluate physical quality, shared 20 eggs of each breeder age. The second experiment was similar, but 370 eggs classified in the lighter eggs (between 56 and 65g) and 370 considered heavy (between 66 and 72g). The remaining eggs were identified individually and then weighed and allotted uniformly in six incubators equipped with temperature and moisture control. In each incubator, 60 eggs

of each experimental category were distributed. In the starter period of incubation, temperature was maintained constant at 37.8°C and moisture between 60 and 65%. In the final period, temperature was reduced to 37.5°C and moisture increased to 70%. In the 18th day of incubation, four eggs of each incubator and for each experimental category (breeder age - 34 and 52 weeks of age- Experiment 1 and light or heavy eggs- Experiment 2), in a total of 24 eggs. Eggs were weighed and broken in Petri plates and fragments of small intestine (duodenum and jejunum) of each embryo were collected to prepare histological slides. At hatch, all chicks were weighed, sexed by the wings. Chi-

cks were allotted in heated batteries. At first, seventh and 14th days of age, one bird per parcel was weighed and euthanized by cervical dislocation and fragments of small intestine (duodenum and jejunum) were collected to prepare histological slides. Statistical analysis was performed by ANOVA in SAEG® and Tukey test adopted for mean comparison. No interaction between egg weight or breeder age with digestible lysine levels was observed. Breeder age influenced villus height of jejunum and crypt depth at 14 days of age and egg weight altered jejunum villus height to embryos and newborn chicks but didn't affect older ages.

INTRODUÇÃO

A alta produtividade observada na exploração avícola depende, dentre outros fatores, da obtenção adequada de nutrientes pelo organismo. Entretanto, para que estas dietas sejam devidamente digeridas e absorvidas, a mucosa intestinal deve apresentar características estruturais morfológicas e fisiológicas adequadas (Maiorka, 2004). Objetivou-se avaliar o desenvolvimento intestinal, de pintos de corte suplementados com lisina digestível na fase pré-inicial, provenientes de ovos com mesma faixa de peso e diferentes idades de matrizes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 370 ovos provenientes de matrizes da linhagem Cobb com 32

semanas de idade e 370 ovos de matrizes com 52 semanas de idade, todos na mesma faixa de peso. Os ovos foram identificados individualmente, pesados e distribuídos de maneira uniforme nas incubadoras (T=37,5°C e umidade entre 65%). Aos 18 dias de incubação, quatro ovos (dois de matriz jovens e dois de matriz velha) de cada incubadora, foram quebrados em placa de petri. Fragmentos do intestino delgado (duodeno e jejuno) foram coletados para confecção de lâminas histológicas. Ao nascimento uma ave de cada parcela foi sacrificada e fragmentos do duodeno (porção distal da curvatura pancreática) e jejuno (região do divertículo de Meckel) foram colhidos, fixados em solução de formalina a 10% tamponada e processados de acordo com a metodologia de Luna (1968) e coradas pelo método de Hematoxilina – Eosina (HE). Após montagem das lâminas histológicas, as imagens foram digitalizadas em microscópio óptico de campo claro. Os índices histomorfométricos foram verificados pelo software Image J. A análise estatística foi realizada pelo procedimento ANOVA do SAEG® e o teste de Tukey (5% de probabilidade) adotado para comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 01 são apresentados os valores da altura de vilos do duodeno e do jejuno, assim como profundidade de cripta do duodeno e do jejuno de embriões de pintos de corte e pintos neonatos. A partir da análise dos dados, verificou-se que não houve diferença para altura dos vilos duodenais

e profundidade de cripta tanto do duodeno como do jejuno. Entretanto, constatou-se que a altura de vilos do jejuno se mostrou significativamente diferente ao comparar embriões com 18 dias de incubação de matrizes com 34 e 52 semanas de idade. De forma geral, as médias relacionadas às matrizes mais velhas são mais elevadas, quando comparadas as médias obtidas dos embriões provenientes de matrizes com 34 semanas. Para Maiorka *et al.* (2003), o trato gastrointestinal de pintinhos oriundos de matrizes mais velhas, parece estar mais desenvolvido à eclosão, e isso pode contribuir para uma adaptação mais rápida desses animais à alimentação exógena. Vieira & Moran

(1998) reportaram que tanto o embrião, como o saco vitelino de matrizes velhas são mais pesados quando comparados com matrizes novas. Fato explicado por Zakaria *et al.* (1983) que afirmaram que com o envelhecimento das matrizes, há maior intervalo entre as ovulações e a taxa de postura reduz. Com essa alteração fisiológica, ocorre aumento no tamanho ovo, pois a mesma quantidade de gema proveniente da síntese hepática é depositada em menor número de folicúlos. Campos (2003) reforça ainda que o saco vitelino (gema) constitui a única fonte fornecedora de energia para o desenvolvimento do embrião e tem importante papel no desenvolvimento inicial do pinto de corte.

Tabela 1: Altura de vilos (μm) e profundidade de cripta (μm) de embriões de frango de corte com 18 dias de incubação e pintos neonatos provenientes de matrizes com diferentes idades

	Altura de vilos (μm)		Profundidade de cripta (μm)	
	Duodeno	Jejuno	Duodeno	Jejuno
Embriões 18 dias de incubação				
Idade da matriz				
34 semanas	228,98	99,77 b	50,00	55,89
52 semanas	248,38	132,03 a	58,84	63,78
P	Ns	0,022	Ns	ns
CV (%)	23,15	17,64	13,66	16,02
Pintos neonatos				
Idade da matriz				
34 semanas	315,00	113,86 b	157,65	61,84
52 semanas	330,10	167,31 a	164,47	79,89
P	ns	0,030	ns	ns
CV (%)	20,25	21,28	28,29	20,60

^{ab} Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) ns = não significativo

CONCLUSÃO

Conclui-se assim que, nas condições em que foram conduzidos os experimentos, a idade da matriz não influen-

ciou no desenvolvimento intestinal dos pintos de corte. A suplementação com lisina digestível também não influenciou sobre as variáveis analisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, E.J. Nutrição da matriz e do embrião. In: MACARI, M.; GONZALES, E. **Manejo da incubação**. 2ª ed. Jaboticabal, FACTA, 2003. cap. 4, p.454-468.

FERREIRA, L.L. **Desenvolvimento de embriões e pintos de corte provenientes de ovos de diferentes pesos e idades de matriz e níveis de aminoácidos sulfurados na fase pós-eclosão**. 2010, Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Escola de Veterinária e Zootecnia. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

LUNA, L. G. **Manual of histologic staining methods of the armed forces institute of pathology**. 3 ed. New York: McGraw-hill, 258p.,1968.

MAIORKA, A.; SANTIN, E.; DAHLKE, F.; BOLELI, I.C.; FURLAN, R.L.; MACARI, M. Posthatching water and feed deprivation affect the gastrointestinal tract

and intestinal mucosa development of broiler chicks. **Journal of Applied Poultry Research**, Athens, v. 12, p.483-492, 2003.

MAIORKA, A.; SANTIN, E.; SILVA, A.V.F.; ROUTMAN, K.S.; PIZAURO JR., J.M.; MACARI, M. Effect of broiler breeder age on pancreas enzymes activity and digestive tract weight of embryos and chicks. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.6, p.19-22, 2004.

VIEIRA, S.L.; MORAN, E.T. Broiler yields using chicks from extremes in breeder age and dietary proportionate. **Journal of Applied Poultry Research**, Champaign, v. 7, n. 3, p.320-327, 1998.

ZAKARIA, A.H.; MIYAKI, T.; IMAI, K. The effect of aging on ovarian follicular growth in laying hens. **Poultry Science**, Champaign, v. 62, p.2156-2164, 1983.

MANEJO DE DIFERENTES PESOS INICIAIS DE FRANGOS DE CORTE *LABEL ROUGE* VISANDO A RECUPERAÇÃO DE DESEMPENHO

**BC MORAIS*; DA NETTO; JR ALVES; AC MANENTTI;
AT MUNDIM; MS ROSA; P ROCHA; HJD LIMA**

Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Cuiabá/MT

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the compensatory growth in birds. Were used more concentrated feed to meet the nutrient requirements. The treatments were: T1: birds with body weight less than 160 grams; T2: birds weighing between 161-200 grams; T3: birds weighing more than 200 grams. The heavy birds showed greater weight gain, final weight and feed intake in relation to medium and light. There was no difference in mortality and food conversion. The birds showed compensatory growth.

INTRODUÇÃO

A avicultura é uma das atividades que mais tem se desenvolvido no Brasil nas últimas décadas e a criação de aves, tipo caipira, é um segmento que tem

se mostrado bastante promissor. Isto se deve as suas excepcionais características, porém, apresentam curvas e taxas de crescimento distinta das linhagens convencionais, tendo um crescimento mais lento, o que faz com que suas exigências nutricionais possam divergir das exigências de frangos de corte convencionais (Albino *et al.*, 2001).

Limitar o consumo de ração faz com que o crescimento seja atenuado em frangos de corte durante o período de restrição, mas o crescimento reduzido pode ser compensado mediante realimentação. Desta forma, ganho compensatório é tido como a taxa de crescimento superior ao observado normalmente (Yu *et al.*, 1990). Para se alcançar esse objetivo faz-se necessário o uso de rações com maiores quantidades de nutrientes. O objetivo deste trabalho foi analisar o ganho compen-

satório em aves que tiveram um crescimento retardado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade Experimental, da Universidade Federal de Mato Grosso na cidade de Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso, Brasil.

Foram utilizadas 144 aves da linhagem Label Rouge no período de 28 a 49 dias. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, onde as aves foram distribuídas em 18 boxes, contendo 3 tratamentos e 6 repetições de 8 aves por Box. Os tratamentos foram distribuídos, levando em conta o seu peso médio, em aves com peso leve, médio e pesado, onde o tratamento 1 foram alojadas as aves com peso corporal menor que 160 gramas, tratamento 2 as aves com peso entre 161 a 200 gramas e o tratamento 3 continha as aves com peso superior a 200 gramas.

As aves foram pesadas individualmente em um intervalo semanal, assim como a ração fornecida ou sobras da ração no

período, sendo determinadas as variáveis: ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), peso final (PF) e viabilidade do lote (VIAB).

As rações foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais de frangos de corte machos e fêmeas de desempenho médio na fase de crescimento I, de 22 a 33 dias de idade (Rosagno *et al.*, 2011). Também se fez o uso de vitamina via água de bebida visando dar suporte ao possível ganho compensatório dos frangos.

Os resultados foram analisados utilizando-se o Programa ASSISTAT (2015) de análises estatísticas. Os dados de desempenho (GP, CR, CA, PF e VIAB) foram submetidos à análise de variância. Suas médias foram comparadas pelo teste SNK (Student-Newman-Keuls), ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, peso final e viabilidade do período de 28 a 49 dias estão apresentados na **Tabela 1**.

Tabela 1: Desempenho de frangos de corte no período de 28 a 49 dias de idade, com diferentes pesos

Parâmetros	Tratamento			
	1	2	3	CV (%)
Viabilidade	97,92 ^a	100 ^a	97,92 ^a	4,23
Conversão alimentar	2,51 ^a	2,76 ^a	2,59 ^a	7,77
Consumo/animal/dia (g)	62,85 ^c	82,84 ^b	92,13 ^a	6,25
Ganho de peso (g)	525,43 ^c	630,11 ^b	751,05 ^a	6,90
Peso final (g)	676,17 ^c	869,90 ^b	1080,11 ^a	6,49

Médias com letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste SNK.

A CR foi significativamente menor no tratamento 1, com aves mais leves, onde conseqüentemente, também se obteve um menor ganho de peso. Aos 49 dias de criação, apenas as aves do tratamento três conseguiram atingir o peso médio final desejado.

Yu *et al.* (1990) não observaram crescimento compensatório, em que pintos, após passarem por um período de restrição, tiveram um ganho ligeiramente para 270g aos 56 dias de idade de 184g do inicial aos 14 dias de idade.

As aves se encontravam com 63,43% de peso abaixo do recomendado pelo manual técnico e, com apenas 21 dias recebendo ração com maior teor de nutrientes, estas passaram a possuir 38,74% de peso abaixo do exigido ao final do experimento, o que resultou em

um ganho compensatório de 25,69% de peso.

A viabilidade do lote e a CA não apresentaram diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos avaliados, de 28 a 49 dias. Mazzuco *et al.* (2000) também não demonstraram diferenças em relação a conversão alimentar e viabilidade, num estudo em que este analisou o efeito da restrição alimentar qualitativa sobre o ganho compensatório para frangos de corte.

CONCLUSÃO

Os frangos de corte obtiveram um ganho compensatório, contudo apenas as aves de maior peso alcançaram peso esperado para frangos Label Rouge aos 49 dias de idade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, L.F.T.; VARGAS JR., J.G.; SILVA, J.H.V. Criação de frango e galinha caipira - avicultura alternativa. Viçosa: **Aprenda Fácil**, 2001. 110p.

ASSISTAT. Assistência estatística. Versão 7.7 beta (2015).

MAZZUCO, H.; GUIDONI, A.L.; JAENISCH, F.R. Efeito da restrição alimentar qualitativa sobre o ganho compensatório em frangos de corte. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.35, n.3, p.543-549, 2000.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. *et al.* **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2011.

YU, M.W.; ROBINSON, F.E.; CLANDININ, M.T. *et al.* Growth and body composition of broiler chickens in response to different regimens of feed restriction. **Poultry Science**, Champaign, v.69, p.2074-2081, 1990.

EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE FIBRA CRUDA EN LA DIETA SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS DE POSTURA COMERCIAL EN LA SEGUNDA FASE DE PRODUCCION

**E SALVADOR; B HUAMANÍ;
C CABALLERO; C GALLARDO***

Departamento de Producción Animal de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la Universidad Nacional de Ica-Perú.

ABSTRACT

A study with the aim of evaluating four different levels of dietary crude fiber on performance of commercial laying hens in the second production phase was carried out. This study was conducted in the experimental unit of laying hens and the Laboratory of Nutrition FMVZ-UNICA. 80 laying hens of ISA Brown genetic line of 46 weeks of age in the second phase of production, raised under the cage system were used. Four diets with four levels of crude fiber which corresponded to the four treatments applied: 3.00, 3.30, 3.60 and 3.90% crude fiber. Each treatment had four replicates, which were assigned to Design Complete Randomized Block. Variables such as production rate, feed

intake, conversion, energy efficiency, egg mass, Haugh Unit and shell percentage were evaluated. The data obtained were processed statistically with analysis of variance and comparison of means, using the General Linear Model procedure of SAS. The results showed that the level of crude fiber diets significantly affect food consumption, energy efficiency and shell percentage, however, did not affect the percentage of egg production, feed conversion, egg mass and Haugh Unit. It is concluded that, the crude fiber level that maximizes the feed intake is 3.3%, while for energetic efficiency was 3.6 and 3.9%, for best percentage of eggshell was achieved with the level of 3.0% crude fiber in the diet.

INTRODUCCION

La fibra cruda es un componente de importancia, cuyo nivel en la dieta puede ser un factor limitante para el consumo de alimento, en el comportamiento de la gallina (picaje de plumas) y por sus efectos sobre el tracto digestivo y la digestibilidad del alimento, su evaluación en las dietas es un tema de interés, ya que, está ligada al consumo de alimento, proceso adecuado de digestión y disponibilidad de nutrientes, por tanto, tiene una importancia económica. Arshad *et al.* (2007) llevaron a cabo un estudio, donde utilizaron varios niveles de fibra cruda de 5.27, 6.17, 7.06, 7.96 y 8.78% y los resultados indican que no hubo ningún efecto significativo sobre el peso del huevo, y el consumo de alimento fue aumentando y la conversión alimenticia disminuyendo en relación directa al nivel de fibra. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del nivel de fibra cruda dietaria sobre el comportamiento productivo de gallinas de postura en la segunda fase de producción.

MATERIALES Y METODOS

Este experimento se llevó a cabo en la Granja Experimental Avícola de la FMVZ-UNICA-Perú, por un periodo de 10 semanas. Se utilizaron 80 gallinas ponedoras de la línea comercial ISA Brown de 46 semanas de edad. Para la formulación se utilizó el programa LP máxima rentabilidad (Guevara, 2004). La alimentación fue *ab-libitum*. Se utilizaron cuatro dietas como tratamientos, con niveles de: 3.0; 3.3; 3.6 y 3.9% de fibra

cruda, con cuatro repeticiones. Las aves experimentales fueron distribuidas bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar. Se evaluaron las características de producción de huevos, consumo de alimento, conversión alimenticia, eficiencia energética, masa de huevo y porcentaje de cascara del huevo, que fueron sometidos a análisis estadístico de varianza, comparación de medias y regresión, para el que se utilizó el procedimiento del Modelo Lineal General (GLM) de SAS

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados demostraron que los niveles de fibra cruda no afectaron significativamente ($P>0.05$) la producción de huevos, conversión alimenticia, masa de huevo, Unidad Haugh, mientras que el nivel de 3.3% de fibra logró significativamente ($P<0.05$) el más alto consumo de alimento, respecto al nivel de 3.6% de más bajo consumo. El 3.6 y 3.9% de fibra lograron la más alta eficiencia energética ($P<0.05$) y el nivel de 3% logró significativamente ($P<0.05$) el más alto porcentaje de cascara del huevo comparado al nivel de 3.9% de más bajo porcentaje de cascara. Al análisis de regresión se encontró una tendencia lineal, cuyo modelo encontrado fue el siguiente: $y = -0.683x + 12.45$ ($R^2 = 0.50$). La fibra cruda tiene efecto de estimular la función de la molleja (Hartini y Choct, 2010), por lo que una mayor retención de fibra insoluble en la molleja, conforme se incrementó el nivel de la fibra cruda desde 3.30 hasta 3.60% podría haber reducido el consu-

mo. La mejora de la eficiencia energética, puede explicarse a que las fuentes de fibra insoluble son beneficiosos para la estructura intestinal (Incharoen, 2013) y estimulan la producción de ácido clorhídrico, ácidos biliares y secreciones de enzimas digestivas (Hetland *et al*, 2003), lo que demuestran una fuerte correlación positiva entre la fibra insoluble y la digestibilidad de nutrientes. La mejora en el porcentaje de cáscara, se fundamenta por lo reportado por Rath (2000) quien considera que los mayores niveles de fibra en las dietas de aves de corral pueden reducir la absorción de calcio en

el intestino, resultando en hipocalcemia en la sangre, que puede contribuir a una reducción del desarrollo de los huesos y la resistencia ósea.

CONCLUSIONES

Los niveles de fibra cruda dietaría no afectaron la producción de huevos, conversión alimenticia, unidad Haugh y masa de huevos. Un nivel más alto (3.6 y 3.9%) de fibra cruda conduce a una mejora de la eficiencia energética de la dieta y porcentaje de cáscara del huevo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arshad Al-Haweizy, A. ; S. Yasin Al-Sardary. 2007. effect of dehydrated alfalfa and age on egg weight, egg mass, feed intake, and feed conversion efficiency in Hy-Line® w-98 layers. Slovak J. Anim. Sci., 40, (1): 19 - 23

Guevara, V.R. 2004. Use of nonlinear programming to optimize performance response to energy density in broiler feed formulation. Poultry Science. 83 (1): 147 151.

Hartini, S. & Choct, M. 2010. The effect of diets containing different level of non-starch polysaccharides on performance and cannibalism in laying hens. J.

Indonesian Trop. Anim. Agric. 35(3):145-150.

Hetland, H.; Svihus, B.; Krogdahl, A. 2003. Effects of oat hulls and wood shavings on digestion in broilers and layers fed diets based on whole or ground wheat. Br. Poult. Sci., 44: 275-282.

Incharoen, T. 2013. Histological adaptations of the gastrointestinal tract of broilers fed diets containing insoluble fiber from rice hull meal. Am. J. Anim. Vet. Sci., 8: 79-88.

Rath, N.C. 2000. Factors regulating bone maturity and strength in poultry. Poultry Science, 79:1024-1032.

EFFECTO DE LA RELACION ENERGIA METABOLIZABLE: LISINA EN LA DIETA SOBRE LA RESPUESTA PRODUCTIVA DE POLLITOS DE ENGORDE EN LA FASE PRE-INICIAL

**E SALVADOR*; C CABALLERO;
Y LOZA; C GALLARDO***

Departamento de Producción Animal de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la Universidad Nacional de Ica-Perú.

ABSTRACT

Carried out an experimental test in order to evaluate the effect of different ratios of metabolizable energy:lysine in the diet on productive performance of broilers in the pre-starter phase of 0-7 days old. Ninety six of line Cobb 500 male chickens were used, and four relations ME: lysine diets as treatments: 2.14, 2.23, 2.29 and 2.37, with six repetitions each, under a Complete Randomized Design (DCA). Variables live weight, feed intake, feed conversion ratio, energy efficiency and protein efficiency were evaluated. Analysis of

variance, comparison of means and regression with SAS GLM procedure were made. EM:lysine relations of diets affect significantly ($P<0.05$) body weight and regression analysis a significant quadratic response was found to yield the equation: $y = -502.4x^2 + 2340.3x - 2544$ ($R^2=0.70$). While a statistical trend ($P=0.09$) for feed intake and feed conversion was found, and energy efficiency was not affected ($P>0.05$). We conclude that relations 3.23 and 2.37 of ME: lysine in diets achieved better growth performance of chicks in the pre-starter phase of 0-7 days old.

INTRODUCCION

La densidad nutricional de las dietas es un aspecto clave en los pollitos de engorde en las fases pre-iniciales, básicamente la relación de energía y aminoácidos que optimice la respuesta productiva es de importancia en esta fase, ya que muchos investigadores han demostrado una correlación positiva de las dietas iniciales con el peso vivo final de mercado (Hooshmand, 2006). En nuestro medio, se utilizan diferentes niveles de energía metabolizable en las dietas de las fases iniciales de producción de pollos de carne. Algunas dietas de baja densidad tal como recomiendan algunas líneas genéticas de aves podría ser una alternativa a emplear para reducir costos. Sin embargo, lo más importante es considerar el efecto que podría tener las dietas altas en energía sobre el crecimiento de órganos y tejido en las fases iniciales. No se tiene información respecto al impacto productivo y económico que tendrían las dietas de baja, mediana o alta densidad nutricional. Araujo *et al.* (2005) encontró que la ganancia de peso fue directamente proporcional al nivel de energía de la ración. Summers & Leeson (1984) quienes evaluaron niveles de energía incrementando hasta 3.3 Mcal de EM/kg y reportaron que las aves que recibieron dietas con baja energía demostraron bajo peso corporal, aunque fueron más eficientes en transformar energía en peso. Por lo que, en este contexto, se realizó una prueba experimental con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes relaciones de energía metabolizable:lisina en la dieta

sobre la respuesta productiva de pollos de engorde en la fase pre-inicial de 0 a 7 días de edad.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en el Galpón experimental en Nutrición Avícola de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.ICA, ubicado en la provincia de Chinchipe, Ica-Perú, durante el periodo de los meses de Junio-Agosto del 2014. Se utilizaron 96 pollos BB machos de la línea COBB 500. Para efecto de la formulación de las dietas se utilizó el Software OPTIMAL FORMULA 2000. Se aplicaron cuatro relaciones EM:lisina en las dietas como tratamientos: 2.14, 2.23, 2.29 y 2.37, con seis repeticiones cada uno, bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA). Se evaluaron las características de peso vivo, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, eficiencia energética bruta y la relación de eficiencia proteica (PER), cuyos análisis estadísticos de varianza, comparación de medias y regresión, se utilizó el procedimiento del Modelo Lineal General (GLM) de SAS.

RESULTADOS Y DISCUSION

El peso vivo de los pollitos a la primera semana de edad fue afectado significativamente ($P < 0.05$) por las relaciones EM:lisina de la dieta, donde la relación 2.14 y 2.29 fueron los que lograron la mejor respuesta productiva, y al análisis de regresión se encontró una respuesta

cuadrática significativa, obteniéndose la ecuación: $y = -502.4x^2 + 2340.3x - 2544$ ($R^2=0.70$), mientras que el consumo de alimento, conversión alimenticia, y relación de eficiencia proteica tuvieron una tendencia estadística ($P=0.09$) y la eficiencia energética no fue afectado ($P>0.05$). Este resultado indicaría que los pollitos pueden responder favorablemente en un rango más amplio de EM. Otros estudios con niveles variables de EM en la dieta no han logrado obtener respuestas diferentes, como lo reporta el estudio de Leeson *et al.* (1996) quienes evaluaron diferentes niveles de EM en una alimentación *ad libitum* no causó diferencias en el comportamien-

to productivo de pollos de engorde. Los más altos consumos de alimento encontrados con las dietas mencionadas explicaría parcialmente los mejores pesos encontrados con estas dietas, ya que realizando el consumo de alimento en las fases tempranas iniciales puede maximizar la respuesta del ave (Valencia *et al.*, 2009).

CONCLUSIONES

Las relaciones 3.23 y 2.37 de EM:lisina en las dietas lograron la mejor respuesta productiva de pollitos en la fase pre-inicial de 0 a 7 días de edad.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, L.F.; Junqueira, O.M.; Araújo, C.S.S.; Barbosa, L.C.G.S.; Ortolan, J.H.; Faria, D.E. y Stringhini, J.H. 2005. Energy and Lysine for Broilers from 44 to 55 Days of Age. Brazilian Journal of Poultry Science. v.7 / n.4 / 237 – 241.

Hooshmand, M. 2006. Effect of early feeding programs on broiler performance. Int. J. Poult. Sci. 5(12): 1140-1143.

Leeson, S.; Caston, L.; Summers, J.D. 1996. Broiler response to energy or energy and protein dilution

in the finisher diet. Poultry Science; 75:522-528.

Summers, J.D. & Leeson, S. 1984. Influence of dietary protein and energy level on broiler performance and carcass composition. Nutrition Reproduction International. 29:757-767.

Valencia, D.G.; Serrano, M.P.; Jiménez-moreno, E.; Lázaro, R.; Mateos, G.G. 2009. Ileal digestibility of amino acids of pea protein concentrate and soya protein sources in broiler chicks. Livest. Sci. 121: 21–27.

FENO DE ALFAFA COMO PIGMENTANTE DA GEMA DE OVOS DE CODORNAS JAPONESAS ALIMENTADAS COM DIETAS CONTENDO ARROZ INTEGRAL

C BAVARESCO¹*; MLS CASTRO¹; E GOPINGERI; T SANTOS ¹; DCN LOPES¹; VFB ROLL¹; EG XAVIER¹

¹Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Zootecnia, Grupo de Estudos em Aves e Suínos da Universidade Federal de Pelotas (GEASPEL), Campus Capão do Leão, Pelotas/RS

ABSTRACT

The aim of the study was to investigate different levels of alfalfa hay in diets containing whole rice and its effects on egg yolk color of Japanese quails. Forty 105-day-old Japanese quails were distributed in a complete randomized design, with five treatments and ten replicates of two birds each. The treatments were inclusions of 4, 8 and 12% of alfalfa hay in a basal diet containing 100% whole rice. The parameter yolk color was evaluated by Minolta® through L*, a*, b* and Chroma values. Results indicated that as the levels of alfalfa hay were increased in the diets, a significant linear increase on the parameters b* and Chroma of the egg yolk color was observed. The opposite was found for the parameter L*, that is, a significant

linear decrease was observed in this parameter as the levels of alfalfa hay were increased in the diets. The inclusion of up to 12% alfalfa hay in the Japanese quails diets based on whole rice improved the egg yolk color.

INTRODUÇÃO

O milho é o principal ingrediente energético utilizado na dieta de aves devido a inúmeras características, inclusive pela excelente fonte de carotenoides (carotenos e xantofilas) que são considerados pigmentantes. Eles conferem cor a carne e a gema dos ovos, porém alguns alimentos que podem substituir o milho apresentam baixa quantidade de pigmentantes, como é o caso do arroz integral. Segundo Sittiya et al. (2011) a energia

metabolizável encontrada no arroz integral para poedeiras foi de 2790 kcal/kg contra 3280 kcal/kg do milho. Nesta pesquisa, aves alimentadas com dietas com arroz integral demonstraram semelhante desempenho quando comparadas com aquelas que receberam uma dieta basal (milho), confirmando que o arroz integral pode substituir até 100% do milho nas dietas de poedeiras. Porém, este produto possui baixas quantidades de xantofilas, ocasionando redução da cor da gema dos ovos, um efeito que pode ser corrigido por meio da inclusão de pigmentantes na dieta.

Dentre fontes naturais de pigmentos encontra-se a alfafa, que possui como principais carotenoides o beta-8'-apocarotenenal, criptoxantina e a luteína (Nunes, 1998), o que a confere a capacidade de colorir os tecidos corpóreos como a pele, a gordura e também produtos como a gema de ovo. Sabendo-se que a pigmentação da gema é considerada uma das características organolépticas mais importantes na avaliação da qualidade dos ovos (Hernández et al. 2001), o objetivo deste trabalho foi estudar o efeito de diferentes níveis de feno de alfafa adicionados à dietas de codornas alimentadas com arroz integral sobre a cor das gemas dos ovos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Professor Dr. Professor Renato Rodrigues Peixoto da Univer-

sidade Federal de Pelotas, no período de 15 a 30 de maio de 2014. Foram utilizadas 40 codornas de postura, com 105 dias de idade, alojadas em gaiolas metálicas, contendo comedouros metálicos manuais e bebedouros automáticos tipo nipple, recebendo água e alimentação ad libitum. Antes do período experimental todas as aves receberam uma dieta controle com arroz integral para despigmentação da gema. Foram avaliados quatro níveis de feno de alfafa (0, 4, 8, 12%) incluídos em uma dieta controle, tendo o arroz integral como principal fonte energética. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos, cinco repetições por tratamento, com duas aves por repetição, totalizando 10 aves por tratamento. As dietas foram isoprotéicas e isoenergéticas.

Foram coletados 13 ovos de cada tratamento no final do período experimental para análise colorimétrica das gemas através do colorímetro Minolta (CR-200 b), previamente calibrado de acordo com padrões pré-estabelecidos (Bible & Singha, 1993). Foram avaliados três parâmetros de cor: L^* , a^* e b^* . O valor de a^* envolve a coloração na região do vermelho ($+a^*$) ao verde ($-a^*$); o valor b^* varia da coloração do amarelo ($+b^*$) ao azul ($-b^*$), e o valor L^* varia do branco ($L=100$) ao preto ($L=0$) (Harder, 2005). O Cromo foi obtido através da fórmula matemática $C = \sqrt{(a^2+b^2)}$. Os dados foram submetidos a ANOVA e à regressão polinomial a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a tabela 1, para os parâmetros da análise colorimétrica, apenas a variável a^* , que se refere à

variação de cor do vermelho ao verde, não foi afetada significativamente pelos níveis de alfafa utilizados na dieta.

Tabela 1: Diferentes níveis de alfafa na dieta de codornas japonesas contendo arroz integral sobre a avaliação colorimétrica das gemas dos ovos.

Níveis alfafa (%)	L*	a*	b*	Croma4
0	70,41± 3,48	- 6,63 ± 4,28	26,25±3,76	27,39±3,63
4	68,35± 2,91	- 8,40 ±0,26	38,45± 2,21	39,36±2,16
8	66,37± 2,50	- 7,95± 0,38	47,90±4,18	48,56±4,09
12	66,99± 4,45	- 7,07 ± 0,87	51,35±6,42	51,85±6,31
P*	0,005	0,09	<0,0001	<0,0001

*nível de significância de 5%; Equação ajustada para L= 69,85 - 0,30x; Equação ajustada para b=28,29+2,12x; Equação ajustada para Croma= 29,43 + 2,06x.

O parâmetro L^* reduziu linearmente com aumento dos níveis de feno de alfafa, demonstrando que a cor da gema do ovo ficou mais opaca. Este fato pode ser explicado pelo também aumento linear do parâmetro b^* , que demonstra um aumento na tonalidade amarela, com o incremento dos níveis de alfafa na dieta, acarretando assim na diminuição da luminosidade (L^*). O aumento do parâmetro b^* conforme o acréscimo dos níveis de alfafa demonstra, portanto, melhora na cor da gema. Em trabalho realizado por Silva et al. (2006), o valor de b^* encontrado nas gemas de ovos de codornas alimentadas com dieta à base de milho foi de 39,29, e neste experimento valores superiores foram encontrados nas gemas das aves que receberam feno

de alfafa (8 e 12%), demonstrando seu poder pigmentante. Neste trabalho o maior nível de inclusão do feno de alfafa (12%) atingiu o valor de Croma de 51,85 e sem a adição do pigmentante o valor para este parâmetro foi de 27,39. Houve um incremento linear significativo no Croma com o aumento dos níveis de feno de alfafa na dieta.

Apesar de menos onerosas, as fontes naturais apresentam menor eficiência de pigmentação se comparadas às fontes sintéticas (Garcia et al. 2002). Desta forma, existe a necessidade de maiores pesquisas para avaliar o poder pigmentante dessas fontes, bem como seu aproveitamento pelas aves e impactos sobre o desempenho e qualidade dos produtos.

CONCLUSÃO

A utilização de até 12% de feno de alfafa como pigmentante na dieta de codornas à base de arroz integral foi eficiente,

pois promoveu boa pigmentação e foi biologicamente aproveitável, uma vez que foi incorporado às gemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bible BB, Singha S. Canopy position influences CIELab coordinates of peach color. **Hortscience**, 28:992-993, 1993.

Garcia, e.a; Mendes, a.a.; Pizzolante, C.C. et al. Efeito dos níveis de cantaxantina na dieta sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.4, n.1, p.1-7, 2002.

Harder MNC (2005). **Efeito do urucum (Bixa orellana L.) na alteração de característica de ovos de galinha poedeiras**. 74 p. Dissertação de Mestrado. ESALQ/USP. Brasil.

Hernández, J. M., Seehawer, J., Hamelin, C., Bruni, M.; Wakeman W. Egg quality: The European consumer's perception. **Roche Vitamins Europe Ltd.**, Basel, Switzerland, 2001.

Leeson S, Summers JD. 2005. **Commercial poultry production**. 3rd Edition. University Books, Guelph, Ontario.

Nunes, I. J. **Nutrição Animal Básica**. 2 ed. Belo Horizonte. FEP - MVZ, p.345-349, 1998.

Silva, J. H. V; Silva, E. L; Filho, J. J; Ribeiro, M. L. G; Costa, F. G. P. Resíduo da semente de urucum (Bixa orellana L.) como corante da gema, pele bico e ovário de poedeiras avaliado por dois métodos analíticos. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 988- 994, set./out., 2006.

Sittiya, J; Yamauchi, K.; Morokuma, M. "Chemical composition, digestibility of crude fiber and gross energy, and metabolizable energy of whole paddy rice of momiroman," **J. Poultry Sci.**, vol. 48, pp. 259-261, October 2011.

QUALIDADE DA CARNE DE CODORNAS ALIMENTADAS COM DIETAS CONTENDO FARELO E ÓLEO DE CANOLA

**C BAVARESCO^{1*}; RC DIAS¹; E GOPINGER¹;
PO MORAES²; DCN LOPES¹; VFB ROLL¹; EG XAVIER¹**

¹Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Zootecnia, Grupo de Estudos em Aves e Suínos da Universidade Federal de Pelotas (GEASPEL), Campus Capão do Leão, Pelotas/RS

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Zootecnia, Campus Agronomia, Porto Alegre/RS

ABSTRACT

The objective this study was evaluate the effects of the canola meal and oil canola in quails diets on meat quality instrumental. One hundred with 180-days-old dual purpose quails were distributed in a complete randomized design, in four treatments with twenty-five replicates with one bird each. The treatments were: T1 (100% soybean meal and soybean oil), T2 (75% soybean meal+25%canola meal and soybean oil), T3 (75% soybean meal+25%-canola meal and canola oil) and T4 (100% soybean meal and canola oil). To evaluate the products of the canola (meal and oil) was applied analysis of variance, means compared by Tukey

test with 5% the probability. The canola oil did not change the physical characteristics of the meat. But canola meal decreased water retention capacity and shear strength.

INTRODUÇÃO

A nutrição contribui para o avanço na avicultura auxiliando em um melhor desempenho zootécnico das aves, melhora da composição e qualidade de carne (Barbosa *et al.* 2001). Por consequência, diversos alimentos alternativos vêm sendo estudados para demonstrar seu potencial nutritivo. O farelo e óleo de canola, respectivamente, apresentam

adequadas características proteicas e enérgicas para formulação de dietas de codornas. Estudos demonstraram a possibilidade de utilizar o farelo de canola na dieta de frangos de corte em até 30% sem afetar o desempenho, desde que as dietas sejam formuladas com base nos aminoácidos digestíveis (Canola Council of Canada, 2009). Porém, outras variáveis além do desempenho devem ser consideradas para a decisão de utilizar ou não um alimento alternativo na dieta de aves, tais como as características dos produtos finais, carne e ovos.

A qualidade de carne pode ser avaliada através de características instrumentais. Mikulski *et al.* (2011), testando 0, 60, 120 e 180g/kg de farelo de canola na dieta de perus em crescimento, observaram que a inclusão de 0, 60 e 120g/kg de farelo de canola não afetaram as características instrumentais da carne. Porém, com 180g/kg observou-se um aumento na perda por cocção, na maciez (redução na força de cisalhamento) e um aumento na intensidade da cor amarela na carne do peito.

Apesar de nos últimos anos o setor da coturnicultura de corte ter melhorado a estrutura da cadeia, muitas vezes por falta de produto a carne de codorna de postura é comercializada (Oliveira *et al.* 2005), e uma alternativa é a produção de animais com duplo propósito. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da carne de codornas de duplo propósito alimentadas com farelo e óleo de canola

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Prof. Dr. Renato R. Peixoto (LEEZO) – Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia-FAEM - UFPel, no período de abril a julho de 2013. As dietas foram isocalóricas, isoproteicas e isovitânicas formuladas de acordo com as recomendações de Rostagno *et al.* (2011) para codornas japonesas. Foram alocadas 100 codornas de duplo propósito com 180 dias de idade em quatro tratamentos: T1- dieta controle à base de milho, 100% de farelo de soja (FS) e 100% óleo de soja (OS); T2 – dieta basal com 75% de FS e 25% de farelo de canola (FC) e 100% óleo de canola (OC); T3- dieta basal com 75% de FS e 25% de FC e 100% OC; T4- dieta à base de milho e 100% FS e 100% OC.

As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizados e 25 repetições, sendo cada ave considerada uma unidade experimental. Ao final dos três ciclos produtivos de 28 dias, 40 aves foram abatidas. Para análise instrumental foi selecionado o lado esquerdo do peito das aves, obtendo-se 10 amostras por tratamento. A análise instrumental foi realizada avaliando as características de pH inicial e final, capacidade de retenção de água, força de cisalhamento, cor, perda por cocção e perda por gotejamento. A análise colorimétrica dos peitos foi realizada através do colorímetro Minolta CR-200 b, previamente calibrado em superfície branca de acordo com padrões pré-estabelecidos (Bible & Singha, 1993). Foram avaliados 3 parâmetros de cor: L*, a* e b*. O valor de a* coloração na região

do vermelho (+a*) ao verde (-a*), o valor b* coloração no intervalo do amarelo (+b*) ao azul (-b*). O valor L* fornece a luminosidade, branco (L=100) ao preto (L=0) (Harder, 2005). O Cromo é a relação entre os valores de a* e b*, onde se obtém a cor real do objeto analisado. Hue -Angle é o ângulo formado entre a* e b*, indicando a saturação da cor do objeto. Para cálculo do Cromo foi utilizada a fórmula matemática $C = \sqrt{(a^2+b^2)}$ e, para se calcular Hue-Angle, utilizou-se a fórmula $H^\circ = \arctg b^*/a^*$.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, com 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a tabela 1 não foram encontradas diferenças significativas para as variáveis pH inicial (pHIn), final (pHFin), análise colorimétrica para os parâmetros de a*, b*, L*, Cromo e Hue -Angle (HE), perda por cocção (PCOC) e perda por gotejamento (PG).

Tabela 1: Parâmetros de análise instrumental de carne de codornas alimentadas com farelo e óleo de canola.

TRAT ¹	pHIn ²	pHFin ²	CRA(%) ³	a*	b*	L*
1	5,92	5,88	9,06 a	8,67	1,95	47,83
2	5,83	5,84	7,50 b	9,67	1,82	45,96
3	5,82	5,87	7,30 b	8,75	1,78	46,68
4	5,79	5,79	8,50 ab	8,63	2,02	47,91
P	0,77	0,77	0,04	0,09	0,35	0,19
CV(%)	6,72	4,94	14,92	16,12	22,37	6,72
TRAT ¹	Cromo	HE ⁴	PCOC(%) ⁵	FC(kgf g ⁻¹) ⁶	PG ⁷	
1	9,04	12,34	25,28	2,25 a	3,08	
2	9,88	11,03	23,62	1,88 b	3,15	
3	8,99	11,25	25,80	2,29 a	3,13	
4	8,78	12,72	24,83	2,12 ab	3,01	
P	0,22	0,2	0,49	0,01	0,83	
CV(%)	16,55	20,44	16,5	17,52	15,25	

1 Tratamentos: T1= 100% FS e OS; T2= 75% FS+25% FC e OS; T3=75% FS+25%FC e OC; T4=100% FS e OC;² pH inicial; ³ pH final; ³ capacidade de retenção de água; ⁴Hue-angle; ⁵ perda por cocção; ⁶ força de cisalhamento; ⁷ perda por gotejamento. Letras iguais não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey; P=nível de significância de 5%/ CV=coeficiente de variação.

O uso de farelo de canola (T2 e T3) nas dietas reduziu a capacidade de retenção de água diferindo dos tratamentos que foi usado apenas farelo de soja (T1), independentemente do tipo de óleo utilizado. Para a variável força de cisalhamento (FC) ocorreu uma redução significativa quando houve a utilização do farelo de canola associado com óleo de soja (T2), porém quando utilizou-se o farelo e o óleo de canola juntos, o va-

lor das médias da variável foram iguais ao tratamento controle.

CONCLUSÃO

O óleo de canola não influenciou as características físicas da carne mas, o farelo de canola diminuiu a capacidade de retenção de água e a força de cisalhamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa, M. J. B.; Junqueira O. M; Andreott M.O; Cancherin L. C; Araújo, I. F. Desempenho e Rendimento de Carcaça de Frangos de Corte Submetidos a Diferentes Níveis de Treonina e Lisina, na Fase Final de Criação. **Revista brasileira de zootecnia**, v.30, n.5, p.1476-1480, 2001.

Bible BB, Singha S. Canopy position influences CIELab coordinates of peach color. **Hortscience**, 28:992-993, 1993.

CCC. Canola Council of Canada. **Canola meal: Feed Industry Guide**. Canadian International Grains Institute, 4th edition, 2009. Disponível em: <<http://www.canolacouncil.org>>, acesso em: 10/09/2014.

Harder MNC (2005). **Efeito do urucum (Bixa orellana L.) na alteração de característica de ovos de galinha poedeiras**. 74 p. Dissertação

de Mestrado. ESALQ/USP. Brasil.

Mikulski, D; Jankowski, J; Zdunczyk, Z.; Juskiewicz, J.; Slominski, B. The effect of different dietary levels of rapeseed meal on growth performance, carcass traits, and meat quality in turkeys. **Poultry Science**, v. 91 , p. 215–223, 2011.

Oliveira, E.G.; Almeida, M.I.M.; Mendes, A.A.; Veiga, N.; Roça, R.O.; Dias, K. Avaliação do rendimento de carcaça de codornas para corte alimentadas com dietas com diferentes níveis protéicos. **Archives of Veterinary Science**, v.10, n.3, p.42-45, 2005.

Rostagno, H. S.; Albino, L.F.T.; Donzele, J.L.; Gomes, P.C.; Oliveira, R.F.; Lopes, D.C.; Ferreira, A.S.; Barreto, S.L.T.; Euclides, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, 2011. 252p.

DESEMPENHO DE FRANGOS LABEL ROUGE SUBMETIDOS A DIETAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CEVADA

**JR ALVES*[†]; HJD'A LIMA; DA NETO; MS ROSA;
P ROCHA; LGM REGINATTO; ALN MALHADO;
AC MANENTTI**

Faculdade de Medicina Veterinária, Agronomia e Zootecnia,
Departamento de Zootecnia e Extensão Rural, Universidade
Federal de Mato Grosso, Cuiabá/MT

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the performance of Label Rouge broilers fed diets with 0, 4, 8 and 12% barley replacing corn. Feed intake was statistically difference, but weight gain, final weight and feed conversion showed no statistical difference between them. The inclusion level of 12% of barley can be used without loss in animal performance.

INTRODUÇÃO

A criação de aves caipiras está se tornando uma alternativa, tendo em vista a demanda por produtos mais saborosos, firmes e com sabor pronunciado

(Madeira et. al. 2010). A utilização de alimentos com maiores níveis de fibra bruta na composição, como é o caso do resíduo de cervejaria subproduto da cevada, no sistema de criação de aves de desempenho lento, como frangos caipiras ou coloniais, torna-se interessante a medida que essas aves possuem melhor capacidade de digerir fibras.

A cevada (*Hordeum vulgare sp. vulgare*) é um cereal importante, que tem como finalidade a produção de malte, produção de cerveja e destilados, alimentação humana e a alimentação animal.

O trabalho destinou-se a avaliar diferentes níveis de inclusão de cevada na ração de frangos de corte Label Rouge na fase

de terminação, analisando-se ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e peso final destes animais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Avicultura da Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, localizada em Santo Antônio do Leverger. Foram utilizados 140 aves da linhagem caipira Label Rouge, com idade de 49 a 90 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro níveis de cevada, 0, 4, 8 e 12, cada um com cinco repetições, de 7 animais, totalizando 20 unidades experimentais em sistema de confinamento.

As aves foram alojadas em galpão de alvenaria, contendo ventiladores e aspersores. Os animais receberam rações isoenergéticas, isoproteicas e água à vontade. As dietas experimentais foram formuladas para atender às exigências nutricionais preconizadas comercialmente para frangos caipiras para a fase de crescimento e terminação. Os dados de desempenho, consumo diário de ração (CR), ganho de peso (GP), peso final (PF) e conversão alimentar (CA) foram obtidos por pesagem dos animais e quantificação das rações semanalmente e analisadas no período de 49 a 90 dias. Os dados foram analisados estatisticamente, utilizando o programa ASSISTAT 7.7.

RESULTADO E DISCUSSÕES

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para as variáveis, ganho de peso, peso final e conversão alimentar (tabela 1). O consumo de ração apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) com efeito linear crescente. Resultados contrários ao encontrado neste trabalho, foram encontrados por Rosim (2012), que avaliou a inclusão de cevada na dieta de frangos de corte da linhagem Cobb 500, com idade de 8 a 21 dias de idade, com níveis de 5, 10 e 15% de inclusão em substituição ao milho e observou efeito linear decrescente sobre o peso final, ganho de peso e consumo de ração. Resultados similares foram encontrados por Oliveira *et al.* (2005) que avaliou o nível de inclusão de duas granulometrias de resíduo de cervejaria (cevada) para frangos de corte Cobb Avian 48, na fase de 1 a 14 dias de idade, onde se observou uma diminuição no consumo de ração a medida que se aumentava a inclusão de cevada.

CONCLUSÃO

Apesar da cevada conter maior teor de fibra, sua utilização na dieta é possível sem que haja prejuízos no desempenho de frangos Label Rouge, em um nível de 12%, podendo ser utilizada em substituição do milho quando este apresentar preços elevados.

Tabela 1: Desempenho de frangos Label Rouge aos 90 dias de idade em função dos níveis de cevada na dieta.

Parâmetros	Níveis de cevada (%)				
	0	4	8	12	CV (%)
CR (g) ¹	114,89	117,17	118,87	120,91	3,23
GP (g) ^{ns}	1480	1591,6	1235,2	1472,7	10,33
PF (g) ^{ns}	2357,8	2456	2096	2337,5	9,63
CA (g/g) ^{ns}	3,80	3,60	4,71	4,02	15,79
VIAB (%) ^{ns}	100%	100%	100%	100%	0,00

^{ns} não significativo ao nível de 5% de probabilidade ($P > 0,05$)

¹Efeito linear ($P < 0,05$)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ferrinho, A. M.; Toda, B. M.; Utembergue, B. L.; Pereira, A. S. C. Resíduos de cervejaria: uma alternativa na nutrição animal. III Simpósio de Sustentabilidade e Ciência Animal, 2013.

Madeira, L. A.; Sartori, J. R.; Araujo, P. C.; Pizzolante, C. C.; Saldanha, É. S. P. B.; Pezzato, A. C. Avaliação do desempenho e do rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte em dois sistemas de criação. R. Bras. Zootec., v.39, n.10, p.2214-2221, 2010.

Oliveira, E. J. do N.; Lima, K. R. de S.; Pereira, T. S.; Pereira, R. B.; Silveira, A. S.; Manno, M. C. Utilização de resíduo de cervejaria desidratado com duas granulometrias para frango de corte na fase de 1 a 14 dias de idade. Anais do Zootec 2005. Campo Grande, 2005.

Rosin, D. P. Composição química e inclusão de cevada, como ou sem adição de xilanase, na ração para frango de corte. Universidade de Vila Velha, ES. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2012.

CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE FRANGOS LABEL ROUGE ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CEVADA

DA NETTO*, JR ALVES, BC MORAES, MS ROSA, LGM REGINATTO, DAN JUNIOR, HJD LIMA.

Faculdade de Medicina Veterinária, Agronomia e Zootecnia, Departamento de Zootecnia e Extensão Rural, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá/MT

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the weight and yield of the carcass, breast and thigh/drumstick from Label Rouge broilers, aged 90 days, under different levels of inclusion of barley replacing corn and soybeans. The result of this project showed no significant difference between treatments, therefore, it becomes feasible to producers to include barley feeding on the meal of these animals.

INTRODUÇÃO

A criação de aves caipiras está se tornando uma alternativa, principalmente para pequenos e médios produtores,

tendo em vista a demanda por produtos mais saborosos, firmes e com sabor pronunciado (Madeira et. al. 2010). Tendo em vista que a nutrição representa aproximadamente 70% do custo de produção (ZANOTTO; BRUM, 2005), produtores buscam reduzir esses custos. Os resíduos de cervejaria, que são altamente poluentes quando descartados, podem ser úteis a alimentação animal, além de ser produzido em grande volume e não apresentar sazonalidade, garantindo sua oferta durante todo o ano com baixo custo (BROCHIER, 2007). A utilização de alimentos com maiores níveis de fibra bruta na composição, como é o caso do resíduo de cervejaria subproduto da cevada, no sistema de criação de aves de desem-

penho lento, como frangos caipiras ou coloniais, torna-se interessante à medida que essas aves possuem melhor capacidade de digerir fibras.

Com o objetivo de se aumentar os conhecimentos sobre a utilização do resíduo de cervejaria úmido (cevada), o trabalho destinou-se a avaliar diferentes níveis de inclusão de cevada na ração de frangos de corte caipiras *Label Rouge* na fase de terminação, analisando-se ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e peso final destes animais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Avicultura da Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, localizada no distrito de Santo Antônio do Leverger. Foram utilizadas 140 aves da linhagem caipira *Label Rouge*, com idade de 49 a 90 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro níveis de cevada, sendo os tratamentos determinados pelos níveis de 0, 4, 8 e 12, cada com cinco repetições por tratamento, sendo 7 animais por repetição, totalizando 20 unidades experimentais em sistema de confinamento.

Os animais receberam rações isoenergéticas, isoproteicas e água à vontade. As dietas experimentais foram formu-

ladas para atender às exigências nutricionais preconizadas comercialmente para frangos caipiras para a fase de terminação. Os dados de desempenho (consumo diário de ração, ganho diário de peso, peso final e conversão alimentar) foram obtidos por pesagem dos animais e quantificação das rações semanalmente e analisadas.

Os dados foram analisados estatisticamente, utilizando o programa ASSISTAT 7.7 beta.

RESULTADO E DISCUSSÕES

Não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos (Tabela 1). Substituir parte do milho e farelo de soja por cevada não causou déficit no crescimento e rendimento de carcaça do animal. Os parâmetros de peso vivo ao abate variaram de 2096 até 2456g, mas o rendimento de carcaça se manteve na faixa de 1647,5 e 1891g. O rendimento de peito, apesar de seu peso ter variado de 376 a 447,5g, se manteve em torno de 18 a 18,8% do peso vivo.

CONCLUSÃO

Pode-se utilizar a cevada, no nível de 12% em substituição ao milho, na dieta de frangos *Label Rouge* sem prejuízos nas características de carcaça.

Tabela 1: Peso e rendimento dos cortes comerciais do frango caipira Label Rouge em funções dos níveis de cevada na dieta.

Parâmetros	Níveis de cevada (%)				
	0	4	8	12	CV (%)
Peso vivo (g) ^{ns}	2357,8	2456,0	2096,0	2337,5	14,63
Peso Carcaça (g) ^{ns}	1891,0	1835,5	1647,5	1831,5	15,69
Rendimento Carcaça (%) ^{ns}	80,2	74,8	78,5	78,3	6,51
Peso de Peito (g) ^{ns}	442,5	447,5	376,0	420,5	14,05
Rendimento de Peito (%) ^{ns}	18,8	18,4	18,0	18,1	10,66
Peso Coxa/Sobrecoxa (g) ^{ns}	521,0	520,5	461,5	511,0	18,8
Rendimento Coxa/Sobrecoxa (%) ^{ns}	22,1	21,2	21,9	21,8	7,63

^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade (P>0,05)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROCHIER, M. A. Aproveitamento de resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros confinados em fase de terminação. 2007. 120f. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Faveale, Novo Hamburgo

MADEIRA, L. A.; Sartori, J. R.; Araujo, P. C.; Pizolante, C. C.; Saldanha, É. S. P. B.; Pezzato, A. C. Avaliação do desempenho e do rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte em dois sistemas de criação. R. Bras. Zootec., v.39, n.10, p.2214-2221, 2010.

ROSIN, Dailton Piva, M.Sc., Universidade Vila Velha – ES, maio de 2012. Composição química e inclusão de cevada, com ou sem adição de xilanase, na ração para frango de corte. Orientador: Douglas Haese. Co-orientador: João Luis Kill

ZANOTTO, D. L.; BRUM, P. A. R. D. Adequando a Moagem do Milho as Rações. Concórdia: Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves - CNPSA -Embrapa, 2005. Online. Disponível em: . Acesso em: 18 mar. 2010.



SIAVS

SALÃO INTERNACIONAL
DE AVICULTURA E SUINOCULTURA

Processamento

323 a 371

ANALYSES OF DIFFERENT TEMPERATURES AND IMMERSION TIMES IN RELATION TO WATER ABSORPTION BY BROILER CARCASSES IN THE PRE-COOLING SYSTEM

AR BAILONE^{1,2*}; RO ROÇA¹; RC BORRA³; M HARRIS⁴;

¹Department of Animal Health, Veterinary Public Health and Food Safety, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) - Botucatu/SP

²Federal Inspection Agents of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply

³Department of Genetic and Evolution, Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) - São Carlos/SP;

⁴Senior Lecturer in Animal Science, Harper Adams University, Newport, United Kingdom

RESUMO

O pré-resfriamento em frigoríficos de frango é a etapa responsável pela redução da temperatura das carcaças, contudo, é a fase do processo onde pode ocorrer grande absorção de água. Objetivou-se investigar a relação entre a retenção de água durante o sistema de pré-resfriamento por imersão em diferentes situações de temperatura e tempo de imersão das carcaças nos pré-resfriadores. A absorção de água pelas carcaças de frango foi mensurada pelo Método de Controle Interno de acordo com metodologia oficial brasileira. Observou-se que os fatores temperatura do *pré-chiller* ($p=0,093$), temperatura

do *chiller* ($p=0,725$) ou sua interação ($p=0,526$) não alteram de forma significativa a absorção das carcaças, assim como, os fatores tempo de pré-chiller ($p=0,086$), tempo de chiller ($p=0,766$) ou sua interação ($p=0,537$).

INTRODUCTION

In the technological processing of poultry meat, one of the technical and sanitary requirements to be observed by the quality control of the company and by the Federal Inspection Service is the absorption of water by the broiler carcasses. The pre-cooling system by

immersion in water consists of two cooling tanks: pre-chiller and chiller. The Federal Inspection Service checks and controls the percentage of water retention in the broiler carcasses through the Programme for Prevention and Control of Water Addition Products (PPCAAP), which is one of the elements of inspection. According to Circular nº 294 of 2006, this inspection element does not cover the safety of products, but mainly the fight against fraud by adding water to the broiler carcasses (Brazil, 2006). The purpose of this study was to examine the effects of different temperatures and immersion times in the pre-coolers (pre-chiller and chiller) on the absorption of water by broiler carcasses.

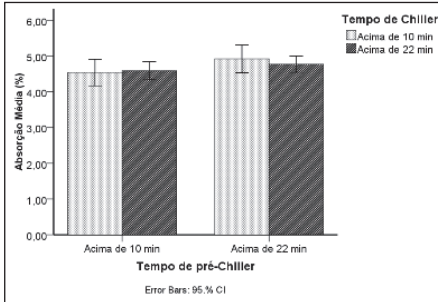
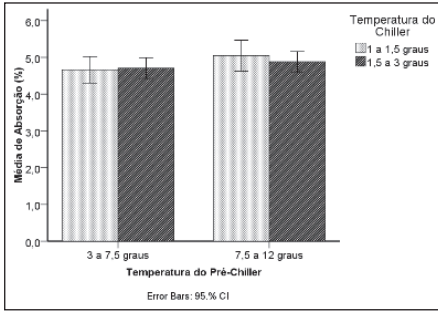
MATERIALS AND METHODS

This study deals with the pre-cooling system by immersion of broilers in two continuous coolers (pre-chiller and chiller). The technique of Internal Control Method, detailed by Ordinance nº210 (Brazil, 1998), was used, which compares the weight of carcasses before and after pre-cooling by immersion. To evaluate the effects of water temperature in the pre-chiller and chiller, broilers weighing between 1.6 and 2.0 kg were pre-cooled by immersion in water with standardization of all other parameters. Three hundred and fifty carcasses were subjected to pre-cooling in four different situations: High temperature in pre-chiller and low in chiller; High temperature in both coolers; Low temperature in pre-chiller and high in chiller; Low

temperature in both coolers. Low temperature of the pre-chiller was defined as 3.0 to 7.5°C; high temperature of the pre-chiller as 7.5 to 12.0°C; low temperature of the chiller as 0-1.5°C; and high temperature of the chiller as 1.5-3.0°C. To evaluate effects of immersion time in the pre-chiller and chiller, broilers weighing between 1.6 and 2.0 kg were pre-cooled by immersion with standardization of all other parameters. Three hundred and twenty four carcasses were subjected to pre-cooling in four different situations: Long immersion time in pre-chiller and short in chiller; Long immersion time in both coolers; Short immersion time in pre-chiller and long in chiller; Short immersion time in both coolers. Short time in the pre-chiller was defined as 15-22 minutes; long time in the pre-chiller as 22-30 minutes; short time in the chiller as 6-10 minutes; and long time in the chiller as 10-15 minutes. Statistical analyses of the results, both for the evaluation of temperature and immersion time in the pre-coolers, were performed using ANOVA one-way.

RESULTS AND DISCUSSION

Regarding temperature of the pre-chiller and chiller, no effects of pre-chiller temperature ($p=0.093$), chiller temperature ($p=0.725$) or their interaction ($p=0.526$) were found on the absorption of carcasses, as Fig.1 shows. There was also no effect of pre-chiller time ($p=0.086$), chiller time ($p=0.766$) or their interaction ($p=0.537$) on absorption, as shown in Fig.2.



Among all the evaluated water absorptions in different temperatures and immersion time of pre-coolers, the average absorption by the carcasses ranged from 4.59% (± 0.91) to 5.05% (± 1.79), which is within the parameters allowed by law. High temperature in the pre-chiller and low in the chiller contributed to the highest water retention (5.05 \pm 1.79), followed by high temperature in both coolers, and low temperature in the pre-chiller and high in the chiller (4.88 \pm 1.52 and 4.71 \pm 1.32, respectively). The treatment in which there was least absorption (4.66 \pm 1.52) was where the temperature of both coolers (pre-chiller and chiller) was low.

For immersion time in the pre-coolers (pre-chiller and chiller), highest absorption was associated with long immersion time in the pre-chiller and short in the chiller (4.92% \pm 1.84). The combination that retained the least water by the carcasses was short immersion time in the pre-chiller and long in the chiller (4.59% \pm 0.91). Combinations of long immersion time in the pre-chiller and chiller, and short immersion time in the pre-chiller and chiller led to average absorptions of 4.77% (± 1.56) and 4.81% (± 1.12), respectively, with no significant differences between treatments. Within the parameters analyzed in this study, which followed the current Brazilian legislation (Brazil, 1998), there were no significant differences between the means of the different treatments.

CONCLUSIONS

As all averages were within the current legislation (Brazil, 1998), this study strengthens the case that if all existing parameters in the law are followed, the carcasses will absorb water within the amounts permitted by law, thus there is no risk of fraud. Further studies should be conducted in order to formulate an equation that represents this process, as well as investigating parameters that have a direct influence on the absorption of water by the broiler carcasses.

LIST OF REFERENCES

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Ministerial nº210, de 10 de novembro de 1998. Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiénico-Sanitária de Carne de Aves. Diário Oficial da União. Brasília, DF, p.226, 26 nov.1998. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. DCI/ DIPOA. Circular nº294 de 05 de maio de 2006. Diretrizes para aplicação das circulares nº175/2005CGPE/DIPOA e 176/2005/CGPE/DIPOA nos estabelecimentos de abate de aves. Diário Oficial da União, Brasília, DF 05 de maio de 2006.

EFEITO DA INCLUSÃO DO BAGAÇO DE UVA SOBRE O PERFIL LIPÍDICO, CONCENTRAÇÃO DE α -TOCOFEROL E ESTABILIDADE OXIDATIVA DO TOUCINHO DE SUÍNOS

BC SILVEIRA-ALMEIDA^{1*}; TM BERTOL²; MCM LUDKE¹; JV LUDKE²; DM BERNARDI³; A COLDEBELLA²

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, departamento de Zootecnia, Recife/PE

² Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia/SC

³ Universidade Estadual de Campinas, departamento de Alimentos e Nutrição, Campinas/SP

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the potential of using different levels of inclusion of grape pomace in the diet on the lipid profile and oxidative stability of fat and α -tocopherol concentration on meat of pigs. Thirty six pigs (83,23 \pm 6,03 kg) were used. The treatments consisted of

a control diet and two diets containing 5 and 10% of dehydrated grape pomace, with six replicates per sex, allotted according to the complete randomized block design. There was no treatment effect on any of the evaluated variables, however, gilt had lower concentration of SFA and PUFA and higher concentra-

tion of π -6 fatty acid (C18: 2) on back fat than the castrated males. The inclusion of grape pomace in the diet of finishing pigs does not alter the lipid profile and oxidative stability of fat and the concentration of α -tocopherol in the meat.

INTRODUÇÃO

O bagaço de uva corresponde ao resíduo que permanece após a extração do suco por prensagem de uvas na indústria de vinhos, este resíduo é bastante rico em compostos fenólicos. Alguns autores (Pazos *et al.*, 2005; Brenes *et al.*, 2008) citam que o uso deste ingrediente pode inibir a oxidação em produtos cárneos. A utilização do bagaço de uva na alimentação de suínos e sua influência sobre a qualidade de carne ainda é um tema pouco estudado. Objetivou-se avaliar a utilização da inclusão do bagaço de uva sobre o perfil lipídico no toucinho, concentração de α tocoferol no lombo e estabilidade oxidativa da gordura em mini-hambúrgueres produzidos com a carne desses suínos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 36 suínos (18 fêmeas e 18 machos castrados) 1/8 Moura, com peso médio inicial de $83,23 \pm 6,03$ kg, totalizando seis repetições por sexo, distribuídos em um delineamento em blocos ao acaso. Os tratamentos consistiram de uma dieta controle a base de milho e farelo de soja, e outras duas dietas contendo 5% ou 10% de inclu-

são do bagaço de uva, todas isoenergéticas e isoproteicas. Água e ração foram fornecidas à vontade. A pesquisa teve a duração de 49 dias. Ao final do período experimental os animais foram abatidos em abatedouro comercial. Foram coletadas amostras de toucinho para análise do perfil de ácidos graxos e amostras de lombo para análise do conteúdo de α -Tocoferol. Mini-hambúrgueres foram produzidos com a carne destes animais utilizando-se em média 78,37% de lombo, 19,66% de toucinho e 1,96% de sal. Foram armazenados sob congelamento por dois meses, e posteriormente foi avaliada a oxidação lipídica aos 0 e 3 dias de resfriamento, pelo método de TBARS. Os dados foram submetidos à análise de variância, através do procedimento GLM do SAS, incluindo-se como fontes de variação o tratamento, sexo e a interação tratamento vs. sexo, exceto para análise de TBARS onde apenas o fator tratamento serviu como fonte de variação. As médias foram comparadas pelo teste t protegido ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito dos tratamentos sobre nenhuma das variáveis analisadas ($P > 0,05$). Yan & Kim (2011), estudando o efeito da inclusão do bagaço de uva na alimentação de suínos constataram uma menor proporção de ácidos graxos saturados (SFA) e maior proporção de ácidos graxos poli-insaturados (PUFA) no toucinho de suínos, resultados que não corroboram com os encontrados neste trabalho. No entanto, fêmeas suí-

nas obtiveram menor concentração de SFA, maior concentração de PUFA e π -6 (C18:2) no toucinho ($P < 0,05$) do que os machos castrados.

Tabela 1: Médias dos valores de ácidos graxos (% do total de ácidos graxos) e relação π -6/ π -3 no toucinho, conteúdo de α -tocoferol em amostras de lombo e TBARS em mini-hambúrgueres de carne de suínos alimentados com dietas contendo bagaço de uva.

Variável	Tratamentos			Sexo		CV(%)	Prob F		
	Con-trole	5% bagaço	10% bagaço	F	M		Trat	Sexo	Trat x Sexo
SFA	37,92	38,14	37,58	39,32	39,97	0,80	0,2882	0,0318	0,5044
PUFA	15,72	15,10	15,69	16,85	15,54	1,06	0,2549	0,0030	0,1823
MUFA	41,96	42,36	42,32	43,83	44,49	1,05	0,6209	0,1130	0,1001
C18:2	14,74	14,22	14,69	15,85	14,54	1,01	0,3473	0,0021	0,1786
C18:3	0,977	0,886	1,007	1,000	0,998	0,15	0,1296	0,9601	0,8386
π -6: π -3	15,44	16,21	14,79	16,12	14,84	2,17	0,3235	0,0988	0,9595
α -tocoferol, mg/100 g	1,022	0,927	1,053	1,000	0,998	0,15	0,1296	0,9601	0,8386
TBARS dia 1, mg MDA/kg	0,357	0,332	0,155	-	-	74,64	0,1856	-	-
TBARS dia 3, mg MDA/kg	0,805	0,721	0,683	-	-	49,77	0,8035	-	-

MUFA= ácidos graxos monoinsaturados; CV = coeficiente de variação; Trat= tratamento; F = fêmea; M = macho.

Kouba & Mourot (2011) relatam que a deposição de ácidos graxos poli-insaturados provenientes da alimentação em suínos ocorre diretamente nos tecidos sem que haja modificação química, sendo possível a sua manipulação através da alimentação. Em sua composição o bagaço de uva apresenta um teor de 11,25% em extrato etéreo, porém a inclusão de 5 ou 10% não alterou o perfil lipídico nos toucinhos analisados. Apesar de não serem encontradas diferenças em relação à quantidade de α -tocoferol na carne, Goñi *et al.* (2007) sugerem a utilização do bagaço de uva como uma alternativa para sua suple-

mentação nas rações para frangos. A utilização do bagaço de uva nas rações não reduziu ($P > 0,05$) a produção de TBARS, indicando que a oxidação nos mini-hambúrgueres não foi reduzida, tanto no primeiro, quanto no terceiro dia de resfriamento.

CONCLUSÃO

A inclusão do bagaço de uva na dieta de suínos em terminação não altera o perfil lipídico e a oxidação da gordura, nem a concentração de α -tocoferol na carne desses animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

\BRENES, A. A.; VIVEROS, I. ; GOÑI, C. ; CENTENO, S. G. ; SÁYAGO-AYERDI, I. ; ARIJA AND F. SAURA-CALIXTO. Effect of grape pomace concentrate and vitamin E on digestibility of polyphenols and antioxidant activity in chickens. Poultry Science. v. 87, p. 307-316, 2008.

GOÑI, I.; A. BRENES; C. CENTENO; A. VIVEROS; F. SAURA-CALIXTO; A. REBOLÉ; I. ARIJAI AND R. ESTÉVEZ. Effect of dietary grape pomace and vitamin E on growth performance, nutrient digestibility and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens. Poultry Science.v.86 p.508-516, 2007.

KOUBA, M.; MOUROT, J. A review of nutritional ef-

fects on fat composition of animal products with special emphasis on n-3 polyunsaturated fatty acids.Biochimie, v.93, p.13-17, 2011.

PAZOS, M.; J. M. GALLARDO; J. P. TORRES AND I. MEDINA. Activity of grape polyphenols as inhibitors of fish lipids and frozen fish muscle. Food Chemistry. v. 92, p. 547-557,2005.

YAN &KIM.Effect of Dietary Grape Pomace Fermented by *Saccharomyces boulardii* on the Growth Performance, Nutrient Digestibility and Meat Quality in Finishing Pigs.Asian-AustralasianJournalof Animal Sciences.v.24, p. 1763-1770, 2011.

QUALIDADE DE OVOS PROVENIENTES DE POEDEIRAS CRIADAS COM GALOS, EM DUAS CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO¹

***GV PEREIRA²; CS TSUDA³;
DCO PEREIRA⁴; LC DEMATTÊ FILHO⁴**

¹Projeto de pesquisa financiado pela Korin Agropecuária Ltda;

²Zootecnista do Centro de Pesquisa Mokiti Okada-CPMO, Ipeúna/SP

³Discente do curso de Zootecnia da Unesp/Ilha Solteira; ⁴Coordenador Geral do CPMO e Dr. em Ecologia Aplicada - Cena/Esalq - USP

⁴Coordenador Geral do CPMO e Dr. em Ecologia Aplicada - Cena/Esalq - USP

ABSTRACT

The objective was to investigate the egg quality in two storage conditions from 79-week-old hens raised with roosters in free range system: T1 – eggs refrigerated after laying and T2 – eggs refrigerated after 10 days of laying; in three periods 7, 14 and 28 days after laying. T2 showed higher weight loss. Density decreased over time in both treatments. T1 presented higher Haugh Unit and yolk index averages. Both showed normal values of yolk and albumen percentages. Eggs refrigerated after 10 days of laying remained suitable for human consumption by the end of experiment. However, they showed

lower quality comparing to eggs immediately refrigerated after laying.

INTRODUÇÃO

Após a postura, os ovos perdem qualidade de maneira contínua. Por não ser obrigatória a refrigeração no Brasil, os ovos comerciais são acondicionados, desde o momento da postura até a distribuição final, em temperaturas ambientes, o que acelera seu processo de degradação.

¹ Projeto de pesquisa financiado pela Korin Agropecuária Ltda

A presença de galos no sistema de produção é outro fator que interfere no shelf life dos ovos devido à produção de ovos férteis. Estes podem iniciar o desenvolvimento dos embriões quando acondicionados em temperaturas acima do zero fisiológico, que segundo Fasenko *et al.* (1991), está em torno de 20 – 21°C. No entanto a sua presença tem sido vista como uma ferramenta para aumentar as manifestações dos comportamentos naturais da espécie, sendo portanto, coerente com a busca pelo bem-estar animal (Newberry, 1995).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de ovos de poedeiras criadas com galos, nas seguintes condições: ovos refrigerados logo após a postura e ovos refrigerados 10 dias após a postura, simulando assim o período entre a postura e aquisição do produto pelo consumidor.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 144 ovos de poedeiras da linhagem *Isa Brown* com idade de 79 semanas, criadas em um sistema *free range*, alojadas com galos em uma proporção de 1:37. Destes 144 ovos, 60 foram utilizados para determinar a porcentagem de ovos férteis.

Avaliaram-se duas condições de armazenamento, T1 – ovos refrigerados após a postura e T2 – ovos refrigerados 10 dias após a postura. As análises de qualidade foram feitas em três períodos: 7, 14 e 28 dias após a postura.

Os parâmetros avaliados foram perda de peso, densidade (Hamilton, 1982), Unidade Haugh (Nesheim *et al.*, 1979), índice de gema (altura/diâmetro), porcentagem de gema, porcentagem de albúmen. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente aleatorizado, as médias foram submetidas à análise de variância e comparadas pelo teste de *Tukey* a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas máxima, média e mínima registradas em ambiente e refrigerador foram respectivamente, 31,9°C, 29,5°C, 27,3°C, 16,3°C, 5,7°C e 1,20°C.

No teste de fertilidade observou-se o desenvolvimento embrionário em 80% dos ovos avaliados.

Os resultados da análise de qualidade encontram-se na Tabela 1. Independente do período analisado, os ovos do tratamento T2 perderam mais peso ($p < 0,05$), quando comparados aos ovos do tratamento T1. Este incremento na perda de peso pode ser explicado pelo fato de estes ovos terem sido mantidos em ambiente com elevadas temperaturas, conforme descrito acima, por dez 10 dias. Corroborando com esta hipótese, Santos *et al.* (2009) concluíram que ovos mantidos em temperatura de refrigeração apresentaram menor perda de peso comparados aos ovos conservados em temperatura ambiente.

A densidade diminuiu ao longo do tempo em ambos os tratamentos, permane-

cendo o T1 com maior média ($p < 0,05$), em todos os períodos avaliados. De acordo com Oliveira (2006), a densidade está relacionada com o peso do ovo, o que justifica ovos com maiores perdas de peso apresentarem menor densidade. Da mesma forma os ovos do tratamento T1, também apresentaram maiores médias ($p < 0,05$) nos parâmetros de Unidade Haugh e índice de gema.

Segundo a USDA (1990) ovos que possui Unidade Haugh entre 60 e 72 UH são classificados como ovos tipo "A" ou seja, ovos de alta qualidade. Este padrão de qualidade somente foi alcançado pelos ovos que foram imediatamente refrigerados, demonstrando que um período

de 10 dias em temperatura ambiente foi suficiente para influenciar negativamente a qualidade do produto. Esta influencia também foi detectada no índice de gema, segundo Juca *et al.* (2011) para este parâmetro os índices que caracterizam ovos de alta qualidade situam-se entre 0,3 e 0,5.

O tratamento T2 obteve maior ($p < 0,05$) porcentagem de gema aos 14 e 28 dias após a postura, e menor ($p < 0,05$) porcentagem de albúmen na avaliação de 7 dias. Contudo os valores encontrados em ambos os tratamentos estão de acordo com o descrito por Ferreira (2013) como sendo o padrão da constituição dos ovos.

Tabela 1: Parâmetros avaliados (média \pm erro): Perda de peso (PP), Densidade (DENS), Unidade Haugh (UH), Índice de gema (IG), % de Gema e % de Albúmen, nos diferentes tratamentos (TRAT).

TRAT	PP (%)	DENS (g/ml)	UH	IG	% GEMA	% ALBÚMEN
7 dias após postura						
T1	0,55 \pm 0,02 ^b	1,074 \pm 0,001 ^a	67,32 \pm 3,93 ^a	0,43 \pm 0,00 ^a	27,16 \pm 0,37 ^a	63,15 \pm 0,47 ^a
T2	1,73 \pm 0,34 ^a	1,056 \pm 0,006 ^b	46,15 \pm 4,09 ^b	0,25 \pm 0,02 ^b	28,38 \pm 0,56 ^a	60,54 \pm 0,61 ^b
CV(%)	15,20*	1,45	11,53*	2,73*	6,02	3,12
14 dias após postura						
T1	1,04 \pm 0,11 ^b	1,065 \pm 0,002 ^a	64,79 \pm 3,05 ^a	0,41 \pm 0,00 ^a	27,82 \pm 0,77 ^b	62,05 \pm 0,79 ^a
T2	1,99 \pm 0,17 ^a	1,046 \pm 0,005 ^b	32,52 \pm 2,89 ^b	0,26 \pm 0,01 ^b	30,44 \pm 1,39 ^a	59,60 \pm 1,58 ^a
CV(%)	9,28*	1,11	9,69*	1,05*	11,22	5,77
28 dias após postura						
T1	2,52 \pm 0,12 ^b	1,040 \pm 0,003 ^a	65,41 \pm 1,79 ^a	0,43 \pm 0,00 ^a	28,31 \pm 0,62 ^b	61,64 \pm 0,68 ^a
T2	3,19 \pm 0,29 ^a	1,028 \pm 0,005 ^b	46,59 \pm 4,28 ^b	0,29 \pm 0,01 ^b	29,86 \pm 1,18 ^a	59,72 \pm 1,35 ^a
CV(%)	8,05*	1,24	8,52*	1,30*	9,43	5,04

Médias na coluna, seguidas por letra diferente, diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5%. CV = coeficiente de variação. *Dados transformados usando $(x + 1)^{1/2}$.

Médias na coluna, seguidas por letra diferente, diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5%.

CV = coeficiente de variação. *Dados transformados usando $(x + 1)^{1/2}$.

CONCLUSÃO

Ovos fecundados mantidos em temperatura ambiente nos 10 primeiros dias após a postura e em seguida submetidos à refrigeração mantiveram-se

aptos ao consumo ao final do período experimental, porém apresentaram qualidade inferior se comparado aos ovos que foram imediatamente refrigerados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FASENKO, G.M.; ROBINSON, F.E.; ARMSTRONG, J.G. *et al.* Variability in preincubation embryo development in domestic fowl: Effects of nest holding time and method of egg storage. *Poultry Science*, v.70, p.1876–1881, 1991.
- FERREIRA, J. I. Qualidade interna e externa de ovos orgânicos produzidos por aves da linhagem Isa Brown® ao longo de um período de postura. 2013. 63p. Dissertação (Mestrado em ciências veterinárias) - UFRGS. Porto Alegre, 2013.
- HAMILTON, R. M. G. Methods and factors that affect the measurement of egg shell quality. *Poultry Science*, v. 61, p. 2022-2039, 1982.
- JUCÁ, T. S.; GOMES, F. A.; SILVA, L. A. *et al.* Efeito do tempo e condições de armazenamento sobre a qualidade interna de ovos de poedeiras Isa Brown produzidos em diferentes sistemas de criação e ambiência. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 446-460, 2011.
- NESHEIM, M.C.; AUSTIC, R.E.; CARD, L.E. *Poultry Production*. 12 ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 339 p., 1979.
- NEWBERRY, R.C. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science* 44, 229–243, 1995.
- OLIVEIRA, G.E. Influência da temperatura de armazenamento nas características físico-químicas e nos teores de aminos bioativas em ovos. 2008. 77p. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – UFMG. Belo Horizonte, 2006.
- SANTOS, M.S.V.; ESPÍNDOLA, G.B.; LÔBO, R.N.B. *et al.* Efeito da temperatura e estocagem em ovos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.29, n.3, p.513-517, 2009.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. Egg grading manual. Agricultural Marketing Service, Agricultural Handbook, Number 75. USDA, Washington, DC, 1990.

ANÁLISE SENSORIAL DE KIBES ELABORADOS COM CODORNAS DE DESCARTE E INCLUSÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE BACON

**TC EUZÉBIO^{3*}, SM MARCATO², V ZANCANELA¹,
CE STANQUEVIS¹, DO GRIESER¹, MLRS FRANCO²**

¹Doutorando (a) do Programa de Pós Graduação em Zootecnia -
Universidade Estadual de Maringá, Paraná/RS

²Professor Titular - Departamento de Zootecnia -
Universidade Estadual de Maringá, Paraná/PR

³Graduanda do curso de Zootecnia -
Universidade Estadual de Maringá/PR

ABSTRACT

We evaluated the sensorially kibe from discard posture quail meat. The completely randomized design consisted of four treatments (T1: quail meat, T2: quail meat + 5% bacon, T3: quail meat + 10% bacon and T4: quail meat + 15% bacon). The meat and quail carcasses were ground and seasoned for each product. After the preparation was held sensory analysis with the community. There was no significant difference between the variables analyzed in the four treatments, concluding that the kibe becomes a good alternative food regardless of bacon inclusion in its preparation.

INTRODUÇÃO

Segundo Araújo *et al.*, (2013), a criação comercial de codornas pode se destinar a produção de ovos ou carne. Nos últimos anos essa atividade tem apresentado desenvolvimento bastante elevado, com a adequação de novas técnicas e tecnologias de produção, até então atividade tida como de subsistência passa a ocupar um cenário de atividade altamente tecnicizada (Pastore *et al.*, 2012).

Dados do IBGE no ano de 2012, constam que o efetivo de codornas alojadas no Brasil foi de 16,436.164 milhões de

cabeças, representando 5,6% a mais do que no ano de 2011, com grande destaque para a Região Sudeste do País que concentra 77,5% do número de animais.

No caso das aves poedeiras, elas são descartadas no final do seu ciclo produtivo e geralmente são destinadas ao abate ou incineração, que além de não gerar lucros, acarreta custos e problemas ambientais. Com o intuito de estimular o consumo dessa carne, ainda considerada exótica, e agregar valor as aves que seriam descartadas, foram elaborados quibes com carcaça de codornas de descarte com diferentes níveis de inclusão de bacon para testar a aceitação pelo consumidor.

MATERIAL E MÉTODOS

As aves foram obtidas do setor de coturnicultura da Fazenda Experimental de Iguaçu, pertencente a Universidade Estadual de Maringá. Os tratamentos consistiram em um controle (sem a inclusão de bacon), 5%, 10% e 15% de inclusão. Para cada tratamento as aves foram limpas e evisceradas, sem asas, pés e cabeça e moídas em moedor convencional. Após a moagem a carne foi misturada manualmente com os demais ingredientes, (600g de massa para quibe, 0,1% pimenta, 2% sal, 0,5% de

chimichurri, e as respectivas percentagens de bacon). Os quibes foram modelados, embalados e refrigerados para a posterior realização da análise sensorial.

A análise sensorial foi realizada nas dependências da Universidade Estadual de Maringá, com 70 provadores não treinados. Os quibes foram fritos em fritadeira comum a 180°C, embalados em papel alumínio e colocados em pratos identificados com números aleatórios. Os consumidores avaliaram o produto nos atributos cor, aroma, textura, sabor e impressão global, com uma escala de aceitação e 1 a 9 onde o número 1 = desgostei muitíssimo e o 9 = gostei muitíssimo. Também foi apresentada uma ficha com o teste de intenção de compra que variou de 1 a 5, sendo o número 1 = certamente não compraria e o 5 = certamente compraria.

Os dados da análise sensorial foram analisados utilizando modelo de regressão com o procedimento PROC GLM, SAS 2001, considerando um nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros sensoriais avaliados não apresentaram diferenças significativas para nenhuma das variáveis analisadas (Tabela 1).

Tabela 1: Média das características sensoriais dos quibes de codorna de descarte.

Tratamento	Cor	Aroma	Textura	Sabor	Impressão Global	Intenção de Compra
0%	7,44	7,48	7,34	7,20	7,18	3,85
5%	7,40	7,52	7,25	7,41	7,20	4,01
10%	7,48	7,48	7,05	7,62	7,22	3,97
15%	7,58	7,31	7,18	7,51	7,30	3,91
Significância	ns	ns	Ns	ns	ns	ns

A elaboração de quibes com codornas de descarte, teve boa aceitação pelo consumidor, visto que os parâmetros avaliados, cor, aroma, textura, sabor, impressão global e intenção de compra, demonstraram médias próximas a média máxima.

Devido a inclusão de bacon não influenciar nessa escolha, o bacon faz-se um ingrediente dispensável no preparo do alimento, melhorando a viabilidade econômica do produto.

Fernandes *et al.*, (2013) comparando diferentes técnicas de defumação para

hambúrgueres de aparas de jacaré, encontrou maior aceitação nos produtos não defumados. Mostrando que a carne desses animais também apresentam boa aceitação.

CONCLUSÕES

Os níveis de inclusão de bacon estudados não influenciaram a aceitação pelo consumidor, concluindo-se que o quibe se faz uma boa alternativa alimentar independente da inclusão de bacon no seu preparo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, V.V de; Almeida, T.J.O; Silva, A.V da; Silva, R.F; Santos, N.A; Santana, M.D; Oliveira, V.P de; Evolução da produção de codornas para abate e postura no Brasil. XIII Jornada de ensino, pesquisa e extensão. Disponível em <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0388-3.pdf>>. Acesso em 18/03/2015.

Fernandes, V.R.T; Franco, M.L.R.S; Gasparino, E; Tanamati, A; Coutinho, M.E; Bielawski, K;. Hambúrgueres de aparas de jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare*) submetidos a diferentes técnicas de defumação. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.65, n.3, p.927-933, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção de Pecuária Municipal (PPM) <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2012/ppm2012.pdf> 10/03/2015.

Pastore, S.M.; Oliveira, W.P de; Muniz, J.C.L. Panorama da coturnicultura no Brasil. Revista eletrônica Nutritime. Vol.9; n.6; p.2041-2049, Nov-Dez.2012 <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0388-3.pdf>> Acesso em 15/03/2015.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. SAS INSTITUTE. SAS User's guide: statistics. Version 8, SAS Inst., Cary, NC, 2001.

QUALIDADE DA CARNE DE CODORNAS DE CORTE SUPLEMENTADAS COM NÍVEIS DE VITAMINA A DOS 14 AOS 35 DIAS DE IDADE

**CA STANQUEVIS¹, AC FURLAN², SM MARCATO²,
V ZANCANELA¹, DO GRIESER¹, TC EUZÉBIO^{3*},
PM RIBEIRO³**

¹Doutorando (a) do Programa de Pós Graduação em Zootecnia-
Universidade Estadual de Maringá, Paraná/PR

²Professor Titular - Departamento de Zootecnia -
Universidade Estadual de Maringá, Paraná/PR

³Graduanda do curso de Zootecnia -
Universidade Estadual de Maringá, Paraná/PR

ABSTRACT

The experiment was conducted in order to evaluate the influence of vitamin A in the meat quality of meat quail from 15 to 35 days old. The treatments consisted of eight levels of vitamin A supplementation (0; 4,500; 6,000; 7,500; 9,000; 10,500; 12,000 and 13,500 IU / kg diet). The initial pH, light component and cooking loss showed a quadratic effect ($P < 0.05$), according to the levels of vitamin A, and increased linearly to final pH and linear reduction in loss per thawing, concluding that vitamin a supplementation has a positive influence.

INTRODUÇÃO

A criação de codornas de corte tem seu crescimento explicado por Oliveira *et al.* (2005) devido à qualidade de sua carne, que apresenta características sensoriais de grande aceitabilidade pelo consumidor devido à sua alta qualidade nutricional e palatabilidade.

A suplementação adequada de vitaminas pode maximizar o desempenho animal, evitando toxidade e gastos desnecessários. A vitamina A tem efeito na qualidade da carne, podendo exercer efeito como antioxidante. Este trabalho teve por finalidade avaliar a influência

dessa vitamina na qualidade da carne de codornas de corte suplementadas com diferentes níveis de vitamina A dos 15 aos 35 dias de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Coturnicultura da Fazenda Experimental de Iguatemi na Universidade Estadual de Maringá – UEM. Foram utilizadas 1520 codornas de 15 a 35 dias, alojadas num galpão convencional, dividido em 40 boxe. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) totalizando 8 tratamentos com 5 repetições e 38 codornas por unidade experimental. Os tratamentos consistiram de oito níveis de suplementação de vitamina A (0; 4.500; 6.000; 7.500; 9.000; 10.500; 12.000 e 13.500 UI/kg de ração). As rações experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja para atender às exigências nutricionais, e diferenciaram apenas nos níveis de vitamina A (VA).

Aos 35 dias de idade foram abatidas duas codornas por unidade experimental para realização dos parâmetros relacionados à qualidade da carne (pH, cor, perda por descongelamento, perda por cocção e força de cisalhamento). Todas as análises foram realizadas no peito, seguindo as recomendações de Bridi & Silva (2009).

A análise estatística dos dados foi realizada por meio do programa Sistema para Análises Estatísticas – SAEG (versão 7.1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pH inicial, componente de luminosidade e perda por cocção foram influenciados de forma quadrática ($P < 0,05$), em função dos níveis de suplementação de vitamina A (Tabela 1). Essa suplementação não afetou os valores de componente vermelho-verde, componente amarelo-azul e força de cisalhamento, porém, apresentou aumento linear para pH final da carne e redução linear na perda por descongelamento.

Tabela 1. Valores médios de parâmetros referentes à qualidade da carne de codornas de corte aos 35 dias de idade, em função dos diferentes níveis de suplementação de vitamina A

Vit.	0	4.500	6.000	7.500	9.000	10.500	12.000	13.500	C.V. (%)
pHi (5 min)	6,34	5,95	5,97	6,08	5,76	6,13	6,01	6,01	3,557
pHf (24h)	5,64	5,68	5,66	5,75	5,77	5,69	5,73	5,77	1,279
L*	40,57	41,58	41,84	41,80	41,03	41,05	41,43	40,47	3,672
a*	15,88	16,04	15,86	16,41	15,28	15,30	16,67	15,47	6,285
b*	7,77	7,95	7,72	7,90	7,02	7,54	7,72	7,84	9,033
PD(g)	1,86	2,12	1,85	1,72	1,67	1,45	1,65	1,83	12,581
PC (g)	4,57	5,14	4,62	5,05	5,00	4,91	4,84	3,71	19,339
FC (kgF)	0,926	0,956	0,920	0,909	1,090	0,968	0,964	0,940	15,842

Equação de Regressão	R ²	Efeito	Estimativa
$pHi = 6,31014 - 0,000083822x + 0,00000000483762x^2$	0,49	quadrático	8.664
$pHf = 5,64293 + 0,000085733x$	0,56	linear	
$L^* = 40,6412 + 0,000302120x - 0,0000000228098x^2$	0,68	quadrático	6.623
$PD = 1,95018 - 0,0000233368x$	0,27	linear	
$PC = 4,50615 + 0,000194102x - 0,0000000163615x^2$	0,58	quadrático	5.932

pH inicial 5 minutos *post mortem* (pHi); pH final 24 horas *post mortem* (pHf); componente de luminosidade (L*); componente vermelho-verde (a*), componente amarelo-azul (b*); perda por descongelamento (PD); perda por cocção (PC); força de cisalhamento (FC)

Fletcher (2002) relata que as características de cor, pH e força de cisalhamento são os principais atributos de qualidade para os consumidores uma vez que estes são os principais fatores que influenciam na aparência, maciez, suculência, sabor e praticidade. Entre as características avaliadas na carne, o pH final é o de maior relevância (Bressan *et al.*, 2001), neste trabalho, embora tenha encontrado efeito linear no pH final, o mesmo permaneceu dentro dos limites considerados ideais para boa qualidade da carne. O índice de luminosidade está relacionado com o brilho da carne, pois, quanto maior o índice de luminosidade, maior o brilho (Bressan *et al.*, 2001).

O efeito decrescente na perda por descongelamento sugere que a suplementação de vitamina A auxilie na capacidade de retenção de água, prevenindo a desnaturação de proteínas, que segundo Vieira (2007) ocorre devido às condições do congelamento e descongelamento e oscilações na temperatura de armazenamento.

CONCLUSÃO

A suplementação de vitamina A para codornas de corte de 14 a 35 dias de idade exerceu influencia positiva na qualidade da carne.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O.; LEMOS, A.L.da.S.; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros santa inês e bergamãcia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**, Campinas, 21(3): 293-303, set.-dez. 2001.

BRIDI, A.M.; SILVA, C.A. **Avaliação da Carne Suína**. Londrina. 2009. 120p.

FLETCHER, D, L, Poultry meat quality, **World's Poul-**

try Science Journal, v,58, n,2, p,131-145, 2002.

OLIVEIRA, E.G.; ALMEIDA, M.I.M.; MENDES, A.A. *et al.* Avaliação sensorial de carne de codornas para corte abatidas aos 35, 56, e 77 dias de idade. **Veterinária e Zootecnia**. v.12, n.1/2, p.61-68, 2005.

VEIRA, E. T. T.; **Influência na qualidade do processo de congelamento na qualidade do peito de frango**. 2007. 119f. Dissertação (mestre em Engenharia de Alimentos). URI. Erechim.

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DOS DIFERENTES MANEJOS PRÉ-ABATE SOBRE A INCIDÊNCIA DE HEMATOMAS NAS ASAS DE FRANGOS DE CORTE

***JI PINTO¹, A OBA¹; M ALMEIDA¹; T DORNELLAS¹;
AC HOFFMANN¹; FR BUENO¹; VP GRANJO¹;
L BERSOT²; FJDB MIRANDA²; M RUFATTO³**

¹ Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual de Londrina/UEL
- Londrina/PR

² Departamento de Ciências Veterinária - Universidade Federal do
Paraná/UFPR - Palotina/PR

³ Departamento de Administração - União de Ensino do Sudoeste do
Paraná/Unisep - Guarapuava/PR.

ABSTRACT

The aim of this research was to evaluate wings hematomas belong from catch and transportation, hanging and stunning. To make this possible, were collected and identify randomly 500 birds, to be evaluate at platform receipt of birds, after hanging and after slaughter, where were done wings visual inspection immobilizing all birds. They were identify with washers tape on shin, and on each stage of observation, the hematomas were marked on wings with surgical pen and noted in the records. The results shows that were found 16,20, 16,60 and 17,70% of wings lesions during catch and transportation, hanging

and stunning, respectively. Concluding that despite the high incidence of wings lesions had not difference between different management pre slaughter.

Keywords: catch, hanging, stunning, transportation

INTRODUÇÃO

Para uma produção de carne de qualidade, as condições de abate e pré-abate de frangos de corte devem ser levadas em consideração, já que diversos fatores destas etapas estão envolvidos na qualidade final do produto.

O índice de hematomas em asa encontrado em frigoríficos pode chegar a 31% (Tomasi, 2010), podendo resultar em uma diminuição na velocidade de abate e fadiga de funcionários.

Além das perdas econômicas, como resultado do fato de que as carcaças não poderiam ser embaladas e comercializadas devido a problemas de qualidade, o elevado número de fraturas e contusões é um sério problema para a indústria da carne e do bem-estar animal, o que requer maior atenção no auxílio aos processos que levam a lesões físicas, tais como a gestão inadequada durante a criação de frango, colheita, transporte inadequado das aves e processamento (Alves, 2006).

Assim, este trabalho tem por objetivo determinar a incidência de lesões nas asas dos frangos nos manejos pré-abate de apanha e transporte, pendura e insensibilização.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um frigorífico de aves, com Sistema de Inspeção Federal (SIF), localizado no estado de São Paulo, com uma capacidade de abate de 50.000 aves/dia. Foram avaliadas aleatoriamente 500 aves, as quais eram provenientes de diferentes lotes, avaliados durante cinco dias. Os lotes ao chegarem na plataforma de abate, eram separados ao acaso, 3 caixas contendo de 8 a 9 frangos por caixa, onde cada ave era identificada através de anilha de esparadrapo. Após identificação

das aves, estas eram imobilizadas para a avaliação visual das asas quanto a hematomas, que em caso positivo, o local era marcado com caneta cirúrgica e anotado na ficha da ave. Em seguida, as aves eram colocadas cuidadosamente nas caixas, as quais seguiam o processo normal de abate. O próximo passo consistiu em realizar a pendura das aves e no final desta linha, estas foram novamente separadas para nova avaliação visual das asas, que em caso positivo de hematoma, era novamente identificado o local através de caneta cirúrgica e anotado na ficha da ave. Por último, as aves eram novamente penduradas, insensibilizadas e sangradas, para posterior avaliação visual dos hematomas decorrentes da insensibilização, sendo promovido o mesmo procedimento de identificação e anotação. De posse dos resultados, calculou-se a incidência de hematomas nos diferentes manejos pré-abate, e estes foram submetidos à análise de qui-quadrado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na tabela 1 mostram que o manejo de apanha e transporte proporcionou 16,20% de hematomas nas asas, a pendura 16,60% de hematomas e a insensibilização 17,70% de hematomas nas asas. Estes resultados mostram que independente do manejo pré-abate, observou-se uma elevada incidência de lesões nas asas, os quais causam grandes prejuízos à indústria. Porém não se observou diferença significativa

entre os manejos quanto à incidência de hematomas nas asas. Os resultados encontrados corroboram com os observados por Santana *et al.* (2008), que relataram maior índice para fratura/

contusões e hematomas relacionado à ineficiência na apanha e na enganchamento, bem como a traumas no momento da insensibilização devido à desuniformidade das aves.

Tabela 1: Valores da incidência de hematomas em asas de frango de corte nas etapas de apanha e transporte, pendura e insensibilização em planta frigorífica.

Parâmetro	Apanha e transporte	Pendura	Insensibilização	Valor P
Incidência de lesão na asa (%)	16,20	16,60	17,70	0,6499

A alta incidência de hematomas observados durante todos os manejos pré-abate são decorrente de fatores como mão-de-obra de baixa qualificação durante a apanha e estradas com pavimentações de má qualidade, que podem aumentar a trepidação da carga e consequentemente aumentar a quantidade de hematomas. Além disto, a alta velocidade da linha de abate e a falta de cuidado por parte do colaborador no processo de pendura faz com que as aves se debatam mais, levando as lesões nesta etapa, e por ultimo, a alta incidência encontrada na insensibilização pode ser atrelada a baixa frequência e a alta amperagem empregada na cuba de insensibilização, de 900Hz e 1,90A respectivamente, mesmo com uma voltagem considerada adequada de 55.

Através de orientações da Instrução Normativa nº 3 (Brasil, 2000) as empresas adotaram como regra geral, 990 a 1010 Hz de frequência de corrente alternada (tensão de 50 a 60 V para frangos de 2,0 a 2,5 kg). Segundo a Instrução Normativa citada acima, estes valores têm um impacto reduzido na estrutura física das carcaças minimizando a ocorrência de contusões e hematomas.

CONCLUSÃO

Conclui-se através destes resultados que os manejos pré-abate de apanha e transporte, pendura e insensibilização proporcionam semelhantes incidências de hematomas nas asas dos frangos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, C. Análise crítica das principais causas de condenação de carcaças nos abatedouros brasileiros. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS – AVESUI, 5**, Florianópolis, SC – Brasil. Anais..., 2006.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa nº 3, de

janeiro de 2000.

SANTANA, A. P. *et al.*, Causes of condemnation of carcasses from poultry in slaughterhouses located in State of Goiás, Brazil. **Ciencia Rural**, v.38, 2008.

TOMASI, P.H. Os desafios de quem produz. **ENI-PEC 6º edição**, Centro de Eventos do Pantanal, Cuiabá, MT, 2010.

PERDAS DE ASAS DECORRENTES DE DIFERENTES FATORES EM PLANTA FRIGORÍFICA

***JI PINTO¹; A OBA¹; M ALMEIDA¹; ACF ASSIS¹;
FR BUENO¹; JSP RIBAS¹; L BERSOT²; FJDB MIRANDA²;
BF LUCCHESI³; AF SILVA³**

¹ Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual de Londrina/UDEL - Londrina/PR

² Departamento de Ciências Veterinária - Universidade Federal do Paraná/UFPR - Palotina/PR

³ Departamento de Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná/ Unicentro - Guarapuava/PR

ABSTRACT

The aim of this research was evaluate wings total and partial condemnation with lesion, gastrointestinal and biliary contamination, and wing waste, from commercial slaughterhouse. During five days were analyses the incidence of problems and wing waste in a place with 50.000 birds/day slaughtered. The results of wing total condemnation were 2,11% due wings lesion, where SIF was responsible for remove them, 0,18% were due contamination and 0,12% were due waste. About lesion on wing tip, have been observed that 0,67% were caused by head extractor, 0,81% were due wings tip dropped by

workers and 9,66% loss before packing, were wings tip shows some type of non-compliance. Concludes that, the total loss of whole wing were 2,41% and wings tip were 11,14%, bringing a lot of loss to the industry.

Keywords: birds, partial condemnation, total condemnation, contamination, hematomas

INTRODUÇÃO

No concorrido mercado de produtos alimentícios a qualidade dos produtos deixou de ser uma vantagem competitiva e se tornou requisito fundamental

para a comercialização dos produtos. Isso tem levado as indústrias a exigirem um alto padrão de qualidade no que produzem (Abreu, 2002).

A escala de produção que caracteriza a indústria de frangos faz com que pequenas perdas em qualquer seguimento do processo sejam muito significativas, ainda mais se estiverem atreladas à qualidade do produto final, como por exemplo, hematomas e fraturas em asas.

Alguns produtos como cortes de asas, possuem maior valor agregado quando vendidos para o mercado externo, isso significa que o produto fica entre 12 a 15% acima do valor de mercado (Mendonça, 2015). Os principais destinos de partes da asa, como o meio e a ponta, são o Japão, China e Hong Kong.

Assim, este trabalho tem por objetivo avaliar a condenação total e parcial das asas por lesão, contaminação gastrointestinal e biliar, e desperdício em frigorífico comercial.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um frigorífico de aves, com Sistema de Inspeção Federal (SIF), localizado no estado de São Paulo, com capacidade de abate de 50.000 aves/dia. As coletas de dados foram realizadas em cinco dias em um turno de abate das 07:00 as 14:00 horas. Os dados foram calculados considerando o número total de aves abatidas, sendo que cada ave apresenta duas asas.

Foram avaliadas as condenações na asa inteira, realizada pelo SIF, decorrente de lesões durante o manejo pré-abate e abate. Ainda foram avaliadas as condenações decorrentes de contaminação por líquido gastrointestinal, que proporciona uma pigmentação amarela na asa e contaminação por líquido biliar, que proporciona uma pigmentação esverdeada. Por último foram avaliadas as perdas da asa inteira decorrentes das quedas das asas no piso durante o processo de cortes.

Durante o processo, ainda foram avaliadas as perdas das pontas de asas por lesões, decorrentes de manejo pré-abate e abate, e quedas destas durante o processo de embalagem. Os resultados foram calculados em função do peso das asas e das pontas das asas, visto que dados coletados da empresa, apontam que a asa inteira e a ponta da asa correspondem a 7,86 e 0,89 % do peso da ave no momento da pendura, respectivamente. Assim, pesava-se o total de asas inteiras e as pontas para determinação através de cálculos da porcentagem de asas condenadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na tabela 1 mostram que durante o processamento das aves, ocorrem perdas de 2,1% decorrentes da fiscalização pelo SIF, em função de lesões, que causam condenação total da asa. Esta condenação ocorre principalmente em função de hematomas e fraturas decorrentes da apanha, transporte e pendura das

aves. Foi observado também perdas de 0,18% das asas inteiras devido a contaminação pelo líquido gastrointestinal e biliar. Segundo Pinheiro *et al.* (2015), tal situação ocorre devido à presença de conteúdo intestinal ou sais biliares pelo rompimento do trato intestinal ou da vesícula biliar durante o processo de evisceração. Fatores como o jejum alimentar prolongado e o processo de evisceração, que nesta planta frigorífica era manual, podem ter auxiliado para a obtenção destes valores. Trabalhando em uma planta frigorífica no sul do país, Maschio & Raszl (2012) observaram condenação de carcaças de 2,71%, decorrente da contaminação, valor este superior ao observado neste trabalho, devido ser avaliado na carcaça inteira e não somente na asa.

Outra forma de perdas contabilizadas das asas inteiras foi devido a quedas destas no piso, durante o processo de cortes, que neste caso foi observado perdas de 0,12%. Estas perdas são decorrentes exclusivamente da falta de cuidados dos colaboradores.

Ao analisar as perdas somente das pontas das asas, observa-se que 0,67% das perdas foram decorrentes de lesões causadas pelo extrator de cabeça, 0,81% devido a quedas desta no piso durante o processo de embalagem e 9,66% devido à condenação por não conformidades, como algum sinal de hematoma, decorrente da insensibilização. Segundo Bilgili (1992) a utilização de alta voltagem pode causar acúmulo de sangue nos vasos, hemorragias nas asas e extremidades avermelhadas.

Tabela 1. Perdas de asas inteiras e pontas de asas decorrentes de lesões, contaminação e desperdício em uma planta frigorífica comercial.

Condenação Total de Asa		Condenação Parcial – Ponta de Asa				
Parâmetros	SIF	Contaminação	Desperdício	Extrator de cabeça	Não Conformidade	Desperdício
Incidência (%)	2,1	0,18	0,12	0,67	9,66	0,81

CONCLUSÃO

Conclui-se através destes resultados que ocorre grande prejuízo para a indústria, visto que 2,41% das asas inte-

ras e 11,14% das pontas de asas são perdidas decorrentes de manejos inadequados durante o pré-abate, abate e processamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, V.M.N. Qualidade de carcaça e manejo pré-abate, **Revista Avicultura Industrial**, São Paulo, 2002.

BILGILI, S.F. Electrical stunning of broilers—Basic concepts and **carcass quality implications: A review**. **J. Appl. Poult. Res.** 1:135–146, 1992.

MASCHIO, M.M.; RASZL, S.M. Impacto financeiro das condenações post-mortem parciais e totais em uma empresa de abate de frango. **E-tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, n. esp. alimentos, p. 26-38, 2012.

MENDONÇA, G. Cortes especiais de frango impulsionam a exportação. **Revista da Terra**, Folha de Londrina. Disponível em: http://www.revistadaterra.com.br/view.php?id=su30&id_c=908 Acesso em: 22 de abril de 2015.

PINHEIRO, R.E.E; COSTA FILHO, J.A.A.; CARDOSO FILHO, F.C.; KLEIN JUNIOR, M.H.; FERREIRA, L.C.R.P.; FURTADO, J.A.L. **Condenações não patológicas no abate de frangos em Teresina, PI**. Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/site/higienistas/trabalhos/10334.pdf>. Acesso em: 19 abril. 2015.

EFFECT OF DENSITY OF NUTRIENT DIET ON THE INCIDENCE OF WHITE STRIPING (WS) IN BROILER BREAST

L KINDLEIN^{1*}; L GROSS¹; VP NASCIMENTO¹;
LE MORAES²; RD SAINZ²; SL VIEIRA³

¹Faculdade de Veterinária, UFRGS
Porto Alegre/RS

²Department of Animal Science, University of California -
Davis - CA - EUA;

³Zootecnia - UFRGS, Porto Alegre/RS

ABSTRACT

White striping (*WS*) é uma miopatia que caracteriza-se por estriações esbranquiçadas na superfície dos músculos do peito de frangos, as quais seguem a direção da fibra muscular. O músculo *Pectoralis major* de frangos de corte Cobb X Cobb 500 alimentados com dietas de diferentes densidades de nutrientes (alto-HND ou baixo-LND) foram classificados quanto ao grau de severidade de *WS* até 50 dias de idade, a fim de avaliar o efeito da densidade da dieta sobre a incidência de *WS*. Para isto, foi utilizado um modelo multinomial de efeitos

mistos através de uma análise bayesiana, implementado em linguagem R de programação e utilizando o recurso do OpenBUGS. Os resultados sugerem que a probabilidade de aparecimento de *WS* de grau moderado, ao invés de normal, em animais que consomem LND é 0,40 vezes menor quando comparados aos animais que recebem HND. Da mesma forma, as probabilidades de ter *WS* severo, ao invés de *WS* normal, em animais que recebem LND é 0,32 vezes menor quando comparado aos animais que receberam HND. A probabilidade de ter *WS* moderado ou severo ao vez de nor-

mais foram 23X e 51X maiores, respectivamente, para cada aumento de kg em peso vivo. A aplicabilidade de dietas de baixa densidade para frangos de corte pode ser uma alternativa para diminuir a incidência de *White striping*, e consequentemente as perdas no setor avícola.

INTRODUCTION

Genetic selection of broiler chickens for increased growth rate and muscle mass has contributed to meat quality defects causing significant losses in the poultry industry. Among these alterations is *WS*, a myopathy characterized by the occurrence of white striations on the *Pectoralis major* muscle parallel to the direction of muscle fibers. Studies suggest that *WS* is associated with an increase in growth rate and breast size of broilers (B *et al.*, 2009; K *et al.*, 2013). B *et al.* (2009) describe increased incidence and severity of *WS* with increased age, body weight (BW) and breast fillet weight. Thus, rapid growth rates in modern broilers could result in muscle damage and increased incidence and severity of *WS*. The present study was conducted to determine the effect of dietary nutrient density (high and low) on the occurrence and severity of *WS* in 10 to 50 d-old broiler breast fillets.

MATERIALS AND METHODS

A total of 572 1-d-old Cobb X Cobb 500 male broiler chicks were assigned to two dietary treatments: high (HND;

3,000 to 3,300 kcal ME/kg and 24.19 to 19.56% CP) and low nutrient density diet sequences (LND; 2,900 to 3,050 kcal ME/kg and 20.44 to 18.37% CP). The HND and LND diet sequences were formulated based on the suggested needs for male broilers with high and low performance. The study was conducted in a completely randomized design with each treatment replicated 11 times, 26 birds per replication. The experiment was conducted at the UFRGS and at the University of California. All husbandry and experimental procedures were approved by the Ethics Committee on Animal Use of the UFRGS (protocol 21613). On days 10, 20, 30, 40 and 50, 44 birds were chosen at random, weighed and processed in the commercial inline system. After deboning, each breast (*Pectoralis major*) was weighed separately. The left-side breast from each bird was visually scored to determine the degree of *WS* (K *et al.*, 2012). Breasts with no apparent white striations were considered as normal, no striping (NORM) samples, whereas those with striations were moderate (MOD, <1-mm-thick striations) or severe (SEV, >1-mm-thick striations). Incidence of *WS* on breasts of the two dietary treatments was examined by use of a multinomial baseline logit mixed effects model. Specifically, Y_{ijk} denotes the k^{th} categorical record ($k = 1, \dots, n_{ij}$) on the i^{th} treatment ($i = 1, 2$) and j^{th} pen ($j = 1, \dots, 22$) and represents a multinomial sampling model with probabilities $\{\pi_{ijk1}, \pi_{ijk2}, \pi_{ijk3}\}$. The probabilities sum to one and represent the probabilities of being classified in one of the three ca-

tegrities of WS, i.e. $\pi_{ijk1} = P(Y_{ijk} = \text{NORM})$, $\pi_{ijk2} = P(Y_{ijk} = \text{MOD})$ and $\pi_{ijk3} = P(Y_{ijk} = \text{SEV})$. The effects of treatment, BW, and pen were modelled as: $\mu + r$, $r = 2, 3$. Where μ is the intercept for category r , r is the slope for category r describing the change in the log odds with an increment of one kilogram of BW, β_{ij} is the centered BW weight in kilograms, β_{ij} is the fixed effect of i th dietary treatment on the log odds for category r and β_{ij} is the random effect associated with the j th bin on the log odds of category r . It was assumed that random effects are independent and distributed. The model was fitted in a Bayesian framework with the OpenBUGS software, which was interfaced with the R software through the BRugs package (T, 2006). Minimally informative priors were specified for all parameters and convergence was assessed by specifying two chains with over dispersed initial values and the monitoring of history and autocorrelation plots and the use of the Gelman-Rubin diagnostics. A burn-in period of 10,000 samples was used and the inference was based on additional 500,000 samples thinned by a factor of 50.

RESULTS E DISCUSSION

Results suggest that the odds of having MOD rather than NORM WS for the LND diet were 0.40 times the odds for the HND diet. Similarly, the odds of having SEV rather than NORM WS for the LND diet were 0.32 times the odds for the HND diet. Moreover, results also suggested that the odds of having MOD ra-

ther than NORM WS was multiplied by 23.01 for each kilogram increase in BW weight. Similarly, the odds of having SEV rather than NORM WS were multiplied by 51.15 for each kilogram increase in BW. The frequencies of occurrence of each degree of WS with respect to BW for each diet treatment (LND and HND) are shown in Figure 1. The graphs clearly indicate that there was a reduction in the odds of occurrence of NORM samples as BW increased, confirming the report by K *et al.* (2012) that the occurrence of WS was significantly related to carcass weight and yield.

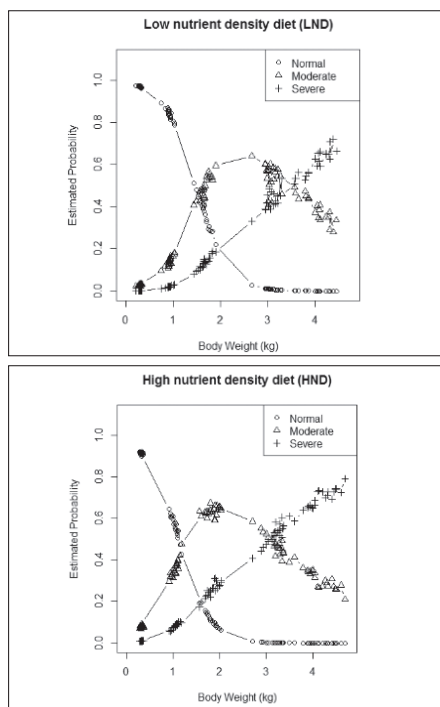


Figure 1. Probability of occurrence of degree of white striping with respect to the body weight. (A) Values were polled in birds fed low nutrient diet. (B) Values were polled in birds fed high nutrient diet.

CONCLUSION

Results suggest that the odds of having moderate white striping rather than normal white striping for the low diet was 0.40 times the odds for the high diet. Similarly, the odds of having severe rather than normal white striping for

the low nutrient density diet was 0.32 times the odds for the high nutrient density diet. The odds of having moderate rather than normal white striping or severe white striping were multiplied by 23X and 51X, respectively, for each kg increase in *BW*.

LIST OF REFERENCES

Bauermeister, L. J., A. U. Morey, E. T. Moran, M. Singh, C. M. Owens, and S. R. McKee. 2009. Occurrence of White Striping in chicken breast fillets in relation to broiler size. *Poult. Sci.* 88 (Suppl. 1):33. (Abstr).

Kuttappan, V. A., S. D. Goodgame, C. D. Bradley, A. Mauromoustakos, B. M. Hargis, P. M. Waldroup, and C. M. Owens. 2012. Effect of different levels of dietary vitamin E (DL- α -tocopherol acetate) on the

occurrence of various degrees of white striping on broiler breast fillets. *Poult. Sci.* 91:3230-3235.

Kuttappan, V.A., V. B. Brewer, A. Mauromoustakos, S. R. McKee, J. L. Emmert, J. F. Meullenet and C. M. Owens. 2013. Estimation of factors associated with the occurrence of white striping in broiler breast fillets. *Poult. Sci.* 92:811-819.

Thomas, A. 2006. The BUGS language. *R News* 6:17-21.

QUALIDADE DE CARÇAÇA E DA CARNE EM FRANGOS DE CORTE SUPLEMENTADOS COM MINERAIS ORGÂNICOS

**C SANFELICE*¹; SF BILGILI²; JB HESS²;
BB MARTINS¹; ICL ALMEIDA PAZ¹**

¹Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Produção Animal, UNESP, Botucatu/SP

²Departmento de Poultry Science, Auburn University, Auburn-AL, United States of America.

ABSTRACT

This study aimed at evaluating the effect of the dietary supplementation of organic zinc (OZn) and organic manganese (OMn) on the incidence and severity of footpad dermatitis (FPD), skin lesions, on myopathies of the breast muscle, carcass yield, meat quality and performance of broilers. A completely randomized experimental design was used with four dietary treatments: 1) Inorganic control diet (IC), 80 ppm of ZnSO₄ + 90 ppm of MnSO₄; 2) Same as IC, except OZn replaced 40 ppm of

Zn; 3) IC plus additional 40 ppm of OZn; 4) Same as IC, except OZn and OMn replaced 40 ppm of Zn and Mn. A total of 1,120 Ross x Ross 708 one-day-old male broilers chicks were reared (14 replicates pens of 20 birds) to 49 days of age. The data was subjected to GLM procedure of SAS 9.0 software. No differences ($P < 0.05$) was detect for breast myopathies, FPD, carcass quality and yield under the conditions of this experiment. In conclusion, the use of OZn and OMn in the diet improve the body weigh, drip loss and feed conversion ratio.

INTRODUÇÃO

Recentemente a indústria avícola tem enfrentado diversas anomalias do músculo peitoral (miopatias) caracterizadas pelo *white striping* (faixas de deposição de gordura), necrose e woody breast no músculo *Pectoralis major*. Entretanto a precisa etiologia destas condições não estão completamente definidas, e lesões isquêmicas como estas tem sido atribuídas a hipertrofia excessiva da fibra muscular e consequente comprometimento do suplemento capilar (Kuttappan *et al.*, 2009). A nutrição de microminerais pode ser crítica no desenvolvimento adequado e funcionalidade do tecido muscular, vascular assim como tecido conectivo. Tem sido observado que o uso de minerais orgânicos como zinco e manganês melhoram a absorção intestinal, a utilização metabólica e cicatrização de feridas e, por conseguinte, pode reduzir a incidência e severidade da pododermatite, bem como as condições relacionadas com a integridade da pele e qualidade da carne. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do zinco e manganês orgânicos sobre a incidência e severidade de pododermatite, lesões da pele, miopatias do músculo peitoral, rendimento de carcaça, qualidade de carne e desempenho em frangos de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi conduzido nas instalações experimentais da Universidade de Auburn, Alabama – USA, utilizou-se 1120 pintos de um dia de idade, machos,

da linhagem Ross x Ross 708, as aves foram alojadas em aviário experimental (20 aves/box) com 14 repetições, utilizou-se como cama maravalha nova (8cm). O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos: 1) Controle inorgânico (Cl), 80 ppm de $ZnSO_4$ e 90 ppm de $MnSO_4$; 2) Mesmo que Cl, exceto por 40 ppm de zinco orgânico (ZnO) substituído de $ZnSO_4$ (Cl+ZnO-Zn) 3) Cl mais 40 ppm de ZnO (Cl+ZnO) 4) Mesmo que Cl, exceto por 40 ppm de ZnO e MnO substituído de Zn e Mn (Cl+ZnO+MnO). O arraçoamento foi dividido em três fases, sendo as rações (peletizadas) isoprotéicas e isocalóricas. Aos 35 dias de idade cinco aves aleatoriamente selecionadas de cada box (total de 280) foram processadas no abatedouro experimental da Universidade de Auburn. As carcaças foram resfriadas (2 horas), pesadas e avaliadas individualmente para lesões de carcaça (arranhões, contusões, cortes na pele, dermatose, asa e coxa quebrada), foram divididas ao meio para análise do rendimento de carcaça e partes. Aos 48 dias de idade todas as aves foram avaliadas quanto a incidência e severidade de pododermatite (escala de 3 pontos de acordo com Bilgili *et al.*, 2006). Aos 49 dias de idade mais cinco aves de cada box (280) foram processadas, após o resfriamento as carcaças foram avaliadas quanto as lesões, e após 24 horas foram desossadas. Todos os peitos foram avaliados quanto a cor (L^* , a^* e b^* - colorímetro Minolta), perda de exsudato (PE), perda de peso por cozimento (PPC), miopatias do músculo peitoral (*white striping*, necrose, woody breast). O desempenho foi calculado em dois períodos quanto

ao peso corporal (PC), conversão alimentar (CA). A mortalidade foi registrada diariamente e ajustada para CA. Os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e posteriormente ao teste de comparação de médias de Tukey com 5% de significância, utilizando o procedimento GLM do programa estatístico SAS (SAS Institute, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Frangos criados com Cl+ZnO e Cl+ZnO+MnO apresentaram melhora ($P \leq 0.05$) no ganho de PC aos 28 e 49 dias de idade quando comparados ao controle (Cl) (Table 1). Estes resultados corroboram com Saenmahayak *et al.* (2010) que mostraram que aves suplementadas com Zn orgânico obtiveram

um maior ganho de peso e melhor CA quando comparados ao controle inorgânico. Não foi observada diferença na PPC e na cor da carne entre os tratamentos. Entretanto, a perda de exsudato (PE) foi menor ($P \leq 0,05$) nos filés das aves que receberam Cl+ZnO-Zn quando comparadas a dieta controle inorgânico (Tabela 2).

O rendimento de carcaça e partes, lesões da pele e pododermatite não foram influenciados pelos tratamentos ($P < 0.05$). As miopatias avaliadas também não sofreram influência dos tratamentos neste estudo, entretanto por ser considerado um problema emergente que afeta a carne de peito de frango, mais estudos são necessários para minimizar esta incidência.

Dieta ¹	1 a 28 dias de idade		1 a 49 dias de idade			
	Ganho PC (g)	CA ²	Mortalidade (%)	Ganho PC (g)	CA	Mortalidade (%)
Cl	1967 ^b	1,51 ^{ab}	3,57	3152 ^b	1,70	4,27
Cl+ZnO-Zn	2025 ^{ab}	1,51 ^{ab}	3,21	3369 ^{ab}	1,73	5,71
Cl+ZnO	2067 ^a	1,54 ^a	5,36	3446 ^a	1,71	5,36
Cl+ZnO+MnO	2082 ^a	1,49 ^b	5,00	3282 ^{ab}	1,70	4,64
SEM ³	0,02	0,01	1,1	0,07	0,02	1,2
Valor de P	0,001	0,035	0,463	0,015	0,777	0,841

¹Cl = controle inorgânico (80 ppm de ZnSO₄ e 90 ppm de MnSO₄); Cl+ZnO-Zn = Mesmo que Cl, exceto CZn replaced 40 ppm of Zn from ZnSO₄; Cl+ZnO = Cl mais 40 ppm de ZnO; Cl+ZnO+MnO = mesmo que Cl, except CZn and CMn replaced 40 ppm of Zn and Mn. ²CA = conversão alimentar ajustada para mortalidade. ³SEM = Pooled Standard Error of Mean. ^{ab}Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si ($P \leq 0.05$), pelo teste de Tukey.

Dieta	Cor ¹	PE (%)			
	PPC (%)	L*	a*	b*	
Cl	35,1	62,18	10,35	13,66	4,4 ^a
Cl+ZnO-Zn	33,9	61,96	10,44	13,59	3,7 ^b
Cl+ZnO	34,3	62,32	10,53	13,58	4,0 ^{ab}
Cl+ZnO+MnO	35,4	62,88	10,43	13,38	4,1 ^{ab}
SEM ³	0,9	0,5	0,2	0,2	0,1
Valor de P	0,580	0,526	0,872	0,843	0,008

¹L* = luminosidade; a* = teor de vermelho; b* = teor de amarelo. ²SEM = Pooled Standard Error of Mean. ^{ab}Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si ($P \leq 0.05$), pelo teste de Tukey.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, a suplementação dos microminerais orgânicos Zn e Mn não foi efetiva para a pododermatite, mio-patias do musculo peitoral, qualidade e

rendimento de carcaça em frangos de corte. Entretanto, o uso de ZnO e MnO na dieta melhorou o ganho de peso, as perdas de exsudato e taxa de conversão alimentar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BILGILI, S.F.; ALLEY, M.A.; HESS, J.B.; NAGARAJ, M. Influence of age and sex on foot pad quality and yield in broiler chickens reared on low and high density diets. *J. Appl. Poult. Res.* 15:433–441, 2006.

KUTTAPPAN, V.A.; BREWER, V.B.; CLARK F.D.; MCKEE S.R.; MEULLENET J.F.; EMMERT J.L.; OWENS C. M. Effect of white striping on the histological and meat quality characteristics of broiler fillets.

Poultry Science, 88(E-Suppl. 1):136–137, 2009.

SAS. Statistical Analysis System. SAS user's guide: Statistical. SAS INSTITUTE INC. Cary, NC; 1 CD Room, 2004.

SAENMAHAYAK B.; BILGILI, S.F.; HESS, J.B.; SINGH, M. Live and processing performance of broiler chickens fed diets supplemented with complexed zinc. *J. Appl. Poult. Res.* 19: 334–340, 2010.

HISTOMORFOMETRIA DO MÚSCULO PECTORALIS MAJOR EM FRANGOS DE CORTE ACOMETIDOS COM WOODEN BREAST (WB)

**L GROSS^{1*}; R SESTERHENN²; TZ FERREIRA³;
D DRIEMEIER²; SL VIEIRA⁴; L KINDLEIN¹**

¹Centro de Ensino, Pesquisa e Tecnologia de Carne -
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, UFRGS,
Porto Alegre /RS

²Setor de Patologia Veterinária - Departamento de Patologia
e Clínica Veterinária, UFRGS, Porto Alegre/RS

³Centro de Diagnóstico e Pesquisa em Patologia Aviária -
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, UFRGS,
Porto Alegre/RS

⁴Aviário de Ensino e Pesquisa - Departamento de Zootecnia,
UFRGS, Porto Alegre/RS

ABSTRACT

Currently, a new type of myopathy, described as Wooden Breast (WB) has been evidenced in the pectoralis major muscle of broilers. This study was conducted to characterize histomorphometric the myopathy WB in the pectoralis major muscle of broilers Cobb 500 slaughtered at 42 d of age. For this, 10 breast fillets were collected and stained with HE and Masson's Trichrome for stereological analysis of partial volume density of muscle (V_{vm}%) and connective tissue (V_{vc}%), respectively. The data were analyzed using ANOVA

(SPSS software). The results found that the average obtained from the partial volume of muscle and connective tissue were different when compared the control group ($55.95\% \pm 10.83$, 3.57 ± 0.82) with the fillets affected by WB (45.57 ± 2.12 ; 7.38 ± 4.24). Therefore, the presence of WB caused changes in the integrity of muscle fibers with consequently reduction of the muscle fibers with substitution to connective tissue. Also were observed proliferation of connective tissue surrounding the various muscle fibers.

INTRODUÇÃO

A pressão econômica em abater aves com o menor tempo de vida associado a um ganho rápido de peso, tem gerado alterações fisiológicas que resultam em danos ao tecido muscular de frangos de corte (O & S, 2002). Além do ganho de peso rápido, a seleção genética resultou em um aumento na tendência de lesões musculares espontâneas ou geradas pelo estresse. (M *et al.*, 2007).

Atualmente, um novo tipo de miopatia, referida como *Wooden Breast (WB)*, tem sido evidenciada no músculo peitoral maior de frangos de corte (Q, 2013). A etiologia e os fatores que causam o aumento desta desordem no músculo peitoral não foram identificados (S *et al.*, 2013). Nessa condição, o peito encontra-se macroscopicamente pálido e rígido, frequentemente ocasionando rejeição tanto pelo consumidor como pela indústria (Q, 2013). Desta forma, este trabalho teve como objetivo caracterizar histomorfometricamente a miopatia *WB* no músculo *Pectoralis major* de frangos de corte da linhagem Cobb 500 abatidos aos 42 dias de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização do experimento foram coletados, aleatoriamente, 10 peitos de frangos de corte (cinco amostras acometidas com WB e cinco amostras normais), machos da linhagem Cobb 500, abatidos aos 42 dias de idade nas instalações do Aviário de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Agronomia (UFRGS). No laboratório de Patologia Veterinária (SPV/UFRGS), cada fragmento de mús-

culo, já fixado em formalina tamponada a 10%, foi seccionado transversalmente em aproximadamente 5 mm de espessura, desidratados em séries de etanol em concentrações crescentes, diafanizados em solução de xilol e incluídos em parafina (B, 1992). Posteriormente, realizou-se cortes semi-seriados de 3 μm de espessura com espaçamento de 5 cortes, para sequencialmente serem corados pelo método de Hematoxilina-Eosina (5 cortes) e Tricrômio de Masson (2 cortes). Para a análise estereológica de densidade de volume parcial ($V_v\%$) do tecido muscular e conjuntivo as lâminas foram fotografadas com o auxílio de um microscópio Leica ICC50 HD na objetiva de 10x acoplado a um Sistema Analisador de Imagem Computadorizado da marca Leica (Digital Image Processing and Analysis Software for Professional Microscopy – Qwin V3) seguida por meio da sobreposição, utilizando o sistema-teste multifuncional M42 (W, 1979). Para a análise estatística, foi realizado o procedimento de comparação múltipla pareada utilizando o teste ANOVA do programa estatístico SPSS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se diferença significativa ($p < 0,05$) para as variáveis de volume parcial de tecido muscular ($V_{vm}\%$) e de tecido conjuntivo ($V_{vc}\%$). Desse modo, na avaliação do tecido muscular verificou-se que as aves que possuem WB demonstraram ter menores médias de volume de tecido muscular ($45,57 \pm 2,12$) quando comparadas com as aves com músculos normais ($58,10\% \pm 9,26$), conforme demonstrado no gráfico 1.

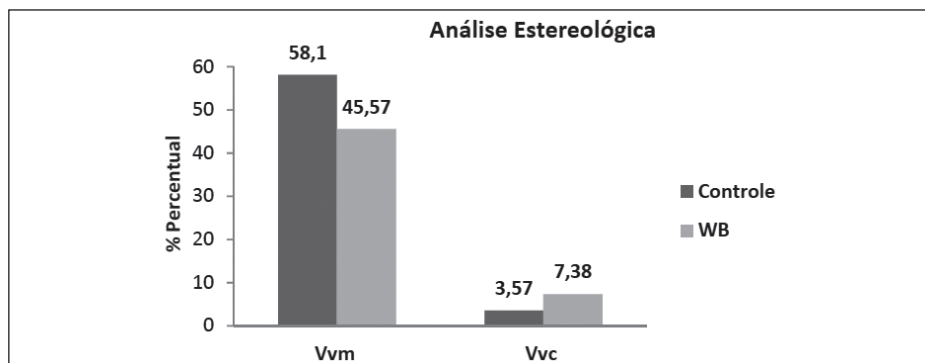


Gráfico 1 – Distribuição do volume parcial de tecido muscular (Vvm%) e tecido conjuntivo (Vvc%) em amostras de peito de frangos de corte normais (controle) e acometidos com *Wooden Breast* (WB).

Já os resultados obtidos para o tecido conjuntivo demonstraram que os animais com WB apresentam maiores médias de volume de tecido conjuntivo ($3,57 \pm 0,58$) em relação às aves com músculos normais ($7,38 \pm 4,24$) ($p < 0,05$). Corroborando com os achados do presente trabalho, S *et al.* (2013), ao descrever histologicamente esta miopatia, observaram esta substituição de tecido muscular pelo conjuntivo através de fibrose ou pelo acúmulo deste tecido no interstício, sendo que esta fibrose seria explicada pelo endurecimento do tecido afetado porém sem acúmulo significativo de colágeno. Os mesmos

autores também relataram miodegeneração regenerativa multifocal de graus moderado e severo com diminuição do número das fibras musculares.

CONCLUSÃO

A presença de WB causou mudanças na integridade das fibras musculares, com diminuição de volume das mesmas, com conseqüente substituição destas por tecido conjuntivo. Também foi observado proliferação de tecido conjuntivo circundando as diversas fibras musculares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Banks, W.J. Tecido muscular. *In*: Histologia veterinária aplicada. 2.ed. São Paulo: Manole, p.215-236, 1992.

Nanbing, Q. The utilization of poultry breast muscle of different quality classes. 2013. 72f. Dissertação (Food Sciences (track Food Bioprocessing)), Faculty of Agriculture and Forestry, University of Helsinki, Helsinki, 2013.

Olivo, Rubison & Shimokomaki, Massami. Carnes:

no caminho da pesquisa, 2o . Edição, Cocal do Sul: Imprint, 2002. p.155.

Sihvo, H.K.; Immonen, K.; Puolanne, E. Myodegeneration with fibrosis and regeneration in the *pectoralis major* muscle of broilers. *Veterinary Pathology Online First*, p. 1-5, July 2013.

Weibel, E.R. Stereological methods. *In*: _____ (Ed.). Practical methods for biological morphometry. New York: Academic Press, v.1, p. 375-376, 1979.

QUALIDADE DE OVOS COM 10 DIAS DE OVIPOSTO SUBMETIDOS A DIFERENTES EMBALAGENS E TEMPERATURA

**TB AMORIM*; A POTENÇA; RA MARTINS; JN LEITE;
MG FERRARI; DR DE AQUINO; DLQN BRAGA;
MG FERRARI; CR DANIEL; AC MANENTTI; LC DE
ALBUQUERQUE; CMC LAMENHA; ASA ASSUNÇÃO;
W BERTOLONI²**

Faculdade de Medicina Veterinária, Agronomia e Zootecnia,
Departamento de Zootecnia e Extensão Rural, Universidade Federal de
Mato Grosso, Cuiabá/MT

RESUMO

The objective of this study was to evaluate the effect of different types of packaging on the quality of commercial chickens' eggs in different storage periods. We used 90 eggs that were divided into 10 treatments with 9 replications and stored for a period of 7 days. The treatments were: Eggs stored at room temperature and paper kraft , eggs stored at room temperature and film packaging , eggs stored at room temperature and plastic packaging , eggs stored at room temperature and aluminium packaging, eggs stored at

room temperature and styrofoam packing, eggs stored in the fridge and paper kraft , eggs stored at room temperature and film packaging , eggs stored in the fridge and plastic packaging , eggs stored in the fridge and aluminium packaging , eggs stored in the fridge and styrofoam packaging. Eggs packed in metal packaging and stored in temperature at 7 days posture showed a higher density when compared to eggs stored in the fridge , independent of the type of packaging . Eggs stored in the plastic bag in the refrigerator achieved the highest value of Haugh unit .

INTRODUÇÃO

O ovo é um alimento de grande potencial na alimentação humana, devido sua proteína que apresenta alto valor biológico, além de vitaminas, minerais e ácidos graxos presentes em sua composição (Pascoal *et al.*, 2008). No Brasil o consumo per capita está em torno de 162 ovos/anos, enquanto que em países desenvolvidos o consumo está por volta de 300 ovos/ano (UBA-2012). Para preservar a qualidade nutricional é necessário proporcionar ao consumidor um produto de qualidade. Entre as variáveis que influenciam a qualidade dos ovos, estão as condições de armazenamento dos ovos, como temperatura, tipo de embalagem e tempo de exposição a esses fatores. Estas variáveis influenciam diretamente na qualidade, pois podem acelerar os processos de perda de água e dióxido de carbono e consequentemente promove o aumento do tamanho da câmara de ar, que interfere na densidade do ovo. Com isso podemos concluir que ovos mais novos possuem menor volume da câmara de ar e consequentemente maior densidade, fazendo com que a densidade da gema mais albúmen se aproxime da densidade da água (ARAUJO & ALBINO, 2011). O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da temperatura de armazenamento e tipo de embalagem sobre a qualidade dos ovos com 10 dias de oviposto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no laboratório de tecnologia de alimentos da

Universidade Federal do Mato Grosso. Foram utilizados noventa ovos vermelhos distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x5, sendo dois tipos de ambiente (Ambiente e Refrigerador à 13°C) e cinco tipos de embalagens (papelão, filme, plástico, isopor e alumínio), totalizando dez tratamentos, com nove repetições. Os tratamentos foram: ovos armazenados em temperatura ambiente e embalagem de papelão, ovos armazenados em temperatura ambiente e embalagem de filme, ovos armazenados em temperatura ambiente e embalagem de plástico, ovos armazenados em temperatura ambiente e embalagem de alumínio, ovos armazenados em temperatura ambiente e embalagem de isopor, ovos armazenados na geladeira e embalagem de papelão, ovos armazenados em temperatura ambiente e embalagem de filme, ovos armazenados na geladeira e embalagem de plástico, ovos armazenados na geladeira e embalagem de alumínio, ovos armazenados na geladeira e embalagem de isopor. Os ovos foram oriundos de poedeiras comerciais com dois dias de oviposto, escolhidos aleatoriamente.

Os ovos foram pesados em uma balança de analítica. Para avaliação da densidade, os ovos foram imersos em soluções salinas com diferentes densidades (1,055; 1,060; 1,065; 1,070; 1,075, 1,080, 1,085 g/ml). Estes valores foram mensurados com auxílio de um densímetro. Após a avaliação da densidade, os ovos foram quebrados em superfície lisa e plana de plástico e com o auxílio de um paquímetro digital

foi mensurado a altura e diâmetro do albúmen (mm) para determinar a Unidade Haugh. Os dados foram tabulados, submetidos a análise de variância a 5% de significância e Teste de Tukey, através do programa estatístico SISVAR.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os dados de qualidade dos ovos brancos submetidos a diferentes tipos de embalagem e temperatura de armazenamento estão apresentados na Tabela 1.

Tratamentos	Densidade(mm)	Unidade de Haugh
Papel ambiente	1,0750 a b	58,8014 a
Filme ambiente	1,0750 a b	67,3332 a b
Plástico ambiente	1,0822 b	61,5334 a b
Alumínio ambiente	1,0818 b	62,3149 a b
Isopor ambiente	1,0756 a b	58,9071 a
Papel geladeira	1,0627 a	71,9625 a b
Filme geladeira	1,0718 a b	72,4681 a b
Plástico geladeira	1,0775 b	75,1359 b
Alumínio geladeira	1,0755 a b	72,6935 a b
Isopor geladeira	1,0743 a b	69,0847 a b
CV (%)	0,75	14,17
Erro padrão	0,0027	3,2084

*Letras diferente na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

Ao analisar a tabela, verificamos que houve efeito (P<0,05) da temperatura de armazenamento e do tipo de embalagem sobre a qualidade interna de ovos vermelhos aos 10 dias de oviposto. A maior densidade foi a dos ovos com embalagem de alumínio e armazenados no ambiente, sendo que uma justificativa para este ocorrido seja a umidade relativa, onde na geladeira foi de 57% enquanto a do ambiente a min foi de 68% e a max 83%. Sabe-se que, quanto maior a UR, menor será a quantidade de CO₂ e da câmara de ar dentro do ovo e estes são critérios que interferem diretamente na qualidade

do mesmo. Já a unidade de Haugh a variação foi de 58,8014 a 75,1359. Rodrigues(1975) a qualidade do ovo é diretamente proporcional com o valor da unidade de Haugh, ou seja, quando maior esta unidade, melhor é a qualidade.

CONCLUSÃO

Ovos acondicionados em embalagem de alumínio e armazenados em temperatura ambiente aos 10 dias de oviposto apresentaram maior densidade quando comparado a ovos armazenados em geladeira, independente do tipo de embalagem. Ovos armazenados na geladeira em embalagem plástica obteve o maior valor da unidade de Haugh.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, W. A. G; ALEBRANTE, L; CASTRO, A. D. Fatores capazes de afetar os índices de eclosão. Revista Eletrônica Nutritime, v.6, n. 5, p.1072 – 1087, 2009. Disponível em: . Acesso em: 03 set. 2012

BARBOSA, N.A.A.; SAKOMURA, N.K; MENDONÇA, M.O; FREITAS, E.R; FERNANDES, J.B.K. Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes. ARS Veterinaria, Joboticabal, v.24,n.2,p.127-133,2008.

PASCOAL, L.A.F.; BENTO, J.R, SANTOS, W.S., SILVA, R.S., DOURADO, L.R.B, BEZERRA, A.P.A. Qualidade de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz-MA. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador, v.9,n.1, p.150-157,2008.

RODRIGUES,P.C. Contribuição ao estudo da conversão de ovos de casca branca e vermelha. Piracicaba,1975. 57p. Dissertação (mestrado)- Escola Superior de Agricultura“ Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

QUALIDADE DE OVO COM 17 DIAS DE OVIPOSTO SUBMETIDO A DIFERENTES TEMPERATURAS E EMBALAGENS

**A POTENÇA^{1*}; RA MARTINS²; JN LEITE²;
MG FERRARI², TB AMORIM²; DR AQUINO²; DLQN
BRAGA²; MG FERRARI²; CR DANIEL²; AC MANENTTI²;
LC ALBUQUERQUE²; CMC LAMENHA²; W BERTOLONI¹;
A SÁVIO¹**

¹Docente do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), campus Cuiabá/MT

²Discente do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), campus Cuiabá/MT

ABSTRACT

The objective was to evaluate the effect of storage location and type of packaging on the quality of eggs during the period of 17 days. 90 red eggs, large, distributed in a factorial design 2x5 was used, being evaluated two environments (Environment and refrigerator to 13 ° C) and five types of packaging (paper, film, plastic, Styrofoam and aluminum) totaling ten treatments. The data were submitted to Tukey test (5%). Eggs stored on refrigeration showed better (P <0.05) Haugh unit and consequent internal quality when compared to eggs subjected to room temperature.

Eggs stored under refrigeration showed lower densities (P <0.05) possibly due to low relative humidity of the refrigerator which reduced indoor humidity of eggs, making it less dense. Possibly the density of eggs is not the best way to estimate the internal egg quality.

INTRODUÇÃO

Por muito tempo, o ovo foi considerado um vilão na alimentação humana, este conceito mudou graças a pesquisas realizadas. O ovo é um alimento de baixo custo, rico em proteínas com alto valor bioló-

gico e demais nutrientes essenciais como ácidos graxos, vitaminas e minerais. No Brasil o consumo per capita de ovos foi de 168,72 ovos/ ano, enquanto que em países desenvolvidos o consumo é próximo a 300 ovos/ano (UBABEF, 2015). No entanto, como todo alimento perecível, o valor nutricional reduz naturalmente com o passar do tempo, e condições inadequadas de armazenamento podem acelerar esse processo, tornando o produto impróprio para o consumo. Para manter a qualidade interna dos ovos, é necessário que estes sejam armazenados sob refrigeração. A refrigeração não é obrigatória no Brasil, permitindo que os ovos comerciais sejam acondicionados, desde o momento da postura até a distribuição final, em temperatura ambiente (Xavier *et al.*, 2008). Com isso, a qualidade do ovo é reduzida em consequência das altas temperaturas em que é exposto. A perda do gás carbônico (CO₂) através dos poros da casca do ovo é a principal causa de deteriorização do albúmen. Esta perda promove também o aumento do tamanho da câmara de ar, consequentemente influenciando a densidade dos ovos. Conforme o período de estocagem se prolonga, a albumina líquida aumenta em detrimento da densa, causando diminuição no peso do ovo (Leandro *et al.*, 2005). O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do local de armazenamento e tipos de embalagem sobre a qualidade de ovos vermelhos grandes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados noventa ovos vermelhos, grandes, distribuídos em esque-

ma fatorial 2x5, sendo avaliado duas temperaturas de armazenamento (Ambiente e Refrigerador a 13°C) e cinco tipos de embalagens (papelão, filme, plástico, isopor e alumínio) totalizando dez tratamentos. Os ovos vermelhos grandes oriundos de poedeiras comerciais foram adquiridos com dois dias de ovipostos. Foram escolhidos aleatoriamente e armazenados nos diferentes tipos de embalagem e ambientes supracitados. Aos 17 dias de ovipostos os ovos foram pesados em balança de analítica e posteriormente submetidos a análise de densidade, altura de albúmen (Unidade Haugh) e profundidade de câmara de ar. Na análise de densidade dos ovos, os mesmos foram imersos em soluções salinas com diferentes densidades (1,055; 1,060; 1,065; 1,070; 1,075, 1,080 e 1,085 g/ml). Estes valores foram aferidos com auxílio de um densímetro. Após a avaliação da densidade, os ovos foram quebrados em superfície lisa e plana de plástico e com o auxílio de um paquímetro digital foi mensurado a altura do albúmen (mm). A parte da casca na qual possuía a câmara de ar foram lavadas delicadamente em água corrente, com cuidado para manter íntegra a câmara de ar e expostas a temperatura ambiente. Após 24 horas com auxílio de um ovoscópio foi delimitada a área da câmara de ar da casca e com auxílio de papel milimetrado, foi mensurado a profundidade da câmara de ar. O peso e a altura de albúmen dos ovos foram incluídos em uma equação logarítmica para o cálculo da Unidade Haugh. Os dados foram tabulados, submetidos a análise de variância a 5% de

significância e Teste de Tukey, através do programa estatístico SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas mínimas e máximas do ambiente e umidade foram 23,7 e 30,03°C, respectivamente. A umidade

relativa do ar (UR%) do ambiente mínima e máxima foram 62 e 83, respectivamente. A temperatura e umidade do refrigerador foram 13°C e 55 UR, respectivamente. Os dados de qualidade dos ovos vermelhos grandes submetidos a diferentes ambientes e embalagem durante 17 dias de armazenamento estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Qualidade de ovos vermelhos em função do ambiente de armazenamento e embalagem aos 17 dias de armazenagem

Tratamento (Embalagem/ Ambiente)	Densidade (g/ml)	Unidade Haugh	Profundidade câmara ar (mm)
Papel/Ambiente	1,0613 abc	52,84 ab	6,50 bcd
Filme/Ambiente	1,0638 abcd	48,51 a	5,28 abc
Plástico/ Ambiente	1,0728 de	59,56 abc	4,57 ab
Alumínio/ Ambiente	1,0706 cde	47,62 a	4,11 a
Isopor/ Ambiente	1,0694 bcde	45,78 a	4,75 abc
Papel/Refrigerador	1,0600 ab	67,18 bc	7,75 d
Filme/Refrigerador	1,0622 abc	71,61 c	6,00 abcd
Plástico/ Refrigerador	1,0589 a	70,29 c	6,56 cd
Alumínio/ Refrigerador	1,0789 e	71,54 c	4,67 abc
Isopor/ Refrigerador	1,0639 abcd	64,62 bc	6,34 bcd
CV (%)	0,62	15,74	21,20

*Letras diferente na mesma linha diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Houve efeito ($P < 0,05$) da embalagem e do local de armazenamento sobre a qualidade dos ovos vermelhos. De modo geral, ovos armazenados sob refrigeração apresentaram menor densidade quando comparados aos ovos armazenados em ambiente natural, com exceção dos ovos armazenados em embalagem de alumínio e refrigerados. O esperado era que ovos armazenados em tempera-

tura ambiente apresentassem menores densidades por estarem expostos a temperaturas mais elevadas. Entretanto, a umidade relativa (UR%) no interior do refrigerador foi bem inferior (55% UR) quando comparada a UR do ambiente (Mín= 65%, Máx.=82%). Neste estudo possivelmente a UR teve maior efeito sobre a qualidade dos ovos do que a temperatura de armazenamento. Provavel-

mente a UR mais baixa do refrigerador acelerou as perdas de água dos ovos que conseqüentemente reduziu a densidade dos ovos. De algum modo a embalagem metálica impediu que os ovos perdessem umidade quando submetidos a condições de baixa UR. Ovos armazenados sob refrigeração apresentaram unidade Haugh superiores aos ovos armazenados em temperatura ambiente. Os dados de densidade e unidade Haugh estão conflitantes mostrando que talvez a perda de umidade com conseqüente redução na densidade dos ovos não afetem de fato a qualidade interna dos ovos, uma vez que esses mesmos ovos apresentaram maior consistência de albúmen (Unidade de Haugh). Os dados de profundidade de câmara de ar foram inconclusivos, possivelmente devido ao alto coeficiente de variação, sendo necessário um refinamento na técnica de

avaliação desta variável. De modo geral, as maiores médias de profundidade de câmara de ar são observadas nos ovos submetidos à refrigeração e baixa UR em acordo com os dados encontrados para a densidade dos ovos.

CONCLUSÃO

Ovos armazenados sobre refrigeração apresentaram melhor unidade de Haugh e conseqüente qualidade interna quando comparados aos ovos submetidos à temperatura ambiente. Ovos armazenados sob refrigeração apresentaram menores densidades possivelmente devido a baixa umidade relativa do refrigerador que reduziu a umidade interna dos ovos, tornando-o menos denso. Talvez a densidade dos ovos não seja a melhor forma de estimar a qualidade interna dos ovos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEANDRO, N.S.M.; DEUS, H.A.B.; STRINGHINI, J.H.; CAFÉ, M.B.; ANDRADE, M.A.; CARVALHO, F.B. Aspectos de qualidade interna e externa de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na região de Goiânia. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.2, p.71-78, 2005.

UBABEF, 2015. Relatório Anual 2014. Disponível em < [coes> Acesso em 29/04/2015.](http://www.ubabef.com.br/files/publica-</p></div><div data-bbox=)

XAVIER, I.M.C.; CANÇADO, S.V.; FIGUEIREDO, T.C.; LARA, L.J.C.; LANA, A.M.Q.; SOUZA, M.R.; BAIÃO, N.C. Qualidade de ovos submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.6, n.4, p.953-959, 2008.

QUALIDADE DE OVOS DE CODORNA COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ

LAZ SOUZA*; HJD LIMA; LGM REGINATTO;
ACS MARTINS; MM FONSECA

Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia,
Departamento de Zootecnia e Extensão Rural, Universidade
Federal de Mato Grosso/MT

ABSTRACT

The work aimed to estimate quail eggs quality marketed at Cuiabá, Mato Grosso, from August to September, 2013. Were used 540 quail eggs, distributed in three experimental treatments corresponding to different quail egg brands, with six replications per treatment. Considering all the results obtained, the brand B presented inferior quality than brands A and C. The data about quail eggs quality found in the scientific literature diverges, and it hinders the establishment of appropriate legislation for the processing and trade of quail eggs in the country.

INTRODUÇÃO

Dentre diversos fatores que interferem na qualidade do ovo, estão a forma de armazenamento e temperatura, umidade relativa do ambiente e a manipulação física do ovo. Segundo Lacerda *et al.*, 2013, a temperatura e o período de armazenamento são os fatores que mais influenciam na qualidade, sendo que velocidade da perda de peso do ovo é elevada em altas temperaturas e menor em alta umidade relativa. Após a postura, ocorre perda de dióxido de carbono e umidade para o ambiente através dos poros da casca, causando declínio na qualidade do ovo, iniciando

sua deterioração e aumentando a câmara de ar.

O objetivo deste trabalho é demonstrar a qualidade interna de ovos de codorna comercializados em Cuiabá, através da análise de gravidade específica e do peso e porcentagem dos componentes do ovo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal, da Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso, campus Cuiabá.

Foram analisados 540 ovos das marcas A, B e C, com seis repetições e 30 ovos por unidade experimental, selecionados em um único estabelecimento da cidade, de modo que as amostras estavam sujeitas às condições de temperatura e armazenamento similares, bem como a data de fabricação e validade. Após a coleta, os ovos foram pesados e a média das pesagens foi utilizada para calcular o peso médio

dos ovos. Os ovos sofreram imersão em solução salina para determinar a média de densidade para cada tratamento com o auxílio de densímetro, nos seguintes níveis de concentração: 1,055; 1,060; 1,065; 1,070; 1,075; 1,080 e 1,085 g/ml. As gemas foram pesadas individualmente, bem como as cascas dos ovos após sua lavagem e secagem em temperatura ambiente por dois dias, originando as médias de peso da gema e peso da casca. Por diferença, então, estimou-se a média de peso do albúmen. Logo após, a média de porcentagem dos três componentes foi calculada.

Os parâmetros foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade com o teste SNK, utilizando-se o Programa de Análises Estatísticas e Planejamento de Experimentos – SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A gravidade específica para as marcas B e C foi menor ($p < 0,05$), o que indica pior qualidade em relação à marca A (Tabela 1).

Tabela 1 - Média de gravidade específica das marcas A, B e C

	Marca A	Marca B	Marca C	CV (%)
Média	1,059 ^a	1,056 ^b	1,056 ^b	0,11

Letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste SNK a 5% de probabilidade. CV= coeficiente de variação.

O processo de envelhecimento do ovo envolve a perda de umidade para o meio externo, e ocorre o aumento da câmara de ar, o que explica o menor valor de gravidade específica das marcas B e C.

Constatou-se ($p < 0,05$) que os pesos médios do ovo, da casca e do albúmen foram menores para os ovos da marca B em comparação às demais marcas, enquanto que o peso da gema foi o mesmo para todas as marcas (Tabela 2).

Tabela 2 - Média de peso dos ovos e seus componentes (g) e porcentagem dos componentes (%) avaliados

	Peso (g)	Constituição (%)					
		Gema	Casca	Albúmen	Gema	Casca	Albúmen
Marca A	11,02a	3,78a	0,93a	6,34a	34,31 ^a	8,47a	57,37a
Marca B	10,47b	3,62a	0,84b	6,03b	34,56 ^a	8,08b	57,55a
Marca C	10,89a	3,71a	0,91a	6,27a	34,18 ^a	8,42a	57,61a
Média	10,8	3,7	0,89	6,21	34,35	8,33	57,51
CV (%)	2,24	3,58	2,93	2,75	2,72	2,03	1,73

Letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste SNK a 5% de probabilidade. CV= coeficiente de variação.

Segundo Figueiredo *et al.*, 2011, o peso dos ovos é influenciado pelo teor proteico e lipídico da dieta das aves, sendo que níveis elevados destes acarretam em maior peso do ovo e maior porcentagem de gema e de albúmen. A idade das aves também é um fator de influência sobre o tamanho do ovo, já que aves que iniciam a postura tardiamente produzem ovos maiores.

O tempo de armazenamento também influencia o peso do ovo e a porcentagem de seus constituintes, já que a água resultante das reações químicas que ocorrem no albúmen é transferida, em parte para a gema, e perdida para o meio externo. De modo que, ovos armazenados por períodos prolongados tornam-se mais leves do que logo após a postura, com maior porcentagem da gema e menor porcentagem de albúmen. Os valores de peso médio do ovo e peso médio do albúmen das marcas A e C foram maiores ($p < 0,05$), indicando que os ovos da marca B estavam em processo de deterioração mais avançado que as demais.

A marca B apresentou menores ($p < 0,05$) peso médio de casca e porcentagem de casca. Segundo Figueiredo *et al.*, 2011, há menor deposição de cálcio por unidade de superfície durante a formação da casca em ovos de aves que iniciam a postura em idade avançada e, portanto, produzem ovos maiores ao longo do ciclo de produção. A deposição de cálcio para a formação da casca é geneticamente determinada pela linhagem e a interpretação não isolada de ambos os resultados indicam, portanto, que os ovos da marca B são menores em comparação às demais marcas estudadas.

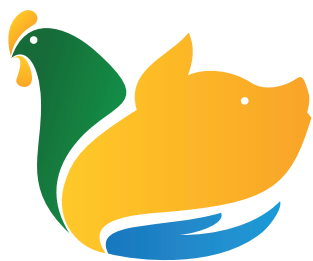
CONCLUSÃO

Conclui-se que a marca A apresenta melhor qualidade interna de ovos, considerando a média de peso do ovo, média de peso do albúmen e gravidade específica, em comparação às marcas B e C.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FIGUEIREDO, T. C., CANÇADO, S. V., RÊGO, I. O. P., LARA, L. J. C., SOUZA, M. R., BAIÃO, N. C. Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia., v.63, n.3, p.712-720, 2011.

LACERDA, M. J. R., ANDRADE, M. A., SANTOS, J. S., MENDES, F. R., LEITE, P. R. de Sá Costa, LIMA, H. J. D'Avila. Qualidade microbiológica de ovos comerciais. Revista Eletrônica Nutritime. Artigo nº 223, vol. 10, nº 06, pág. 2925 – 2961, 2013.



SIAVS

SALÃO INTERNACIONAL
DE AVICULTURA E SUINOCULTURA

Produção

372 a 414

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES DENSIDADES POPULACIONAIS SOBRE O DESEMPENHO DE POEDEIRAS LEVES EM FASE DE CRIA COM 4 A 6 SEMANAS DE IDADE

**A ROMANI^{1*}; LSE SANTO²; JM TAVARES²;
GSS CORRÊA³; JGC JUNIOR³; GMM SILVA⁴;
MA OLIVEIRA⁵; CFS OLIVEIRA⁶**

^{1*}Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal - UFMT, Cuiabá/MT

²Mestranda(o) pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal - UFMT, Cuiabá/MT

³Professor(a) Adjunto(a) ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal - UFMT, Cuiabá/MT

⁴Médico Veterinário e Gerente Técnico da Granja Mantiqueira, Primavera do Leste/MT

⁵Graduanda de Bacharelado em Zootecnia pelo IFMT - São Vicente - MT, Brasil;

⁶Pós Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal - UFMT, Cuiabá/MT

ABSTRACT

This research was conducted in order to assess weight gain, body weight and uniformity of pullets in growing of 4 - 6 weeks of age under different accommodation densities. 750 pullets were placed in a completely randomized design with five treatments and 10 repetitions with 11, 13, 15, 17 and 19 birds per cage. Body weight and weight gain of pullets differ significantly ($P < 0.05$), the density of group birds with an area of $509 \text{ cm}^2/\text{bird}$ (11 birds/cage) obtained

higher gains during this period. For uniformity of results there was no significant interaction ($P > 0.05$) between the different densities studied.

INTRODUÇÃO

A atividade de produção de ovos tem nos últimos anos, apresentado grande evolução em todos os seus segmentos, tornando-se cada vez mais competitiva, pois é possível estar sempre empregan-

do o máximo de todos os recursos disponíveis (Barbosa Filho *et al.*, 2007).

É prática comum no Brasil e nos Estados Unidos aumentar o número de aves por gaiola, em razão da demanda por maior número de aves alojadas e economia no processo de produção e ao mesmo tempo, tem ocorrido constantes evoluções genéticas das linhagens de poedeiras comerciais existentes no mercado, que estão cada vez mais leves e produtivas, tornando-se necessários novos estudos na recomendação de espaço por ave (Pavan *et al.* 2005).

Embora tais condições tenham proporcionado ganhos econômicos e sociais, também têm resultado em problemas quanto ao bem-estar das aves. O estresse provocado pela alta densidade é um dos fatores que afetam o desempenho ou que predispõem a doenças. A alta densidade implica, também, em maior temperatura e piora no estado sanitário do ambiente com o aumento da produção de gases (Barbosa Filho, 2004)

A determinação da densidade populacional de frangas em recria criadas em gaiolas, representa grande influência produtiva e econômica em grandes granjas, considerando regiões de altas temperaturas no verão, com declínio da produtividade, diminuição do consumo de ração e aumento da mortalidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Granja Mantiqueira localizada no município de

Primavera do Leste – MT. As pintainhas foram alojadas em galpão convencional para cria e recria, equipado com gaiolas contendo bebedouros do tipo *nipple*, e comedouros tipo calha, sendo que a água e ração foram fornecidas a vontade.

Foram utilizadas 750 pintainhas da linhagem Hy-line com idade de 4 a 6 semanas de idade, distribuídas em gaiolas medindo 80 comp x 70 larg x 40 alt cm, em delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos, sendo 11, 13, 15, 17 e 19 aves por gaiola, ou 294,73; 329,41; 373,33; 430,76; 509,09 cm²/ave com 10 repetições. As aves foram pesadas semanalmente para determinação do peso corporal, ganho de peso e uniformidade.

Os dados foram inicialmente verificados quanto à presença de valores discrepantes e testados quanto ao atendimento das pressuposições de homogeneidade das variâncias e normalidade dos erros. Uma vez atendidas tais pressuposições, os mesmos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM (*General Linear Model*) do programa SAS[®].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de desempenho das pintainhas submetidas a diferentes tipos de densidades populacionais de 4 a 6 semanas de idade são encontrados na Tabela 1. O peso corporal e o ganho de peso das mesmas submetidas aos diferentes tratamentos diferiram sig-

nificativamente entre si ($P < 0,05$). Verificou-se que as aves com densidade de $509 \text{ cm}^2/\text{ave}$ (11 aves/gaiola) obtiveram ganhos superiores durante esse período. Observou-se um peso corporal médio de 332g para densidades de 11 aves por gaiola, respectivamente.

Garcia, *et al.* (2003) estudaram o efeito da taxa de lotação em gaiola de poedeira semi-pesada durante a fase de cria e recria e não constataram prejuízos no ganho de peso e peso vivo das aves aos 112 dias, com o aumento da densidade.

Tabela 1. Efeito de diferentes densidades sobre o desempenho de poedeiras na fase de recria da 4ª a 6ª semana de idade.

Densidades (cm^2/ave)	Peso inicial (g)	Peso corporal (g)	Ganho de peso (g)	Uniformidade
294	110	317 b	207 b	75,96 a
329	110	316 b	207 b	76,07 a
373	110	317 b	207 b	71,55 a
430	110	321 b	212 b	69,23 a
509	110	332 a	222 a	76,81 a
Significância	ns	*	*	ns
CV (%)		3,08	4,70	17,91
Equações de regressão			R^2	
Peso corporal	$Y = 293,76 + 0,0704x$		0,84	
Ganho de peso	$Y = 184,09 + 0,0703x$		0,83	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Student Newman Keuls (SNK) ao nível de 5% de probabilidade.

Para resultados de uniformidade não houve interação significativa ($P > 0,05$) entre as diferentes densidades estudadas. Pavan, (2005) não observou efeitos significativos da densidade nas gaiolas sobre peso vivo, ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e uniformidade das aves, sugerindo que poedeiras semipesadas podem ser criadas em densidade de até 210 cm^2 por ave no período de 0 a 6 semanas de ida-

de, sem que ocorram prejuízos em seu desempenho.

CONCLUSÃO

Nas condições em que a pesquisa foi realizada, a utilização de densidade de $509 \text{ cm}^2/\text{ave}$ obtiveram melhores resultados para os parâmetros avaliados de 4 a 7 semanas de idade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA FILHO, J.A.D.; SILVA, I.J.O.; SILVA, M.A.N. *et al.* Avaliação dos comportamentos de aves poedeiras utilizando sequencia de imagens. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.1, p.93-99, 2007.

BARBOSA FILHO, J. A. D. Avaliação do Bem-Estar de Aves Poedeiras em Diferentes Sistemas de Produção e Condições Ambientais, Utilizando Análise de Imagens. 2004. **Dissertação** (mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, 2004.

GARCIA, E. A. *et al.* Efeito da taxa de lotação da gaiola nas fases de cria e de recria sobre o desempenho de frangas semi pesadas na fase de recria In: Conferência Apinco, 2003, Campinas. **Anais...**Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, 2003. p. 6.

PAVAN, A. C. *et al.* Efeito da Densidade na Gaiola sobre o Desempenho de Poedeiras Comerciais nas Fases de Cria, Recria e Produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p. 1320-1328, 2005.

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES DENSIDADES POPULACIONAIS SOBRE O DESEMPENHO DE POEDEIRAS LEVES EM FASE DE RECRIA COM 7 A 9 SEMANAS DE IDADE

**A ROMANI^{1*}; LSE SANTO²; JM TAVARES²;
GSS CORRÊA³; JGC JUNIOR³; GMM SILVA⁴; BS SANTOS⁵;
FP SARTOR⁶**

^{1*}Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em
Ciência Animal - UFMT, Cuiabá/MT

²Mestranda(o) pelo Programa de Pós-Graduação em
Ciência Animal - UFMT, Cuiabá/MT

³Professor(a) Adjunto(a) ao Programa de Pós-Graduação em
Ciência Animal-UFMT, Cuiabá/MT

⁴Médico Veterinário e Gerente Técnico da Granja Mantiqueira,
Primavera do Leste/MT

⁵Graduanda de Bacharelado em Zootecnia pelo IFMT -
São Vicente/MT

⁶Médico Veterinário da Granja Mantiqueira,
Primavera do Leste/MT

ABSTRACT

In order to evaluate performance of chickens 7-9 weeks old, were submitted to different accommodation densities 750 pullets in a completely randomized design with five treatments and 10 repetitions with 11, 13, 15, 17 and 19 birds per cage. Were evaluated weight gain, body weight and uniformity thereof. Body weight and weight gain of pullets differ significantly ($P < 0.05$) in the group with density area of $509 \text{ cm}^2 / \text{bird}$ (11

birds / cage) where obtained higher gains during this period. For uniformity of results there was no significant interaction ($P > 0.05$) between the different densities studied.

INTRODUÇÃO

A avicultura desenvolveu muito nos últimos anos, buscando novos sistemas de criação, visando maior produtividade em menor tempo, passando por

processo de evolução técnica na genética, alimentação, manejo e sanidade, fatores considerados sustentáculos da avicultura como atividade econômica e importantes na produção de alimentos para a população (Albuquerque, 2004)

A consequência de altas densidades de criação origina frustração, agressividade e anormalidades de crescimento. A União Europeia definiu normas de densidade de alojamento em gaiolas convencionais para aves leves, de área mínima de 550 cm²/ave. Por outro lado, o espaço considerado viável economicamente para poedeiras leves deve ser superior a 300 cm² (Abreu, 2006).

Pode-se exemplificar na avicultura moderna, o sistema intensivo de produção de poedeiras em gaiolas. No entanto, esse sistema de criação vem recebendo duras críticas, principalmente na atividade de postura comercial, onde aves em gaiolas tornaram-se o símbolo de maus tratos com destaque em campanhas mundiais de defesa animal (Alves, 2009).

Estudos demonstram que a densidade está diretamente relacionada com o desempenho, pois quanto maior a densidade populacional, maior é a dificuldade de controlar o ambiente interno do galpão. Na ausência de equipamentos que melhorem o conforto e a adaptabilidade das aves, os índices de produtividade tendem a piorar, devido ao estresse calórico imposto nas aves (Souza *et al*, 2010).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Granja Mantiqueira localizada no município de Primavera do Leste – MT. As frangas foram alojadas em galpão convencional para cria e recria, equipado com gaiolas contendo bebedouros do tipo *nipple*, e comedouros tipo calha, sendo que a água e ração foram fornecidas a vontade.

Foram utilizadas 750 frangas da linhagem Hy-line com idade de 7 a 9 semanas de idade, distribuídas em gaiolas medindo 80 comp x 70 larg x 40 alt cm, em delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos, sendo 11, 13, 15, 17 e 19 aves por gaiola, ou 294,73; 329,41; 373,33; 430,76; 509,09 cm²/ave com 10 repetições. As aves foram pesadas semanalmente para determinação do peso corporal, ganho de peso e cálculo de uniformidade.

Os dados foram inicialmente verificados quanto à presença de valores discrepantes e testados quanto ao atendimento das pressuposições de homogeneidade das variâncias e normalidade dos erros. Uma vez atendidas tais pressuposições, os mesmos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM (*General Linear Model*) do programa SAS®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de desempenho das frangas submetidas a diferentes tipos de densidades populacionais de 7 a 9 semanas de idade são encontrados na Tabela 1. O peso corporal e o ga-

nho de peso das frangas submetidas aos diferentes tratamentos diferiram significativamente entre si ($P < 0,05$). Verificou-se que as aves com densidade de 509 cm^2/ave (11 aves/gaiola) obtiveram ganhos superiores durante

esse período. Garcia et al (2015) verificaram efeito significativo em menores densidades (562,5 cm^2/ave) sobre o consumo de ração, porcentagem de postura, massa dos ovos e conversão alimentar (kg/kg).

Tabela 1. Efeito de diferentes densidades sobre o desempenho de poedeiras na fase de recria da 7ª a 9ª semana de idade.

Densidades (cm^2/ave)	Peso inicial (g)	Peso corporal (g)	Ganho de peso (g)	Uniformidade
294	110	543 b	433 b	84,56 a
329	110	543 b	433 b	87,05 a
373	110	545 b	435 b	81,11 a
430	110	553 b	443 b	79,48 a
509	110	569 a	460 a	89,84 a
Significância	ns	*	*	ns
CV (%)		2,11	2,66	11,31
Equações de regressão			R ²	Densidade
Peso corporal	$Y = 610,18 - 0,431x + 0,00069x^2$		1,00	312,31
Ganho de peso	$Y = 501,96 - 0,439x + 0,0007x^2$		1,00	313,57

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Student Newman Keuls (SNK) ao nível de 5% de probabilidade.

Não houve interação significativa ($P > 0,05$) para uniformidade entre as diferentes densidades estudadas. Rios *et al.* (2009) constataram melhor conversão alimentar (kg/kg) de aves alojadas com densidade de 450,0 cm^2/ave , quando comparada a maiores densidades de alojamento. Neste estudo, os valores de conversão alimentar (kg/kg) resultados encontrados por Menezes *et al.* (2009), não apresentaram efeito da

densidade sobre este parâmetro com densidades entre 357,14 e 625,00 cm^2/ave .

CONCLUSÃO

Nas condições em que a pesquisa foi realizada, a utilização de densidade de 509 cm^2/ave obtiveram melhores resultados para os parâmetros avaliados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, P. G. *et al.* Enriquecimento Ambiental X Densidade como Estratégia de Incrementar o Bem Estar de Poedeiras Pesadas. **Comunicado Técnico**. Concórdia - SC. Dezembro 2006.

ALVES, S. P. Legislação Nacional e Internacional de Bem-Estar em Aves, 2009. Disponível em: <http://pt.engormix.com/MA-avicultura/saude/artigos/legislacao-nacional-internacional-bemestar-t150/165-p0.htm>. Acesso em: 20 de abril. 2015.

ALBUQUERQUE, R. Tópicos importantes na produção de poedeiras comerciais. **Avicultura Industrial**, v.1121, n.95, 2004.

GARCIA, E. R. M. *et al.* Desempenho produtivo e qualidade de ovos de poedeiras comerciais semipesadas criadas em diferentes densidades

populacionais. Agrotec – **Revista Agropecuária Técnica**. v. 36, n. 1, p. 24-29, 2015.

MENEZES, P.C., CAVALCANTI, V.F.T., LIMA, E.R., EVÊNCIO NETO, J. Aspectos produtivos e econômicos de poedeiras comerciais submetidas a diferentes densidades de alojamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p. 2224-2229, 2009.

RIOS, R.L., BERTECHINI, A.G., CARVALHO, J.C.C., CASTRO, S.F., COSTA, V.A. Effect of cage density on the performance of 25- to 84-week-old laying hens. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.11, n.4, p.57-262, 2009.

SOUZA, I.M.G.P.; *et al.* Densidade de alojamento de frangos de corte. **Anais...** In: VI simpósio de ciências e VII encontro de zootecnia – Unesp, dracena, 2010.

SUPLEMENTAÇÃO COM VITAMINA D (25-OHD₃) MELHORA A VIABILIDADE E A PROPORÇÃO DE CORÇÃO EM FRANGOS DE CORTE¹

**GAA BALDO^{2*}, ICL ALMEIDA PAZ², EA GARCIA²,
AB MOLINO³, MS AMADORI⁴, JA VIEIRA FILHO²,
DS SOUZA², GS PRADO², UA GENEROSO²**

¹ Projeto financiado pela FAPESP Processo 2013/16554-5

² Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP (FMVZ/UNESP), Botucatu/SP

³ FMVZ/USP, Pirassununga/SP

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the performance and the proportion of heart broilers supplemented with 25-OHD₃. For this, 2400 broilers males and females were used, and the strains Cobb*500 Ross*308 added 69 mg of 25-OHD₃/t of feed in the supplemented treatments. The birds were evaluated for performance and 192 were slaughtered to calculate the proportion of heart. Supplementation with 25-OHD₃ promoted improvements only to the viability of birds and the proportion of heart.

INTRODUÇÃO

Segundo Gaya *et al.* (2006), a seleção intensa para alto desempenho parece ter promovido mudanças no tamanho dos órgãos das aves, implicando em alterações fisiológicas durante o desenvolvimento dos frangos e causando o aumento da mortalidade dos mesmos. Sabe-se que a vitamina D atua no sistema imunológico, protegendo órgãos como o coração, no entanto, a influência desta vitamina nas demais características deste órgão não é bem conhecida. Há indícios de que a suplementação com vitamina D pode ser uma alterna-

tiva para melhorar o tamanho do coração de frangos de corte (Michalczuk *et al.*, 2010). Quanto aos efeitos desta suplementação no desempenho de frangos de corte, ora a vitamina D melhorou (Fritts & Waldroup, 2005) ora não influenciou (Chou *et al.*, 2009) estas características. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho e a proporção de coração de frangos de corte suplementados com vitamina D (25-OHD₃).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na FMVZ/UNESP – Botucatu e foram utilizados 2.400 frangos de corte com um dia de idade, distribuídos igualmente entre os tratamentos. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2x2x2 (machos e fêmeas, das linhagens Cobb*500 e Ross*308, suplementados ou não com 25-OHD₃), totalizando oito tratamentos, com seis repetições de 50 aves cada. As rações foram formuladas à base de milho e farelo de soja, seguindo as exigências nutricionais de cada fase de criação e foram adicionados 69 mg (2.760 UI/kg de ração) de 25-OHD₃/t de ração nos tratamentos suplementados. O desempenho das aves foi avaliado pelas características consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar e viabilidade. Aos 43 dias de criação, 192 aves (quatro aves/repetição/tratamento) foram pesadas individualmente, abatidas por metodologia semelhante a comercial e delas retirado o coração.

Este órgão foi pesado e sua proporção obtida com base no peso vivo das aves. Os resultados obtidos foram avaliados utilizando-se programa estatístico SAS 9.2 (2004), submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação ($p < 0,0047$) entre sexo e linhagem para o consumo de ração e ganho de peso (Tabela 1), sendo que os machos e a linhagem Ross*308 apresentaram maior consumo de ração e ganharam mais peso. Resultados semelhantes foram encontrados por Carvalho *et al.* (2009), que avaliando o consumo de ração e ganho de peso em frangos de corte no período de 1 à 42 dias, notou superioridade dos machos em relação as fêmeas. Embora as linhagens comerciais de frangos de corte estejam em constantes mudanças quanto ao desempenho, em um estudo realizado há 15 anos por Flemming *et al.* (1999) a liderança no consumo de ração e no ganho de peso já era para a linhagem Ross. Para a característica conversão alimentar houve diferença ($p < 0,0009$) para o sexo sendo a pior conversão obtida pelas fêmeas. Estes resultados podem ser atribuídos ao menor ganho de peso e a maior deposição de gordura das mesmas em comparação aos machos. Houve interação ($p < 0,0072$) entre linhagem e suplementação com vitamina D para viabilidade das aves. As aves não suplementadas apresentaram pior

viabilidade que aquelas suplementadas com 25-OHD₃. Resultados diferentes foram encontrados por Bresne (2013), que utilizou a combinação das fontes D₃ e 25-OHD₃ e não encontrou diferença na viabilidade das aves suplementadas. A suplementação com vitamina D (25-OHD₃) também promoveu aumento ($p < 0,0376$) na proporção de coração (Tabela 2). Em seu estudo Michalczuk *et al.* (2010) observaram aumento no peso do coração de frangos de corte, ao suplementá-los com 1.240 UI de vi-

tamina D₃ e 2.760 UI de 25-OHD₃, sendo este último nível o mesmo utilizado no presente estudo. Este aumento na proporção de coração é satisfatório e pode explicar a melhora na viabilidade das aves, pois segundo Gaya *et al.* (2006), o intenso melhoramento genético quanto ao desempenho de frangos de corte provocou mudanças no tamanho, na forma e na função dos órgãos das aves, implicando em alterações fisiológicas importantes e causando o aumento da mortalidade das mesmas.

Tabela 1. Desempenho de frangos de corte no período de 1 à 42 dias de criação.

Linhagem	Sexo		Média	Suplementação		Média
	Macho	Fêmea	0 mg/t		69 mg/t	
Consumo de Ração			Consumo de Ração			
Cobb® 500	4.912 Ba	4.229 Bb	4.570	4.595	4.546	4.570
Ross® 308	5.076 Aa	4.703 Ab	4.889	4.842	4.891	4.887
Média	4.994	4.466		4.718	4.718	
Ganho de Peso			Ganho de Peso			
Cobb® 500	2.835 Ba	2.399 Bb	2.617	2.638	2.596	2.617
Ross® 308	2.928 Aa	2.611 Ab	2.769	2.741	2.757	2.749
Média	2.881	2.505		2.689	2.676	
Conversão Alimentar			Conversão Alimentar			
Cobb® 500	1,73	1,76	1,74	1,74	1,75	1,74
Ross® 308	1,73	1,80	1,76	1,77	1,78	1,77
Média	1,73 b	1,78 a		1,75	1,76	
Viabilidade			Viabilidade			
Cobb® 500	99,33	98,45	98,89	98,33 Bb	99,13 Aa	98,73
Ross® 308	97,59	98,57	98,08	97,16 Bb	99,10 Aa	98,13
Média	98,46	98,51		97,74	99,11	

Médias seguidas de letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). S = sexo; L = linhagem; Sup = suplementação; CV = coeficiente de variação (%).

Tabela 2. Proporção de coração (%) de frangos de corte.

Sexo	Linhagem		Média	Suplementação	Média	
	Cobb®	Ross®			0 mg/t	69 mg/t
	Proporção de Coração (%)		Proporção de Coração (%)			
Macho	0,061	0,064	0,062	0,062	0,064	0,063
Fêmea	0,062	0,060	0,061	0,059	0,063	0,061
Média	0,062	0,061		0,060 b	0,063 a	

Médias seguidas de letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

CONCLUSÃO

A suplementação com 25-OHD3 promoveu melhora apenas para a viabilidade das aves e para a proporção de coração. Estas características podem

estar relacionadas, já que o aumento no peso do coração permitiria melhor aporte de oxigênio para as aves, diminuindo a mortalidade das mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bresne C. Suplementação da vitamina D3 (colecalciferol) e 25-OHD3 (25-hidroxi-colecalciferol) e problemas locomotores e qualidade óssea em frangos de corte. [Dissertação]. Botucatu (SP): UNESP; 2013.
- Carvalho JCC *et al.* Desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas à base de milho e farelo de soja suplementadas com complexos enzimáticos. *Rev. Bras. Zootec.* 2009; 38(2):292-8.
- Chou SH *et al.* Effects of supplemental 25-hydroxycholecalciferol on growth performance, small intestinal morphology, and immune response of broiler chickens. *Poult.Sci.* 2009; 88(11):2333-2341.
- Flemming JS *et al.* Teste com linhagens comerciais de frango de corte - avaliação dos parâmetros zootécnicos. *Arch.Vet. Sci.* 1999; 4(1):57-9.
- Fritts CA, Waldroup PW. Comparation of cholecalciferol and 25-hydroxycholecalciferol in broilers diets designed to minimize phosphorus excretion. *J. Appl. Poult. Res.* 2005; 14(1):156-166.
- Gaya LG *et al.* Aspectos genético-quantitativos de características de desempenho, carcaça e composição corporal em frangos. *Ciênc. R.* 2006; 36(2).
- Michalczuk M *et al.* Effectiveness of vitamin D3 and calcidiol (25-OH-D3) application in feeding broiler chickens – production performance and meat quality. *Polish J. F. N. Sci.* 2010; 60(2):121-6.
- SAS Institute. 2004. SAS Use1s Guide. SAS Institute Inc., Cary, Nc.

LINHAGEM, SEXO, PESO E ESPONDILOLISTESE PODEM INFLUENCIAR A FREQUÊNCIA DE *GAIT SCORE* EM FRANGOS DE CORTE¹

**ICL ALMEIDA PAZ²; GAA BALDO²;
MS AMADORI³; EA GARCIA³; AB MOLINHO⁴;
RG GARCIA²; JA VIEIRA FILHO²; FR CALDARA³; JN
SAKODA²**

¹ Projeto financiado pela FAPESP (Processo nº2013/16554-5)

² Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP, Botucatu/SP

³ Faculdade de Ciências Agrárias – UFGD, Dourados/MS

⁴ Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - USP, Pirassununga/SP

ABSTRACT

An experiment was conducted to determine the influence of strain, sex, weight and spondylolisthesis in gait score of broilers. For this, 2400 male and female broilers, with one-day-old, of two commercial strains were housed an experimental facility, and reared until 41 days. At 40 days, 100% of the birds were assessed for gait score. Subsequently were weighed and slaughtered to evaluate spondylolisthesis. It was observed that the strain, sex, weight and frequency of spondylolisthesis influence the gait score.

INTRODUÇÃO

O *gait score* em frangos de corte, definido como um índice para verificação da locomoção das aves vem historicamente se tornando preocupação nos processos produtivos, pois está relacionado ao bem-estar. Este sistema é bem sucedido, pois pode ser feito de maneira rápida e prática, sem utilização de equipamento especializado. Apresenta várias vantagens, podendo se destacar o fato de não ser invasivo, além da possibilidade de ser feito em grande número de aves em um curto espaço de tempo (Webster *et al.*, 2008). Já a

espondilolistese é uma patologia que atinge, geralmente, a quarta vértebra torácica em frangos de corte. É caracterizada por um deslizamento da mesma e, conseqüente, rotação de sua extremidade posterior, voltando-se para cima. Este processo resulta em compressão da medula espinhal e possível paralisia parcial ou total dos membros pélvicos (Alves, 2013). Estes problemas estão associados à locomoção e podem se agravados com o aumento do peso dos frangos de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em aviário experimental. Na ocasião foram utilizados 2400 pintos de um dia, da linhagem Cobb®500 (600 machos e 600 fêmeas) e Ross®308 (600 machos e 600 fêmeas). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, alocado em esquema fatorial 2x2 (duas linhagens e dois sexos). Todas as aves receberam ração isonutritivas, água *ad libitum* e foram criadas com densidade populacional de 11,11 aves/m². Aos 40 dias de idade foi realizada a avaliação de gait score considerando-se uma escala de três pontos assim, foi atribuído escore 0 (GS 0) para aves saudáveis, que caminharam normalmente; escore 1 (GS 1) para aves que apresentaram problemas de locomoção claramente aparentes, porém, capazes de se locomover; escore 2 (GS 2) para aves que apresentaram graves problemas motores, se locomovendo somente quando muito estimuladas (Webster *et al.*, 2008). Os pesos

corporais foram mensurados antes do abate, que foi realizado seguindo o procedimento semelhante ao comercial. Para a avaliação da espondilolistese serrou-se sagitalmente a coluna vertebral das aves para avaliação macroscópica (Paixão *et al.*, 2007). Atribuiu-se escores 0 para as aves sem espondilolistese, ou seja, quando as vértebras se situavam em seu eixo normal, sem compressão da medula, no entanto, quando as 4ª e 5ª vértebras torácicas comprimiram a medula, atribuiu-se o escore 1 (presença de espondilolistese). Os dados de peso ao abate foram submetidos à ANOVA e comparados pelo teste de Tukey (5%), utilizando-se o Proc Mixed do programa SAS 9.2 (2004). Já os dados de gait score foram comparados pelo teste de Qui-Quadrado (5%) e os dados de espondilolistese pelo teste exato de Fisher (5%), utilizando-se o *Proc Freq* do mesmo programa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A frequência de gait score foi influenciada pelo sexo e pela linhagem das aves ($p < 0,0001$), verificou-se que as fêmeas caminham melhor que os machos, com frequência maior de GS 0. Este comportamento também foi evidenciado para a linhagem Ross, que apresentou melhores resultados para as avaliações de gait score (Tabela 1). Segundo Moreira *et al.* (2003) os machos apresentam o caminhar piorado em relação às fêmeas e isto pode ser agravado em função da linhagem estudada. Quando avaliou-se o peso ao abate verificou-se interação

entre os tratamentos (Tabela 2). Assim, o peso das aves Cobb com GS 2, ou seja, que quase não conseguiam andar, foi o menor encontrado ($p < 0,001$). Este comportamento não foi evidenciado para a linhagem Ross, em que não houve influência dos pesos das aves nas frequências de gait scores. Os machos com que caminharam melhor tiveram menores pesos em relação aos melhor com gait scores piorados. Este comportamento não foi mantido para as fêmeas, já que neste sexo as aves que caminharam pior apresentaram menor peso. Resultados semelhantes foram

encontrados por Alves (2013), que relataram que os machos apresentam maior robustez de esqueleto e resistência óssea comparados as fêmeas e que estas sofram mais com a deposição muscular que eles. Verificou-se que a linhagem e o sexo não influenciaram o aparecimento da espondilolistese ($p > 0,2245$ e $p < 0,1807$, respectivamente), já o gait score sofreu influência da espondilolistese ($p < 0,0001$), sendo que a frequência da mesma foi maior em gait scores mais elevados (Tabela 3), resultado semelhante também foi relatado por Alves (2013).

Tabela 1. Frequência de gait score em frangos de corte machos e fêmeas de duas linhagens comerciais.

GS	Sexo		Linhagem	
	Macho	Fêmea	Cobb® 500	Ross® 308
0	51,40 b	76,90 a	60,66 b	81,72 a
1	44,18 a	20,00 b	35,09 a	16,40 b
2	4,42 a	3,10 b	4,25 a	1,88 b

Valores seguidos de letras minúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste do Qui-Quadrado ($p < 0,05$).

Tabela 2. Peso ao abate (kg) de frangos de corte machos e fêmeas de duas linhagens comerciais, em função dos gait scores.

Gait Score	Linhagem		Média	Sexo		Média		
	Cobb® 500	Ross® 308		Macho	Fêmea			
	Peso vivo ao abate							
0	2,795 Ba	2,609 Aa	2,702	2,832 Ba	2,572 Ab	2,702		
1	2,985 Aa	2,784 Aa	2,884	3,067 Aa	2,702 Ab	2,884		
2	2,431 Cb	2,813 Aa	2,702	3,109 Aa	2,135 Bb	2,622		
Média	2,737	2,735		3,003	2,470			
Probabilidade								
	S	L	GS	S*L	S*GS	L*GS	S*L*GS	CV (%)
PA	<0,0001	0,9850	0,0096	0,6090	0,0010	0,0048	0,0916	14,54

Para cada fonte de variação, médias seguidas de letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). S = sexo; L = linhagem; CV = coeficiente de variação; PA = peso ao abate; GS = *gait score*; CV = coeficiente de variação (%).

Tabela 3: Frequência de espondilolistese para frangos de corte machos e fêmeas de duas linhagens comerciais em função dos gait scores.

ESP	Sexo		Linhagem		Gait score		
	Macho	Fêmea	Cobb® 500	Ross® 308	0	1	2
0	75,00	69,57	68,57	81,25	77,78 b	94,74 a	35,71 c
1	25,00	30,43	31,43	18,75	22,22 b	5,26 c	64,29 a

Teste exato de Fisher ($p < 0,05$). ESP = espondilolistese.

CONCLUSÃO

A frequência de *gait score* é diferente para frangos de corte machos e fêmeas, sendo que os machos tendem a caminhar pior. O aumento no peso corporal também é um fator importante para a

piora na forma de caminhar dos machos. Assim como, a prevalência de espondilolistese, independente do sexo e da linhagem, tem-se mostrado um fator importante para o aumento na frequência de *gait scores* ruins.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Paixão TA, Ribeiro BRC, Hoerr FJ, Santos RL. Espondilolistese em frango de corte no Brasil. *Arq. Bras. Med. Vet. e Zootec.* 2007. 59 (2):523-526.

Moreira J, Mendes AA, Garcia EA, Oliveira RP, Garcia RG, Almeida Paz ICL. Avaliação de desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne do peito de frangos de linhagens de conformação versus convencionais. *Rev. Bras. Zootec.* 2003. 32 (6):1663-1673.

Webster AB, Fairchild BD, Cummings TS, Stayer PA.

Validation of a three-point gait scoring system for field assessment of walking ability of commercial broilers. *J. Appl. Poul. Res.* 2008; 17:529-539.

Alves MCF. Condição de equilíbrio e problemas locomotores em frangos de corte. [Dissertation]. Dourados (MS): Universidade Federal da Grande Dourados; 2013.

SAS Institute. 2004. SAS Use1s Guide. SAS Institute Inc., Cary, N.C., USA.

EFFECT OF SLAUGHTER WEIGHT ON GROWTH PERFORMANCE AND CARCASS TRAITS OF IMMUNOLOGICALLY CASTRATED PIGS FED RACTOPAMINE

TM BERTOL^{1*}; JI DOS SANTOS FILHO¹; A COLDEBELLA¹;
AL MARINHO²

¹Embrapa Suínos e Aves, Concórdia/SC

²Universidade Federal Rural de Pernambuco, Depto. de Zootecnia, Recife/PE

RESUMO

Foi conduzido um experimento com o objetivo de avaliar o efeito do peso de abate sobre o desempenho e características de carcaça de suínos machos imunocastrados (MIC) alimentados com ractopamina. Foram utilizados 45 suínos (23,16±1,64 kg e 59,83±3,49 dias) para avaliar três diferentes pesos de abate: 120, 130, e 140 kg de peso vivo. Não houve efeito do peso de abate sobre o ganho de peso diário, eficiência alimentar, espessura de toucinho e porcentagem de carne magra. Foi concluído que, aumentando-se o peso de abate de suínos MIC alimentados com ractopamina, de 120 para 140 kg não afetou negativamente o desempenho e a qualidade da carcaça e dos cortes em relação à proporção de carne

magra. O peso de abate com maior lucro para o produtor depende do custo da ração e do sistema de pagamento.

INTRODUCTION

The slaughter of heavy pigs (140 kg) shows advantages compared to the slaughter of pigs at lighter weight, due to the greater meat quantity produced per animal, which increases industrial yield. However, the impairment of feed efficiency and the increased fat deposition in the carcass may pose barriers to the increase of slaughter weight. The MIC keep partially the advantages of boars regarding to growth performance and carcass quality, without the problems of meat quality caused by sexual odor (Zamaratskaia *et al.*, 2008; Brunius

et al., 2011). In addition, ractopamine is a feed additive that induces the improvement of feed efficiency and lean meat percentage in the carcass in an additive manner with immunologically castration (Lowe *et al.*, 2014), broadening the possibilities of slaughtering heavy pigs. Therefore, the aim of this study was to evaluate the effect of slaughter weight on growth performance and carcass traits of MIC pigs fed ractopamine.

MATERIAL AND METHODS

Forty five entire male pigs (genotype MS-115xF1), weighing 23.16 ± 1.64 kg and aged 59.83 ± 3.49 days were used. The pigs were allotted in number of three per pen (experimental unit) according to the initial weight (block), in an experiment with completely randomized block design and five pens per treatment. Three target slaughter weight were evaluated: 120, 130 and 140 kg of live weight. The pigs were immunologically castrated using two doses (2 mL each) of specific vaccine (Vivax, Pfizer Animal Health), at 56 and 28 days before slaughter. The diets were supplemented with 5 and 10 ppm of ractopamine in the final two 14-day periods, respectively, before slaughter. The animals were fed ad libitum until 80 kg live weight. After this weight the feed was controlled at the level of 90% of ad libitum intake. The slaughter was done in a commercial slaughterhouse after 18 hours of fasting and three hours of lairage. The lean meat percentage was estimated according to the equation

(Guidoni *et al.*, 2007): $LMP = 58.408 - (0.5886 * \text{backfat thickness}) + (0.1739 * \text{loin depth}) - (0.0189 * \text{hot carcass weight})$. Six carcasses per slaughter weight were selected for evaluation of weight and yield of cuts (ham, shoulder, loin, and belly) and its fractions: meat (including part of subcutaneous fat), fat (subcutaneous), skin and bones. The data were submitted to the variance analysis using the GLM procedure of SAS, including the effects of block and slaughter weight. Polynomial contrasts of first and second order were tested ($P > 0.10$), using as independent variable the observed average slaughter weight.

RESULTS AND DISCUSSION

There was no effect ($P > 0.10$) of slaughter weight on average daily gain and feed efficiency, however, average daily feed intake increased linearly ($P < 0.04$) with increasing slaughter weight (Table 1). When evaluating the effect of slaughter weight in gilts and barrows from the same genotype, Bertol *et al.* (2014) observed the same results for daily gain and feed intake, however, in that study, feed efficiency was significantly decreased with increasing slaughter weight. There was no effect ($P > 0.10$) of slaughter weight on backfat thickness, loin depth, and lean meat percentage. These results differ from other authors, which found reduction of lean meat percentage in barrows (Fàbrega *et al.*, 2011) or barrows and gilts (Bertol *et al.*, 2014) with increasing slaughter weight, which can be imputed to the range of weight evaluated, nutri-

tional composition of the diets, effect of ractopamine, and sex. These results demonstrate the potential of immunologically castrated pigs for maintaining carcass quality even when slaughtered in heavy weights. The weight of cuts and its fractions increased linearly ($P < 0.01$ to $P < 0.0001$) with increasing slaughter weight, but the yield of the pooled cuts and its fractions were not affected ($P > 0.10$). Therefore, increasing slaughter weight from 120 to 140 kg increased the quantity of meat in the carcass without affecting its yield. Despite the heavy weight, none of the carcasses from this study was condemned by the Federal Service of Inspection regarding the size of testicles or sexual odor. For the prices effective in March 2015 in Santa Catarina, the highest profit per kg was obtained with

pigs slaughtered at an average weight of 132.30 kg. The reduction of 15% in the price of feed increases the slaughter weight with the best profit to 145.5 kg.

CONCLUSIONS

Increasing the slaughter weight from 120 to 140 kg did not negatively impact growth performance and the proportion of lean meat in the carcass. Therefore, it is possible to slaughter immunologically castrated pigs fed ractopamine at heavy weights without impairing growth performance and carcass quality. The weight of slaughter with best profit for the producer depends on the cost of feed and the payment system.

Bertol, T.M.; Santos Filho, J.I. dos; Coldebella, A.;

Table 1: Effect of slaughter weight on performance and carcass traits of immunologically castrated pigs (mean \pm standard error).

Variable	Target slaughter weight, kg	Prob. F				
	120	130	140	Treat	Lin	Quad
Initial weight, kg	23.11 \pm 0.79	23.10 \pm 0.65	23.29 \pm 0.72	0,43	-	-
Final weight, kg	119.6 \pm 3.28	132.3 \pm 3.23	145.4 \pm 1.79	-	-	-
Final age, days	162.8 \pm 0.49	176.2 \pm 0.53	190.9 \pm 0.32	0,0001	0.0001	0.003
Average daily gain, kg	0.938 \pm 0.017	0.935 \pm 0.019	0.934 \pm 0.010	0,98	-	-
Average daily feed intake, kg	2.13 \pm 0.039	2.21 \pm 0.019	2.30 \pm 0.051	0,07	0,04	0,23
Feed efficiency	0.441 \pm 0.010	0.424 \pm 0.009	0.408 \pm 0.012	0,23	-	-
Hot carcass weight, kg	86.47 \pm 1.88	94.17 \pm 2.68	101.6 \pm 1.50	0,001	0,0002	0,80
Hot carcass yield, %	71.08 \pm 0.46	71.06 \pm 0.32	71.61 \pm 0.14	0,54	-	-
Backfat thickness P2, mm	14.27 \pm 0.85	14.11 \pm 0.84	16.29 \pm 0.40	0,19	-	-
Loin depth, mm	60.99 \pm 3.12	61.51 \pm 2.11	67.28 \pm 1.00	0,12	-	-
Lean meat percentage	58.99 \pm 1.01	59.01 \pm 0.75	58.61 \pm 0.29	0,93	-	-
Weight of pooled cuts, kg	79.41 \pm 1.18	86.29 \pm 1.15	95.30 \pm 1.26	0,0001	0.0001	0.28
Yield of pooled cuts, %	93.26 \pm 0.28	93.87 \pm 0.41	92.82 \pm 0.42	0,49		
Meat yield of cuts, %	68.68 \pm 0.63	69.32 \pm 0.97	67.15 \pm 0.93	0,44	-	-
Cost/kg of live pig, R\$/kg	2.878	2.850	2.855		-	-
Profit per year ¹ , R\$	6.039,01	13.597,05	12.021,19			

¹Simulation with lots of 750 pigs Treat= treatment; Lin= linear; Quad = quadratic

LIST OF REFERENCES

Marinho, A.L. Growth performance, carcass traits and pork quality of pigs fed ractopamine and slaughtered between 100 and 145 kg. In: 51ª Reunião Annual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Barra dos Coqueiros, SE, SBZ, 2014. Anais.

Brunius, C.; Zamaratskaia, G.; Andersson, K.; Chen, G.; Norrby, M.; Madej, A.; Lundstrom, K. Early immunocastration of male pigs with Improvac® – Effect on boar taint, hormones and reproductive organs. **Vaccine**, v.29, p.9514-9520, 2011.

Fàbrega, E.; Gispert, M.; Tibau, J.; Hortós, M.; Oliver, M.A.; Font i Furnols, M. Effect of housing system, slaughter weight and slaughter strategy on carcass and meat quality, sex organ development and androstenone and skatole levels in Duroc finished entire male pigs. **Meat Sci.**, v.89, p.434-439, 2011.

Guidoni, A. L.; DallaCosta, O.A.; Bertol, T.M. **Preditores e Predição do Peso, Porcentagem e**

Quantidade de Carne de Carcaça Suínas e Suas Partes. Relatório Técnico. Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 2007.

Lowe, B.K.; Gerlemann, G. D.; Carr, S. N.; Rincker, P. J.; Schroeder, A. L.; Petry, D. B.; McKeith, F. K.; Allee, G. L.; Dilger, A. C. Effects of feeding ractopamine hydrochloride (Paylean) to physical and immunological castrates (Improvast) in a commercial setting on growth performance and carcass characteristics. **Journal of Animal Science**, v.92, p.3727-3735, 2014.

Zamaratskaia, G.; Andersson, H.K.; Chen, G.; Andersson, K.; Madej, A.; Lundstrom, K. Effect of a gonadotropin-releasing hormone vaccine (Improvac™) on steroid hormones, boar taint compounds and performance in entire male pigs. **Reproduction of Domestic Animals**, v.43, p.351-359, 2008.

DESEMPENHO DE FRANGAS COMERCIAIS SUBMETIDAS A MÉTODOS DE DEBICAGEM

**AB MOLINO^{1*}; EA GARCIA²; R ALBUQUERQUE¹;
JA VIEIRA FILHO²; GAA BALDO²; ICL ALMEIDA PAZ²;
DS SOUZA²**

*Bolsista Pós Doc Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, processo: 2013/08332-2.

¹Departamento de Nutrição e Produção Animal - FMVZ - USP - Pirassununga/SP

²Departamento de Produção Animal - FMVZ - Unesp - Botucatu/SP

ABSTRACT

To search beak trimming methods that improve welfare of the birds with good performance results and decrease of cannibalism during the rearing period, were used 840 layers distributed in a completely randomized design in a factorial 2x2x3, two beak trimming methods in the initial phase (radiation infrared and hot blade), two second beak trimming ages (6 and 10 weeks) and three types of beak trimming (extra light, light and moderate), with 12 treatments and 5 repetitions of 14 birds each. Birds trimmed at six weeks it was

preserved 5.70; 6.60 and 8.00 mm beak, in moderate light and extra light, respectively, and Birds trimmed at ten weeks if preserved 5.80; 7.10 and 9.50 mm beak at moderate, light and extra light, respectively. The characteristics evaluated were: feed intake, body weight, weight gain, feed conversion, uniformity, viability and cannibalism frequency. It is recommended the first beak trimming performed on the hatchery by infrared radiation moderately (with radiation reaching the 3 ± 0.4 mm from the nostril), and second beak trimming performed at six weeks of age with extra light beak

trimming (without pecking, preserving 8 mm of beak) because it was possible to combine the improvement of the welfare of the birds with maintaining the performance there of.

INTRODUÇÃO

A debicagem é uma prática de manejo que tem sido comumente empregada pela indústria avícola para reduzir o canibalismo, arranque de penas, bicagem de ovos, desperdício de ração e mortalidade e é realizada através de uma lâmina quente que promove o corte e cauterização do bico. Porém, apesar dos benefícios citados, a debicagem convencional se tornou um dos assuntos mais relevantes entre os defensores do bem-estar animal, já que provoca dor e sofrimento às aves.

A debicagem por radiação infravermelha está sendo estudada como possível substituta da debicagem convencional por lâmina quente e consiste na exposição do bico de pintainhas à luz, que é utilizada para tratar o tecido córneo da ponta do bico por radiação infravermelha. Desta forma, há uma queda gradual do bico, proporcionando tempo para o animal se adaptar à alteração de tamanho e forma do mesmo, o que não é observado ao se debicar uma ave por meio do método de lâmina quente. Devido à falta de pesquisas e informações, os produtores, preocupados com a possibilidade de surgimento do canibalismo, principalmente no início da produção de ovos, acabam por realizar debicagens tardias e excessivamente severas, che-

gando a efetuar o corte do bico às 10-12 semanas de idade com cortes a dois milímetros da narina, causando queda no desempenho, dor e estresse às aves.

Diante do exposto, o objetivo da realização desta pesquisa foi comparar os métodos de debicagem por radiação infravermelha e lâmina quente na fase de cria, associados à duas idades e três tipos (repassé, leve e moderada) para realização da segunda debicagem quanto aos resultados de desempenho e presença de canibalismo durante a fase de recria.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade de São Paulo, na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - FMVZ - Campus Pirassununga. Foram utilizadas 840 aves da linhagem Lohmann LSL, que foram distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 x 3, sendo dois métodos de debicagem na fase de cria (radiação infravermelha moderada, preservando $3 \pm 0,4$ mm de bico com um dia de idade e lâmina quente moderada, preservando-se 4,4 mm de bico aos sete dias de idade); duas idades para realização da segunda debicagem (6 e 10 semanas) e três quantidades de bico removidas na segunda debicagem (repassé, leve e moderada,) com cinco repetições de 14 aves cada.

Nas aves debicadas às seis semanas preservou-se 5,70; 6,60 e 8,00 mm do bico, na debicagem moderada, leve e repassé respectivamente e nas aves de-

bicadas às dez semanas, preservou-se 5,80; 7,10 e 9,50 mm do bico, na debicagem moderada, leve e repasse respectivamente. As características avaliadas foram: consumo de ração, peso corporal, ganho de peso, conversão alimentar, uniformidade, viabilidade e frequência de canibalismo. Para avaliação dos resultados foi utilizada a análise de variância e para comparação das médias o teste de Tukey ($p < 0,05$), de acordo com Ferreira (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados de desempenho durante a fase de recria (6 a 16 semanas). Ressalta-se que devido à ausência de interações entre os fatores estudados, estão apresentados apenas os efeitos isolados de cada fator. Não foi observado canibalismo, e também não houve mortalidade, portanto esses dados não foram apresentados na **Tabela 1**.

Tabela 1 Desempenho durante a fase de recria de poedeiras comerciais submetidas a dois métodos de debicagem na fase de cria, duas idades e três tipos de debicagem na fase de recria.

Tratamentos	CR tot (g/ave)	Peso (g)	GDP (g)	CA	Unif (%)
Debicagem cria					
Infravermelha	4.207	1.131	689,90 A	6,11	86,31 B
Convencional	4.187	1.121	678,90 B	6,17	92,26 A
Idade debicagem recria					
6 Semanas	4.246 A	1.184 A	699,29 A	6,08 B	89,29
10 Semanas	4.148 B	1.069 B	669,50 B	6,21 A	89,29
Tipo debicagem recria					
Moderada	3.958 C	1.081 C	636,30 C	6,22 B	83,04 B
Leve	4.221 B	1.132 B	688,26 B	6,14 AB	91,96 A
Repasse	4.412 A	1.167 A	728,57 A	6,06 A	92,86 A
CV (%)	2,44	6,42	3,27	2,46	6,36

Médias seguidas por letras diferentes na coluna (dentro de cada fator) diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). CR tot: consumo de ração no período 6-16 semanas; Peso: peso corporal às 16 semanas; GDP: ganho de peso no período 6-16 semanas, CA: conversão alimentar no período 6-16 semanas e Unif: uniformidade às 16 semanas.

O método de debicagem utilizado na fase de cria teve efeito significativo no ganho de peso e na uniformidade às 16 semanas, sendo que as aves submetidas à debicagem convencional

por lâmina quente apresentaram menor ganho de peso, porém, maior uniformidade que aquelas debicadas por radiação infravermelha. Embora a debicagem por radiação infravermelha na

cria tenha proporcionado uniformidade pior que o método convencional, apresentou uniformidade acima de 85%, que é considerado ótimo para esta fase.

A idade da segunda debicagem influenciou o consumo de ração, o peso corporal, o ganho de peso e a conversão alimentar. Nota-se que as aves debicadas às seis semanas tiveram maior consumo de ração, o que resultou em maior peso corporal e maior ganho de peso, e, embora tenham consumido maior quantidade de ração, tiveram melhor conversão alimentar que as aves debicadas às dez semanas. Tendo em vista que de acordo com o manual da linhagem o peso padrão para 16 semanas de idade é de 1.162 g (podendo variar de 1.127 a 1.197 g), os resultados obtidos nesta pesquisa mostram que quanto mais tardia a segunda debicagem, maiores podem ser os danos sofridos pelas aves, pois estas têm menos tempo para se recuperar e podem chegar à maturidade sexual com pesos muito baixos, o que prejudicaria o desempenho durante a fase de produção.

Houve influência do tipo de debicagem (moderada, leve e repasse) sobre todos os parâmetros de desempenho. O consumo de ração, o peso corporal e o ganho de peso foram menores nas aves que tiveram maior quantidade de bico removida. O consumo de ração, o

peso corporal e o ganho de peso foram respectivamente 10,3, 7,4 e 12,7% menores na debicagem moderada se comparada ao repasse e, mesmo nas aves que sofreram debicagem leve, houve redução significativa de 4,3, 3,0 e 5,5 % no consumo de ração, peso corporal e ganho de peso, respectivamente, quando comparadas às aves que sofreram o repasse. Com relação à conversão alimentar, as aves submetidas a debicagem moderada tiveram pior conversão alimentar que as submetidas ao repasse, enquanto aquelas submetidas a debicagem leve tiveram conversão alimentar equivalente às demais. Por fim, quanto à uniformidade, a debicagem moderada proporcionou a pior uniformidade quando comparada às demais debicagens.

CONCLUSÕES

Recomenda-se a realização da primeira debicagem no incubatório por radiação infravermelha de forma moderada (com a radiação incidindo a $3 \pm 0,4$ mm da narina), e segunda debicagem realizada às seis semanas de idade com repasse de debicagem (sem corte do bico, preservando-se 8 mm do mesmo), pois desta forma foi possível aliar a melhoria do bem estar das aves com manutenção do desempenho das mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, D. F. Programa Sisvar.exe. **Sistema de Análises de Variância**. Versão 3.04, 2000.

MÉTODOS DE DEBICAGEM PARA POEDEIRAS E SEUS EFEITOS NA FASE DE PRODUÇÃO¹

**EA GARCIA²; TA SANTOS²; K PELÍCIA³; AB MOLINO⁴;
JA VIEIRA FILHO²; GAA BALDO²; ICL ALMEIDA PAZ²;
DS SOUZA²**

¹Projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, processo: 2013/00663-0

²Departamento de Produção Animal - FMVZ-Unesp - Botucatu/SP

³Departamento de Zootecnia - UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT

⁴Departamento de Nutrição e Produção Animal - FMVZ - USP - Pirassununga/SP

ABSTRACT

This study was conducted in order to compare the performance of laying hens in the period 17-67 weeks old when submitted to two beak trimming methods on the initial phase (conventional and infrared radiation) using or not the second beak trimming in growing phase. Were used 576 laying hens in a block design randomized factorial 2 x 3 x 2 + 4 (two infrared radiation beak trimming types: moderate and severe, three intensities of

infrared light, low (42 nm), medium (46 nm) and high (52 nm), with and without second beak trimming at 11 weeks and four additional treatments: beak trimming by hot blade on the rearing phase moderate or severe, with and without second pecking at 11 weeks) totalizing 16 treatments with six replications of six birds / each. Were evaluated feed intake, egg production, egg mass, feed conversion and viability. In conclusion, infrared radiation pecking method can be used

as alternative to conventional pecking by hot blade because it provided similar performance results in the production phase.

INTRODUÇÃO

Apesar da grande importância da debicagem ao setor produtivo avícola, existe uma grande deficiência de estudos relacionados aos métodos de debicagem para poedeiras comerciais bem como há uma crescente preocupação mundial com o bem estar de animais de produção. Nos últimos anos, alguns métodos alternativos ao método convencional vêm sendo testados, e o que merece destaque é o tratamento de bico realizado no primeiro dia de vida da ave no incubatório. Esta metodologia consiste na exposição do bico de pintainhas à luz infravermelha, utilizada para tratar o tecido córneo da ponta do bico por radiação infravermelha. Desta forma, há uma queda gradual do bico, proporcionando tempo para o animal se adaptar à alteração de tamanho e forma do mesmo, o que não é observado ao se debicar uma ave por meio do método de lâmina quente.

Desta forma, esta pesquisa foi conduzida com o objetivo de comparar o desempenho produtivo de poedeiras comerciais no período de 17 a 67 semanas de idade, quando submetidas a dois métodos de debicagem no período de cria (convencional e radiação infravermelha) utilizando-se ou não a segunda debicagem em fase de recria a fim de buscar melhores condições de bem estar às aves.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia UNESP - FMVZ - Campus Botucatu.

Foram utilizadas 576 aves da linhagem Lohmann LSL, que foram distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial $2 \times 3 \times 2 + 4$, sendo dois tratamentos de bico por radiação infravermelha (moderada ou severa, preservando $3 \pm 0,4$ e $2 \pm 0,4$ mm de bico respectivamente) com três intensidades de radiação infravermelha (baixa - 42 nm; média - 46 nm e alta - 52 nm), realizados no incubatório; realização ou não da segunda debicagem; e quatro tratamentos adicionais: debicagem convencional por lâmina quente ao sétimo dia de vida de forma moderada preservando 4,2 mm ou severa, preservando 1,8 mm do bico, com ou sem adoção da segunda debicagem às 11 semanas; preservando 4,2 mm do bico; totalizando 16 tratamentos com seis repetições de sete aves/cada. As aves foram alojadas em taxa de lotação de 375 cm²/ave e as práticas de manejo, programa de luz e especificações nutricionais das dietas tiveram como base o guia de manejo Lohmann do Brasil® (2011). As características avaliadas foram: consumo de ração, produção de ovos, massa de ovos, conversão alimentar por massa de ovos e viabilidade.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias compara-

das pelo teste de Tukey a 5% de significância, através do pacote computacional SAEG 9.1 (UFV, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os dados de desempenho. Não houve interação entre os fatores estudados. De acordo com os resultados nota-se que não houve influência dos tratamentos sobre a produção de ovos e não houve diferenças significativas para nenhuma das características ao se comparar aves submetidas à segunda debicagem independentemente do método de debica-

gem adotado na fase de cria. O mesmo ocorreu com as aves que não foram submetidas à segunda debicagem mas tiveram debicagem severa na fase de cria, tanto por radiação infravermelha quanto por lâmina quente. Já as aves que não sofreram segunda debicagem, e foram debicadas de forma moderada na fase de cria através da radiação infravermelha, apresentaram menor consumo de ração, melhor conversão alimentar por massa de ovos e maior viabilidade que as aves debicadas de forma moderada por lâmina quente.

Ao se comparar aves debicadas na fase de cria, tanto por radiação infravermelha

Tabela 1 Desempenho produtivo de poedeiras comerciais submetidas a métodos de debicagem nas fases de cria e recria.

Tratamentos de bico								
Intensidade Debicagem	¹ Média RI		² Lâmina quente		¹ Média RI		² Lâmina quente	
Consumo de ração (g/ave/ dia)			Produção de ovos (%)					
Sem SD								
		Média		Média		Média		Média
Moderada	129,23b	130,65A	144,87a	138,39A	88,37	88,62	88,69	88,35
Severa	132,07		131,90		87,98		88,00	
Com SD								
Moderada	126,40	126,13B	124,28	125,96B	88,00	88,62	88,20	88,36
Severa	125,86		127,63		89,23		88,52	
Média	128,39		132,17		88,40		88,35	
CA/massa de ovos (g/g)			Viabilidade (%)					
Sem SD								
Moderada	2,40b	2,43A	2,77a	2,61A	99,4 a	99,1 a	95,5 Bb	97,5 b
Severa	2,46		2,46		98,8		99,4 A	
Com SD								
Moderada	2,37	2,36B	2,30	2,34B	98,3	98,3	98,3	98,6
Severa	2,35		2,38		98,3		98,8	
Média	2,40		2,47		98,7		98,0	

¹Para radiação infravermelha (RI), são apresentadas apenas as médias das intensidades de radiação devido a ausência de efeito significativo. Médias seguidas de letras maiúsculas na coluna (A, B); e letras minúsculas na linha (a, b) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. SD: segunda debicagem.

lha quanto por lâmina quente, independentemente de ser moderada ou severa, nota-se que as aves que foram submetidas à segunda debicagem, tiveram menor consumo de ração e melhor conversão alimentar que as aves que não foram submetidas à segunda debicagem.

É possível notar que houve efeito da debicagem sobre a viabilidade para aves que foram debicadas por lâmina quente na fase de cria e não debicadas na fase de recria, onde as aves que sofreram debicagem moderada na fase de cria tiveram pior viabilidade que as aves debicadas de forma mais severa, o que está em acordo com Carruthers *et al.* (2012), relataram que debicagem muito severa pode influenciar no desempenho e bem-estar das aves.

Analisando-se os resultados da Tabela 1, é possível notar que independentemente do tipo de debicagem realizado na fase de cria, é possível manter bons

resultados de desempenho produtivo sem a realização da segunda debicagem, porém, houve maior desperdício de ração, piorando a conversão alimentar. Desta forma, ao se optar pela realização de apenas uma debicagem, é preciso diminuir a quantidade de ração mantida nos comedouros a fim de se evitar esses desperdícios.

CONCLUSÕES

A debicagem por radiação infravermelha pode ser utilizada como alternativa à debicagem convencional por lâmina quente pois proporcionou resultados de desempenho semelhantes na fase de produção além de proporcionar melhores condições de bem-estar, porém, há necessidade de novas pesquisas para que se possa aprimorar este método e avaliar a real necessidade da realização da segunda debicagem.

SAEG. Sistema de Análises Estatísticas e Ge-

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

néticas (Versão 9.1). Universidade Federal de Viçosa. UFV, Viçosa, MG, 2007.

CARRUTHERS C, GABRUSH T, SCHWEAN-LARDNER K, KNEZACEK TD, CLASSEN H L, BENNETT C. On-farm survey of beak characteristics

in White Leghorns as a result of hot blade trimming or infrared beak treatment. *Jornal Applied Poultry Research* 2012, 21 (3): 645–650.

CONCENTRAÇÕES DE CRIOPROTETORES NO CONGELAMENTO DE SÊMEN SUÍNO

MQ SANTOS*; M SCHUCH; P MOREIRA; B HERTZBERG;
MJ FLACH; T LUCIA JR; RG MONDADORI; AD VIEIRA;
I BIANCHI

Grupo REPROPEL, Universidade Federal de Pelotas

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the use of ethilenoglycol (EG) and dimethylacetamide (DMA) as alternative cryoprotectants to glycerol (GLI). Semen pool sample from two boars was cryopreserved in six different treatments: GLI2.5%; GLI1.25%; EG2.5%; EG1.25%; DMA2.5% and DMA5%. After thawing, using flow cytometry analysis, DMA5% presented lower ($P<0,05$) percentage (17.7%) of membrane and acrossome damaged sperms than GLI 2.5% (33.5%) and EG2.5% (46.6%). Apoptosis analysis also revealed that DMA5% group had lower percentage of apoptotic and damaged membrane sperms (65.1%), than EG2.5% group

(79.1%). Corroborating to these results, CASA analysis revealed higher percentages of total and progressive motility in DMA5% than EG2.5%. In conclusion, DMA5% had better cryoprotective characteristics for boar semen sperm than the evaluated concentrations of GLI and EG.

INTRODUÇÃO

A criopreservação de sêmen suíno é uma biotécnica que torna viável o armazenamento de material genético, sendo utilizada nas granjas que produzem reprodutores, especialmente quando há necessidade de transporte

internacional. O uso de sêmen suíno criopreservado determina queda de 20 a 30% nos resultados de taxa de parição bem como na diminuição de dois a três leitões na leitegada, em comparação a resultados da monta natural, limitando o seu uso comercial (Eriksson *et al.*, 2002). O glicerol é o crioprotetor intracelular comumente utilizado, porém, dependendo da concentração, tem efeito citotóxico. As pesquisas relacionadas ao congelamento de sêmen suíno têm buscado crioprotetores e procedimentos alternativos, a fim de minimizar as crioinjúrias. Os principais crioprotetores estudados tem sido o etilenoglicol pela sua eficácia na criopreservação de embriões e sêmen de equinos (Mantovani *et al.*, 2002), enquanto que as amidas parecem ter potencial na criopreservação de sêmen suíno (Bianchi *et al.*, 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações de etilenoglicol (EG) e dimetilacetamida (DMA) frente ao glicerol (GLI), na criopreservação de sêmen suíno.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois reprodutores suínos (*Landrace* x *Large White*), de fertilidade conhecida, foram utilizados para 10 coletas de cada macho através do método da mão-enluvada. Em cada coleta foram obtidas alíquotas de 10 ml da fração rica em espermatozoides (SPTZ), sendo diluídas (1:1, v/v) em tubo cônico de 50 ml no diluidor de resfriamento (80%, v/v, de solução de lactose a 11%; 0,8%, v/v, Orvus Ex Paste, Equex-Pas-

te; 20%, v/v, gema de ovo). A motilidade espermática mínima após a coleta foi de 80%. Após determinação da concentração, os ejaculados foram misturados em condições isotérmicas a fim de obter um pool com a mesma quantidade de SPTZ de cada reprodutor. Ao diluidor de resfriamento foram adicionados glicerol (GLI) e etilenoglicol (EG) a 2,5% e 1,25%, bem como dimetilacetamida (DMA) a 5,0% e 2,5%, totalizando seis tratamentos: GLI 2,5%; GLI 1,25%; EG 2,5%; EG 1,25%; DMA 2,5% e DMA 5,0%. O sêmen diluído foi envasado em palhetas de 0,25 ml, com 35 x 106 SPTZ móveis/palheta. Após, foi realizada a estabilização durante 90 min a 20°C. Na sequência, foi feita a curva de resfriamento até 5°C a taxa de 0,3-0,5°C/min, permanecendo por 60 min. O congelamento das palhetas ocorreu como o seu posicionamento horizontalmente, 5 cm acima do vapor de nitrogênio líquido por 10 min, e, após armazenadas em nitrogênio líquido. As doses foram descongeladas a 37°C por 30 s. A avaliação da motilidade espermática pós-descongelamento foi realizada no sistema automatizado *Computer-assisted semen analysis* (CASA) Sperm Vision® 3.5 (Minitüb GmbH Tiefenbach, Germany). As avaliações do nível de apoptose, funcionalidade mitocondrial, integridade de membrana plasmática e acrossomal foram realizadas em citometria de fluxo no equipamento Attune® Acoustic Focusing Cytometer (Life Technologies, USA), quando foram avaliadas 10.000 células por tratamento e por repetição. Os dados obtidos foram analisados pelo método não paramétrico Kruskal-Wallis (Statistix 9.0®, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, destaca-se a menor proporção de SPTZ com membrana e acrossoma lesados ($P < 0,05$) no tratamento DMA 5% em comparação ao Glicerol 2,5% (33,5%) e EG 2,5% (46,6%). Na análise de apoptose, apesar da manutenção da integridade da membrana, o percentual de células apoptóticas foi superior no grupo DMA 2,5% e mais baixo no grupo EG 2,5%, e nesta mesma análise, o maior percentual de células com membrana lesionada, ou seja, sem viabilidade, foi observado no grupo EG 2,5%, enquanto os menores percentuais foram nos grupos que utilizaram DMA como crioprotetor (Tabela 1). O percentual inferior de células apoptóticas ocorreu no grupo EG 2,5%, pois esse grupo apresentou o maior percentual de células com membrana lesionada, enquanto os grupos em que se utilizou DMA tiveram percentuais inferiores de células apoptóticas e com membrana lesionada. A DMA é uma amida que possui menor peso molecular e viscosidade que o GLI, portanto, tem maior permeabilidade na membrana plasmática, o que lhe permite conferir maior proteção aos danos celulares ocasionados pelo estresse osmótico, tais como lesões na membrana e acrossoma. Além disto, supõe-se que as amidas possuam uma forma mais eficaz de coligação com as moléculas de água e, conseqüentemente, oferecem

um mecanismo de crioproteção celular mais eficiente que o glicerol e, conseqüentemente, que o etilenoglicol (Bianchi *et al.*, 2008). Na análise de funcionalidade mitocondrial não houve diferença entre os grupos ($P > 0,05$; Tabela 1). O EG também é um crioprotetor intracelular com baixo peso molecular, porém, sua metabolização pode gerar subprodutos potencialmente tóxicos, isto dependerá da sua concentração, fato este que pode estar relacionado ao resultado de um total de 79,1% de células apoptóticas e com membrana lesada, quando esse crioprotetor foi utilizado a 2,5% (Tabela 1). As avaliações de funcionalidade (Tabela 2) refletem as observações estruturais realizadas por citometria. O grupo que apresentou o maior percentual de células com motilidade total e progressiva foi o DMA 5%, enquanto o menor percentual foi observado no grupo EG 2,5%. Os espermatozoides do grupo DMA 5% também apresentaram velocidade linear progressiva, linearidade e frequência de batimento flagelar superior.

CONCLUSÃO

A dimetilacetamida a 5% demonstrou possuir maior capacidade crioprotetora para sêmen suíno que o glicerol e o etilenoglicol, nas concentrações avaliadas.

Tabela 1: Qualidade do sêmen descongelado avaliados pela citometria de fluxo (Média ± Erro Padrão).

Avaliação	Apoptose (%)	Integridade Membrana/Acrossoma (%)					
		Membrana lesada	NAPOMI	Acro+ Mem+	Acro+ Mem-	Acro- Mem+	Acro- Mem-
GLI 2,5%	9,7±0,8 ^{cd}	66,3±4,2 ^{ab}	22,4±4,0	21,8±3,8	44,7±2,4 ^{ab}	5,4x10 ⁻⁴ ^b	33,5±4,4 ^{ab}
GLI 1,25%	17,6±1,1 ^{ab}	58,2±3,9 ^{ab}	22,0±3,6	20,8±3,2	54,7±2,4 ^a	6,1x10 ⁻⁴ ^a	24,1±2,6 ^{abc}
EG 2,5%	4,9±0,8 ^d	74,2±4,2 ^a	17,4±4,0	17,1±4,0	36,5±3,4 ^b	9,7x10 ⁻⁴ ^a	46,6±4,8 ^a
EG 1,25%	10,4±1,3 ^{bcd}	63,8±4,0 ^{ab}	24,8±3,2	24,3±3,0	46,4±1,9 ^{ab}	1,7x10 ⁻³ ^a	29,0±3,5 ^{abc}
DMA 5%	17,0±1,6 ^{abc}	48,1±2,7 ^b	33,3±4,2	31,7±3,9	50,6±2,4 ^a	1,8x10 ⁻³ ^a	17,7±1,8 ^c
DMA 2,5%	19,1±1,1 ^a	51,4±5,8 ^b	27,9±5,0	28,6 ± 4,3	47,6±1,6 ^{ab}	2,8x10 ⁻³ ^a	23,4±3,8 ^{bc}

GLI: Glicerol; EG: Etilenoglicol; DMA: Dimetilacetamida. ^{abcd} Na coluna diferem (P<0,05).

APOMI: Apoptóticos com membrana íntegra. NAPOMI: Não apoptótico com membrana íntegra.

Tabela 2: Qualidade do sêmen descongelado pelo sistema automatizado CASA (Média ± Erro Padrão).

Tratamento	Motilidade Total (%)	Motilidade Progressiva (%) Membrana/Acrossoma (%)	VSL (µm/s)	STR (%)	BCF (Hz)
GLI 2,5%	11,7 ^{cd}	7,6 ^{cd}	28,4 ^{bc}	0,57 ^{ab}	26,9 ^b
GLI 1,25%	12,2 ^{cd}	7,7 ^{cd}	26,8 ^{bc}	0,60 ^{ab}	27,7 ^b
EG 2,5%	8,2 ^d	4,8 ^d	23,4 ^c	0,52 ^b	24,6 ^b
EG 1,25%	14,6 ^{bc}	10,4 ^{bc}	28,1 ^{bc}	0,59 ^b	27,3 ^b
DMA 5%	22,1 ^a	16,5 ^a	39,7 ^a	0,64 ^a	30,5 ^a
DMA 2,5%	20,0 ^{ab}	14,5 ^{ab}	30,5 ^b	0,61 ^{ab}	26,0 ^b
Erro padrão	1,5	1,2	2,2	0,03	1,5

GLI: Glicerol; EG: Etilenoglicol; DMA: Dimetilacetamida; ^{abcd} Na coluna diferem (P<0,05).

VSL: Velocidade linear progressiva; STR: Retilinearidade; BCF: Frequência de batimento flagelar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIANCHI, I. *et al.* Evaluation of amides and centrifugation temperature in boar semen cryopreservation. **Theriogenology**, 69, 632–638, 2008.

ERIKSSON, B.M. *et al.* Field fertility with exported boar semen frozen in the new FlatPack container. **Theriogenology**, 58, 1065–1079, 2002.

MANTOVANI, R. *et al.* Comparison between glycerol and ethylene glycol for the cryopreservation of equine spermatozoa: semen quality assessment with standard analyses and with the hypoosmotic swelling test. **Reproduction Nutrition Development**, 42, 217–226, 2002.

DIFERENTES DENSIDADES DE GAIOLA SOBRE O DESEMPENHO DE POEDEIRAS EM FASE DE RECRIA

LSE SANTO*; **A ROMANI ¹**; **JMN TAVARES ¹**;
GSS CORREA²; **GMM SILVA³**; **FM VIEITES⁴**;
BS VIEIRA⁵; **AV ALVES⁶**

* Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFMT, Cuiabá/MT

¹ Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFMT, Cuiabá/Cuiabá/MT

² Professora Adjunta do Programa de Pós graduação em Ciência Animal – UFMT, Cuiabá/MT

³ Médico Veterinário, Gerente Técnico Responsável – Granja Mantiqueira, Primavera do Leste/MT

⁴ Professor adjunto da Faculdade de Medicina Veterinária- UFJF, Juiz de Fora/MG

⁵ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFMT, Cuiabá/MT

⁶ Graduando em Zootecnia – IFMT, Santo Antonio do Leverger/MT

ABSTRAT

The objective was to evaluate the different densities used in the growth phase of laying hens. Were used 750 pullets housed in conventional shed and distributed in a completely randomized design with five treatments, 294.73; 329.41; 373.33; 430.76; 509.09 cm² / birds per cage with 10 repetitions, totaling 50 experimental units. The pul-

lets were individually weighed weekly to determine weight gain and weight uniformity. Data were analyzed using the statistical program and the differences between the averages analyzed by regression testing. There was significant effect ($p < 0.05$) for the variables, body weight and weight gain when pullets were created under the lowest population density and greater area available, so the best weight gain rates and body

weight for the growth phase can be 509 cm² / bird.

INTRODUÇÃO

O aumento das densidades nas fases de cria e recria de poedeiras comerciais é uma forma de reduzir custos. A densidade de criação tem se tornado fator de grande importância econômica, portanto buscar alternativas que visem criar aves sob adequadas densidades refletirá em melhores índices de desempenho. E a área por ave alojada exerce influências sobre o desempenho da ave podendo causar um efeito negativo no peso corporal, além de possivelmente prejudicar o bem estar das aves, visto que a fase intermediária e final da recria ou pré postura as aves sofrem mudanças morfológicas e fisiológicas (Avila, 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da criação em diferentes densidades sobre o desempenho de frangas Hy-line – W36 na fase de recria.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em galpão de produção de uma granja comercial localizada no município de Primavera do Leste - MT.

Foram utilizadas 750 frangas de a 12ª semana de idade, da linhagem Hy-line W36 que foram distribuídas em deline-

amento inteiramente casualizado em um galpão convencional de recria com gaiolas medindo 80 cm de comprimento x 70 cm de largura x 40 cm de altura, equipadas com bebedouros do tipo nipple, e comedouros tipo calha, a água e ração foram fornecidas a vontade. Foram cinco tratamentos, sendo 19, 17, 15, 13 e 11 aves por gaiola, ou 294,73; 329,41; 373,33; 430,76; 509,09 cm²/ave, respectivamente com 10 repetições, totalizando 50 unidades experimentais. As aves não receberam luz artificial.

As frangas na fase de recria foram pesadas individualmente e semanalmente para determinação do peso corporal, ganho de peso e uniformidade. Todos os dados obtidos foram analisados por meio de programa estatístico e em caso de diferença significativa, as variáveis estudadas foram analisadas por testes de regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo ($p < 0,05$) para as variáveis, peso corporal e ganho de peso quando as frangas foram criadas sob a menor densidade populacional e maior área sendo de 509 cm²/ave. As variáveis peso corporal e ganho de peso demonstraram comportamento linear dos dados, ou seja, menores densidades de gaiola e maior disponibilidade por cm²/ave possivelmente apresentaria melhores resultados para esta variável. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para uniformidade tabela 1.

Avaliando efeitos das diferentes densidades (275,86; 250,00; 228,57; 210,52 cm²/ave) na fase de cria sobre a fase seguinte, Pavan et al. 2005 não observaram efeitos significativos sobre peso vivo e ganho de peso na recria de poedeiras

semi pesadas, o que contraria os resultados encontrados nesta pesquisa, que foi encontrado efeitos significativos, embora tenham sido empregados maiores densidades e poedeiras leves.

Tabela 1. Peso corporal, ganho de peso e uniformidade de frangas submetidas a diferentes densidades na fase de recria da 10^a a 12^a semana de idade

Densidades (cm ² /ave)	Peso inicial (g)	Peso corporal (g)	Ganho de peso (g)	Uniformidade
294	110	756	647	82,45
329	110	759	649	85,68
373	110	764	654	82,66
430	110	775	665	85,12
509	110	795	685	87,87
Significância	ns	*	*	
CV (%)		2,10	2,46	9,20
Variáveis	Equações de regressão			R ²
Peso corporal	Y= 0,181+699,74x			0,96
Ganho de peso	Y= 181,80+590,04x			0,96

Ns – não significativo * - significativo pelo teste Student Newman Keuls (SNK) ao nível de 5% de probabilidade. Densidade/numero de aves: 294 cm²/19 aves; 329 cm²/17 aves; 373 cm²/15; 430 cm²/13; 509 cm²/11 aves

CONCLUSÃO

Melhores índices de ganho de peso e peso corporal para a fase de recria pode ser obtido quando as frangas são sub-

metidas a menores densidades populacionais e maior área disponível podendo ser 509 cm²/ave.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVILA, V. S., COLDEBELLA, A., BRUM, P. A. R. *et al.* Densidade de Alojamento e sua Influencia Sobre as Características de Uniformidade de Poedeiras Criadas em Piso sobre Cama. **Comunicado técnico**, Concórdia-SC. 2006.

PAVAN, A. C; GARCIA, E. A; MÓRI, C. *et al.* Efeito da Densidade na Gaiola sobre o Desempenho de Poedeiras Comerciais nas Fases de Cria, Recria e Produção. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.34, n.4, p. 1320-1328, 2005.

DESEMPENHO DE FRANGAS COMERCIAIS LEVES SUBMETIDAS A DIFERENTES DENSIDADES DE PRODUÇÃO

**LSE SANTO*^{*}; A ROMANI¹; JMN TAVARES¹; GSS CORREA²;
GMM SILVA³; FM VIEITES⁴; AR ARRUDA⁵; FP SARTOR⁶**

*Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal - UFMT, Cuiabá/MT

¹ Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal - UFMT, Cuiabá/MT

² Professora Adjunta do Programa de Pós graduação em Ciência Animal - UFMT, Cuiabá/MT

³ Médico Veterinário, Gerente Técnico Responsável - Granja Mantiqueira, Primavera do Leste/MT

⁴ Professor adjunto da Faculdade de Medicina Veterinária - UFJF, Juiz de Fora/MG

⁵ Graduando em Zootecnia - IFMT, Santo Antonio do Leverger/MT

⁶ Médico Veterinário - Granja Mantiqueira, Primavera do Leste/MT

ABSTRAT

The objective was to evaluate different densities in the growing phase of laying hens. Were used 750 pullets housed in conventional shed the growing and distributed in a completely randomized design with 5 treatments, and 294.73; 329.41; 373.33; 430.76; 509.09 cm² / bird with ten repetitions, totaling 50 experimental units. The birds were individually weighed once per week to determine

the body weight, weight gain and calculation of uniformity. Data were analyzed using statistical program and differences between the averages analyzed by polynomial regression testing. There was a linear effect, the measure that increased the number of birds per cage and consequently decreased the space (cm² / bird) there was a decrease in the variables related to body weight and weight gain. Best performance results are obtained at

low densities creation of 509 cm² / bird, with greater availability of area for laying hens in the growing phase.

INTRODUÇÃO

A avicultura de postura comercial necessita de grandes lotes de reposição, acarretando altos investimentos nas fases de cria e recria. Em razão das constantes evoluções genéticas das linhagens de poedeiras comerciais existentes no mercado, que estão cada vez mais leves e produtivas, (Albuquerque, 2004).

Por isso busca-se cada vez mais desenvolver sistemas de produção com o intuito de otimizar a produção, tornando necessário estudos na recomendação da melhor densidade populacional de poedeiras criadas em gaiolas, visto que ainda há uma escassez, além disso obter melhor compreensão sobre as diferentes densidades e seus efeitos sobre o desempenho na fase de crescimento da poedeira.

Neste sentido - objetivo desta pesquisa foi avaliar as diferentes densidades de gaiola sobre o desempenho de poedeiras leves comerciais durante a fase de recria.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em um galpão de produção de uma granja comercial localizada no município de Primavera do Leste - MT.

Foram utilizadas 750 frangas de 13 a 15ª

semana de idade, da linhagem Hy-line W36 que foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em um galpão convencional de recria com gaiolas medindo 80 cm de comprimento x 70 cm de largura x 40 cm de altura, equipadas com bebedouros do tipo nipple, e comedouros tipo calha, a água e ração foram fornecidas a vontade. Foram cinco tratamentos, sendo 19, 17, 15, 13 e 11 aves por gaiola, ou 294,73; 329,41; 373,33; 430,76; 509,09 cm²/ave, respectivamente com 10 repetições, totalizando 50 unidades experimentais. As aves não receberam luz artificial.

As frangas foram pesadas individualmente e semanalmente para determinação do peso corporal, ganho de peso e uniformidade. Todos os dados obtidos foram analisados por meio de programa estatístico e em caso de diferença significativa, as variáveis estudadas foram analisadas por testes de regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se um efeito significativo ($p < 0,05$) sobre peso corporal e ganho de peso quando as aves foram submetidas aos tratamentos com menores densidades populacionais e maior espaço de gaiola, sendo 509 cm²/ave, correspondente a 11 aves/gaiola, os dados para tais variáveis sofreram um efeito linear, ou seja a medida que se aumentou o número de aves por gaiola e conseqüentemente diminuiu o espaço (cm²/ave) houve decréscimo nas variáveis referentes ao peso corporal e

ganho de peso. Quanto à uniformidade do lote, não houve diferença significativa ($p>0,05$), os dados se mantiveram acima dos 80%, estando de acordo com o recomendado para a fase de criação estudada, conforme a tabela 1.

Na pesquisa realizada por com Avilla, 2012, que trabalhou com frangas de 14 a 18 semanas criadas em piso e so-

bre cama, em duas densidades (10 e 15 frangas/m² ou 1,000 e 666 cm²/ave) relatou que o aumento do número por ave alojada pode causar um efeito negativo no peso corporal, concordando com os resultados obtidos nesta pesquisa, no que diz respeito a área disponível por ave, e seus efeitos sobre o desempenho já que o autor avaliou em um sistema **diferente** de criação.

Tabela 1. Peso corporal, ganho de peso e uniformidade de frangas submetidas a diferentes densidades na fase de recria da 13ª a 15ª semana de idade

Densidades (cm ² /ave)	Peso inicial (g)	Peso corporal (g)	Ganho de peso (g)	Uniformidade
294	110	942	832	84,03
329	110	937	827	83,13
373	110	945	835	80,77
430	110	957	848	83,33
509	110	975	865	87,42
Significância	ns	*	*	
CV (%)		2,13	2,42	9,20
Variáveis	Equações de regressão			R ²
Peso corporal	Y = 0,169 + 885,85x			0,91
Ganho de peso	Y = 0,169 + 776,15x			0,91

Ns – não significativo * - significativo pelo teste Student Newman Keuls (SNK) ao nível de 5% de probabilidade. Densidade/número de aves: 294 cm²/19 aves; 329 cm²/17 aves; 373 cm²/15; 430 cm²/13; 509 cm²/11 aves

CONCLUSÃO

Melhores resultados de desempenho são obtidos em baixas densidades de

criação 509 cm²/ave, com maior disponibilidade de área para poedeiras leves em fase de recria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, R. Tópicos importantes na produção de poedeiras comerciais. **Agricultura Industrial**, v. 1121, n. 95, 2004.

PAVAN, A. C.; GARCIA, E. A.; MÓRI, C. *et al.* Efeito da

densidade na gaiola sobre o desempenho de poedeiras comerciais nas fases de cria, recria e produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p. 1320-1328, 2005.

EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON CANTAXANTINA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SEMEN DE CODORNIZ *COTURNIX COTURNIX* JAPÓNICA EN CONDICIONES DE PRODUCCIÓN RH

RH GARCÍA*¹; RA SUÁREZ²; AG WILLS³

¹Docente Avicultura Facultad Ciencias Pecuarias Universidad UDCA Bogotá, Maestrante, Maestría Ciencias Pecuarias-énfasis avicultura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima;

² Maestrante, Maestría Ciencias Pecuarias, Facultad De Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima;

³ Docente Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia Departamento de Ciencias para la Producción Animal. Bogotá, Colombia.

ABSTRACT

The aim of the study was to investigate the effects of various levels of dietary canthaxanthin supplementation on quail semen characteristics, 51 males were evaluated under production conditions, divided into three groups randomly (17 per treatment), supplemented with 0, 13 and 25mg / kg of canthaxanthin, and collected using abdominal massage technique and stimulus female lure. Was collected each bird three consecutive 4-day intervals between weeks 21 and 22 of age. Evaluating, volume (Vo), pH, con-

centration (C), motility (Mo), vitality (V), force (Vi), normal (N), type of movement (Tm), macrocephaly (Mc), damaged head (Dc), bent tail (Cd), abnormal midpiece (Apm), other alterations (Oa) and total abnormalities (At); Data were subjected to statistical analysis using the SAS statistical package, the 0.05 significance. Results showed that the effect of cantahaxanthin presented significant differences for Vo (0.03 ± 0.03 A, $0.02 \pm 0,00b$, $0.02 \pm 0,0b$); Co ($775.72 \pm 745.00 \pm 50,95b$ $66,98a$, $668.12 \pm 70,04c$); pH ($6,87a$, $6,90b$, $6,88a$); Mo ($73.24 \pm 8,8c$, $5,11b \pm 76.961$, $81.00 \pm 6,63a$); for 0, 13 and 25 mg / kg

of canthaxanthin respectively $p < 0.05$. Observed that supplementation had no effect on Vo, Co, pH and Mc, but at higher doses higher canthaxanthin Mo, there were also significant differences for Vi ($3.71 \pm 0.51c$, $3.89 \pm 0.38b$, $4, 11 \pm 0.21a$); Tm ($3.80 \pm 0.40b$, $3.61 \pm 0.49c$, $4.00 \pm 0.00a$); V ($81.67 \pm 7.67b$, $1,96a \pm 88.53$, $89.00 \pm 1,67a$); N ($85.80 \pm 2,97b$, $2,56b \pm 86.80$, $89.20 \pm 1,33a$); Dc ($2.20 \pm 0.40a$, $2.24 \pm 0,47a$, $1.59 \pm 0.50 b$); Cd ($3.61 \pm 1,02a$, $0,99b \pm 3.18$, $3,61 \pm 0,80a$); APM ($2.41 \pm 0,50a$, $0,80a \pm 2.41$, $2.00 \pm 0,63b$); Or ($3.57 \pm 2,34a$, $2.90 \pm 1,56a$, $1.61 \pm 1,36b$); At ($\pm 2,93a$ $14,18$, $13,20 \pm 2,56a$, $\pm 1,67b$ $11,00$), with 0, 13 and 25 mg / kg of canthaxanthin respectively $p < 0.05$. Evidencing that the higher doses of canthaxanthin were obtained better results in Vi, Tm, V, N, Dc, Apm, Oa and At. From the foregoing the use of canthaxanthin supplementation in the diet of male breeding quail japonica is recommended to improve semen quality.

INTRODUCCIÓN

Los espermatozoides generan altos niveles de radicales libres que causan daños a lípidos de las membranas celulares por peroxidación lipídica llevando a ruptura de la membrana, disminución de la motilidad y de la capacidad de penetración, morfología anormal, Parizadian *et al.* 2011, Surai *et al.* 2001 reducción de viabilidad y fertilidad de los espermatozoides. Akhlaghi *et al.* 2014, Sarica *et al.* 2007 El uso de cantaxantina en gallos reproductores resulta en disminución de anomalías, mayor

concentración, motilidad y viabilidad espermática. Ferreira, 2010 El objetivo de este trabajo es conocer el efecto de la suplementación con cantaxantina sobre las características del semen de codorniz *Coturnix coturnix japonica* en condiciones de producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron 51 machos en condiciones de producción, distribuidos en tres grupos al azar (17 por tratamiento), suplementados con 0, 13 y 25mg/kg de cantaxantina, y colectados mediante la técnica de masaje abdominal y estímulo con hembra señuelo. Se colecto tres veces consecutivas cada ave con intervalos de 4 días entre la semana 21 y 22 de edad. Evaluando, volumen, pH, concentración, motilidad, vitalidad, vigor, normalidad, tipo de movimiento, macrocefalia, daños en cabeza, cola doblada, alteración en pieza media, otras alteraciones y anomalías totales. Los datos fueron sometidos a análisis estadístico utilizando el paquete estadístico SAS, al 0.05 de significancia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se observa en las tablas 1 y 2 las dietas suplementadas con cantaxantina aumentan el porcentaje de espermatozoides vivos, mejoran el porcentaje de motilidad, vigor, vitalidad, tipo de movimiento espermático. Reducen alteraciones morfológicas de los espermatozoides como alteraciones en cabeza, pieza me-

dia, cola doblada de la codorniz *Coturnix coturnix japónica*. La cantaxantina tiene propiedades antioxidantes, por lo tanto pudo reducir la peroxidación lipídica y favorecer la motilidad y vigor de células

de esperma. Surai, 2007 El equilibrio entre las radicales libres y los antioxidantes en el semen de aves es un determinante clave de la integridad de la membrana, la viabilidad del esperma. Khan, 2011

Tabla 1. Efecto de cantaxantina en volumen, pH, concentración, motilidad, espermatozoides vivos normales y factor de calidad del semen fresco de codornices reproductores.

Cantaxantina (mg/Kg)	Volumen (ml)	pH	Concentración (n x 10 ⁶ ml)	Motilidad del esperma (%)	Espermatozoides vivos normales (%)	Factor de calidad del semen
0	0,03±0,03 a	6,87	775,72±66,98 a	73,24±8,8 c	85,80±2,97 b	19,96
13	0,02±0,00 b	6,90	745,00±50,95 b	76,961±5,11 b	85,80±2,97 b	12,41
25	0,02±0,0 b	6,88	668,12±70,04 c	81,00±6,63 a	81,00±6,63 a	11,91
SEM	0.02787		0.01755	0,01801	0,01801	
Valor P	0.9390		<.0001	0,0141	0,0141	19,96

Los valores medios en la misma columna con diferentes letras fueron significativamente diferentes (P <0.05)

Tabla 2. Efecto de la suplementación con cantaxantina en vigor, tipo de movimiento, vitalidad, porcentaje de espermatozoides con macrocefalia, daños en cabeza, cola doblada, alteraciones en pieza media, otras anormalidades y anormalidades totales.

Cantaxantina (mg/Kg)	Vigor	Tipo de movimiento	Vit	Macrocefalia	Daños en cabeza
0	3,71±0,51 c	3,80±0,40 b	81,67±7,67 b	2,41±0,50 a	2,20±0,40 a
13	3,89±0,38 b	3,61±0,49 c	88,53±1,96 a	2,41±0,80 a	2,24±0,47 a
25	4,11±0,21 a	4,00± 0,00 a	89,00± 1,67 a	2,20±0,40 a	1,59±0,50 b
SEM	0.01964	0.01944	0.01081	0.05024	0.04811
Valor P	0.0184	<.0001	0.8760	0.1526	<.0001
Cantaxantina (mg/Kg)	Cola doblada	Alteraciones en pieza media	Otras Anormalidades	Anormalidades	
0	3,61±1,02 a	2,41±0,50 a	3,57±2,34 a	14,18±2,93 a	
13	3,18±0,99 b	2,41±0,80 a	2,90±1,56 a	13,20±2,56 a	
25	3,61±0,80 a	2,00±0,63 b	1,61±1,36 b	11,00±1,67 b	
SEM	0.05488	0.05841	0.1479	0.03846	
Valor P	0.0561	0.0047	0.0001	<.0001	

Los valores medios en la misma columna con diferentes letras fueron significativamente diferentes (P <0.05)

CONCLUSIONES

El uso de la suplementación con cantaxantina en la alimentación de machos

reproductores de codorniz japónica es recomendado para mejorar la calidad del semen. Estudios sobre el efecto de la

suplementación de la dieta con cantaxantina en las características del semen de codorniz *Coturnix coturnix japónica*

no se han publicado hasta el momento y, a nuestro entender, el presente informe es el primero en este tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akhlaghi, A., Ahangari, Y., Navidshad, B., Pirsaraei, Z., Zhandi, M., Deldar, H., Rezvani, M., *et al.* (2014). Improvement in semen quality, sperm fatty acids, and reproductive performance in aged Cobb 500 breeder rosters fed diets containing dried ginger rhizomes (*Zingiber officinale*). *Poultry Science*, 93, 1236-1244.

Ferreira, P. (2010). Cantaxantina e 25 - hidroxicolecalciferol e seus efeitos sobre os aspectos reproductivos de galos. Universidade Federal de Santa Maria Centro De Ciências Rurais.

Khan, R.U. (2011). Antioxidants and poultry semen quality. *World's Poultry Science Journal*, 67(02), 297-308. doi:10.1017/S0043933911000316

Parizadian, B., Ahangari, Y., & Zamani, H. (2011). Investigation the effects of dietary L - carnitine

supplementation on characteristics of rooster semen during liquid storage.pdf. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(15), 1985-1990.

Sarica, S., Corduk, M., Suicmez, M., Cedden, F., Yildirim, M., & Kilinc, K. (2007). The effects of dietary L -Carnitine supplementation on semen traits, reproductive parameters, and testicular histology of Japanese quail breeders. *J Appl poult res*, 16, 178-186.

Surai, P. (2007). Natural antioxidants in poultry nutrition. 16th European Symposium on Poultry Nutrition (pp. 669-676).

Surai, P., Fujihara, N., Speawke, B., Brillard, J., Wishart, G., & Sparks, N. (2001). Polyunsaturated fatty acids, lipid peroxidation and antioxidant protection in avian semen -review-. *Asian.Aust. J. Anim. Sci*, 14(7), 1024-1050.



SIAVS

SALÃO INTERNACIONAL
DE AVICULTURA E SUINOCULTURA

Sanidade

415 a 426

ECOBIOLOGIA DE HEMOSPORÍDEOS EM AVES SILVESTRES E DOMÉSTICAS EM POVOADOS ADJACENTES AO SÍTIO MIGRATÓRIO DE PANAQUATIRA, MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR – MA, BRASIL.

**JB SILVA FILHO¹; ACG SANTOS¹; FC LIMA¹;
FA MELO¹; CTR IMPROTA²; DP RIOS^{1*}, PA
BATISTA FILHO³; FHV DA SILVA¹**

¹ Universidade Estadual do Maranhão - UEMA - São Luís/MA

² Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC -
Florianópolis/SC

³ Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão -
AGED/MA

ABSTRACT

The objective was to perform diagnostic haemosporídeos in wild migratory birds in captivity and poultry eight villages adjacent to the Migratory Bird Site Panaquatira, São José de Ribamar, Maranhão, Brazil. We collected 203 blood samples from domestic and wild birds migrating in captivity, with 140 samples of Galliformes and Anseriformes 63, held a blood smear per bird, fixed and stained by Panotic quick method, being read in microscope with a 40x and 100x. The results showed that 19.7% of infected birds were examined for haemosporídeos, and the infection was diagnosed ducks, showing 26.08%; Ducks with 65.38%; Paturis 33.33% and 12.14%

chickens. It follows that domestic and migratory birds in captivity of Migratory site's proximity villages of Panaquatira have infection haemosporídeo of species of the genus *Leucocytozoon* spp., *Plasmodium* spp. and *Haemoproteus* spp, with infection rates and high parasitaemia, which may encourage the spread of the disease "Avian Malaria" in rural areas. Keywords: Migratory Birds. Ecobiology. Haemosporídeos. Maranhão.

INTRODUÇÃO

As aves migratórias são importantes na dinâmica de transmissão de parasitas, considerando que estes animais têm a

capacidade de percorrer grandes distâncias, entrando em contato direto com outras aves podendo atuar como grandes dispersores globais destes microrganismos (Reis, 2013). O estado do Maranhão possui dois sítios de aves migratórias, um no município de Cururupu e outro no município de São José de Ribamar (GEI, 2005), sendo este último, próximo a região metropolitana de São Luís/MA. Nas proximidades do sítio de Panaquatira, também se encontram estabelecimentos avícolas comerciais de frangos de corte. Além disso, nas proximidades dos referido sítio, são também encontrados criadores de aves de subsistência, criadas de forma natural, sem preocupação com o manejo sanitário e profilaxia de doenças, agravando o risco, pela facilidade do contato das aves domésticas com as selvagens (AGED, 2014).

A AGED/MA realiza anualmente o monitoramento em propriedades cadastradas e localizadas em um raio de 10 km do Sítio de Aves Migratórias de Panaquatira (São José de Ribamar), o que possibilitou a investigação de outros agentes infecciosos nocivos à sanidade das aves, especialmente hematozoários, que podem causar grandes prejuízos econômicos e ambientais. Com isso, objetivou-se realizar diagnósticos de haemosporídeos em aves selvagens migratórias, sob o regime de cativeiro e aves domésticas em povoados próximos ao Sítio de Panaquatira; identificando os haemosporídeos em aves selvagens migratórias em cativeiro que coabitam com aves domésticas; verificando a prevalência, o índice médio de

infecção e o índice de parasitemia determinado por estes haemosporídeos em Galiformes e Anseriformes.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em povoados dos municípios de São José de Ribamar - MA e Paço do Lumiar (propriedade limítrofe) localizados dentro do raio de 10 km do sítio de aves migratórias de Panaquatira (BRASIL, 2009). Foram realizadas 8 visitas aos criadores de aves dos povoados. A colheita de sangue nas aves migratórias e domésticas foi realizada por meio da punção da veia da asa, com o auxílio de lancetas para teste tipo G-Tech® e agulhas hipodérmicas descartáveis, após perfuração, uma gota de sangue periférico foi distendida em lâminas microscópicas individuais, identificadas e conduzidas ao laboratório para processamento de fixação e coloração, pelo método Panótico Rápido.

A leitura foi realizada em 100 campos microscópicos, com objetiva de 40 e 100x, no qual os estágios eritrocíticos foram quantificados diferencialmente. O projeto foi protocolado e encaminhado ao Comitê de Ética e Experimentação Animal da Universidade Estadual do Maranhão, sob o registro nº 023/2014 e autorizado pelo SISBIO sob o registro nº 44853-1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que 19,7% das aves examinadas estavam infecta-

das para haemosporídeos, sendo que a infecção foi diagnosticada em *Dendrocygnaspp.* (marreco), apresentando 26,08%; *Cairinamoschata* (pato) com 65,38%; *Nettaeryhrophthalma* (paturi) com 33,33% e *Gallusgallusdomesticus* (galinha) com 12,14%. As espécies dos haemosporídeos encontradas foram do gênero *Haemoproteus*, *Leucocytozoon* e *Plasmodium*. O índice médio de infecção (IMI) foi de 24,06 para *Leucocytozoon spp.* e de 42 para *Plasmodium spp.* em Galliformes. E, de 78 para *Leucocytozoon spp.* e 216 para *Haemoproteus spp.* em aves migratórias da ordem dos Anseriformes. O índice de parasitemia (IP) foi de 0,0361 para *Leucocytozoon spp.* e de 0,0084 para *Plasmodium spp.* em galinhas (Galliformes). Enquanto os marreco apresentaram o IP de 0,0156 para *Leucocytozoon spp.*, os Anseriformes apresentaram o IP para o *Haemoproteus spp.* de 0,2773 (pato); 0,0278 (paturi) e 0,0864 (marreco). O total de positivos foi inferior à prevalência relatada por Bastos

et al (2006) em aves selvagens presente em um parque de conservação da Colômbia, região neotropical. Esses resultados também se encontram abaixo dos índices apresentados por Leite *et al* (2013), que encontraram uma prevalência de 26,15% em aves selvagens investigadas em uma área de preservação no estado do Tocantins.

CONCLUSÕES

Conclui-se que as aves domésticas, migratórias em cativeiro dos povoados da proximidade do Sítio das Aves Migratórias de Panaquatira, São José de Ribamar, MA apresentam infecção por haemosporídeo das espécies do gênero *Leucocytozoon spp.*, *Plasmodium spp.* e *Haemoproteus spp.*, com índices de infecção e parasitemia elevados, o que poderá favorecer a disseminação da doença "Malaria Aviária", no meio rural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGED-MA, Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão. *Anuário da Defesa Sanitária Animal*. São Luís: AGED-MA. v.1, 2014.

BASTOS, N.; RODRIGUES O.A.; MARINKELLE, C.J.; GUTIÉRREZ, R. Hematozoários em aves del Parque Nacional Natural La Macarena (Colombia). *Caldasia*, v.28, n.2, p.371-377, 2006.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Manual de Legislação: programas nacionais de saúde animal / Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Animal*. Departamento de Saúde Animal. – Brasília: MAPA/SDA/DAS, p.195-201/223-234. 2009.

GEI, *Grupo Executivo Interministerial para a implantação do Plano Brasileiro para a Prevenção de*

uma Pandemia de Influenza. Plano de Prevenção à Influenza Aviária em Aves Silvestres e de subsistência. MAPA, 2005. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/programa%20nacional%20sanidade%20avicola/procedimentos%20para%20atendimento.pdf> Acesso em 12 jan 2014.

LEITE, Y. F.C.; PINHEIRO, R.T.; BRAGA, E. M. Prevalência de haemosporídeos em três localidades do estado do Tocantins, Brasil. *Ornitologia, Cabedelo*, v.6, n.1, p.1-13, 2013.

REIS, M. A. O. A. Aves migratórias x parasitos, porque esta relação é perigosa. *Informativo APES -BRASIL*. 4, n.1, p.40, 2013.

DETECÇÃO DE *SALMONELLA* SPP. EM EQUIPAMENTOS DE ENTREPOSTO DE OVOS COMERCIAIS ATRAVÉS DAS TÉCNICAS DE CULTIVO BACTERIANO E PCR EM TEMPO REAL

DM CARDOSO¹; TD MATIAS^{1*}; MA ANDRADE¹

¹ Departamento de Medicina Veterinária, Escola de Veterinária e Zootecnia - UFG, Goiânia/GO

ABSTRACT

88 swabs were collected of warehouse equipment commercial eggs from automated and conventional farms. The samples were collected at five different points in the conveyor belt: during eggs reception, washing brush, drying and two random points in the central belt. All samples were taken before starting work and operational hygiene standards procedures. The swabs followed the processing steps for conventional bacterial culture on agar plate and bacterial colonies with physical characteristics suggestive of *Salmonella* were subjected to biochemical tests to prove the bacterium. Moreover, the samples also passed through the steps of PCR. Samples compatible with *Salmonella* were subjected to anti - O multipurpose serologic testing and positive were typified. Among the bacterial strains found, *Salmonella Senftenberg* and *Salmonella Corvallis*.

Foram coletados 88 suabes de equipamentos de entreposto de ovos comerciais oriundos de granjas automatizadas e convencionais. As amostras foram coletadas em cinco pontos diferentes na esteira de ovos, desde a recepção, escova do lavar, secagem e em dois pontos aleatórios na esteira central. Todas as coletas foram realizadas antes de se iniciarem os trabalhos e os procedimentos padrões de higienização operacional. Os suabes seguiram as etapas de processamento para cultivo bacteriológico convencional em placa de ágar e, as colônias bacterianas com características físicas sugestivas à *Salmonella* foram submetidas a testes bioquímicos para comprovação da bactéria. Paralelamente, as amostras também passaram pelas etapas de PCR. As amostras compatíveis com *Salmonella* foram submetidas ao teste sorológico polivalente anti-O e as po-

sitivas foram tipificadas. Entre as cepas bacterianas encontradas, *Salmonella Senftenberg* e *Salmonella Corvallis*.

INTRODUÇÃO

O consumo anual per capita de ovo no Brasil aumenta a cada ano e, paralelamente, as exigências frente a um produto de qualidade também aumentam. Esse atributo qualitativo dado ao ovo deve ser priorizado desde o início da cadeia de produção até sua comercialização. Neste contexto, os entrepostos de ovos, registrados e em funcionamento, têm importante papel na manutenção da qualidade do ovo, visto que, em teoria, seguem as normas gerais de inspeção de ovos e derivados, conforme o proposto pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Em outubro de 2009, o MAPA publicou circular que obriga os entrepostos de ovos a implementarem os programas de autocontrole, desde as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimentos Padrões de Higienização Operacional (PPHO) até as Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Contudo, o Brasil, sendo um dos maiores produtores de ovos do mundo, ainda enfrenta problemas sanitários de origem primária, tendo em vista falhas na implementação e execução destes programas, pondo em risco a saúde pública como, por exemplo, através da formação de biofilmes nos equipamentos e consequente contaminação dos ovos por *Salmonella* spp, favorecendo a contaminação cruzada no ambiente de preparo dos alimentos.

Diante disto, o objetivo deste trabalho foi realizar a pesquisa de *Salmonella* spp. em equipamentos de entreposto de ovos comerciais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados 88 suabes de equipamentos de entreposto de ovos comerciais oriundos de granjas automatizadas e convencionais. As amostras foram coletadas em cinco pontos diferentes na esteira carreadora de ovos, passando pela recepção, escova do lavador, secagem e dois pontos aleatórios na esteira central. As coletas eram realizadas antes de se iniciarem os trabalhos e os PPHO. Os suabes foram acondicionados em recipientes esterilizados contendo água peptonada a 1% tamponada, colocados em caixas isotérmicas com gelo e encaminhados ao laboratório, onde foram incubados a 37°C/24h. Posteriormente, foram homogeneizadas e 1,0mL da água peptonada foi transferido para 9mL de caldo Selenito Cistina (CS) e 1mL para 10mL de Rappaport Vassiliadis, sendo incubados a 37°C/24h. Aliquotas de 2mL de CS foram estocados em tubos eppendorf e armazenados a -20°C para realização da PCR em tempo real. Após esse período, com o auxílio de alça de níquel-cromo, repiques foram feitos nos ágares verde brilhante, *Xylose-Lysine-Tergitol* e *Hektoen*, seguindo incubação a 37°C/24h. De cada um dos ágares, foram selecionadas de três a cinco Unidades Formadoras de Colônia sugestivas de *Salmonella*, repicadas em ágar tríplice açúcar-ferro e incubadas a

37°C/24h. Em seguida, as amostras bacterianas que apresentaram reações e características sugestiva de *Salmonella* foram submetidas aos seguintes testes bioquímicos: urease, produção de indol, vermelho metila, motilidade, lisina descarboxilase, teste do malonato e citrato de Simmons. As amostras compatíveis com *Salmonella* foram submetidas ao teste sorológico polivalente anti-O e as positivas foram tipificadas. Para a PCR, antes do processo de extração, as alíquotas de CS foram submetidas a novo enriquecimento bacteriano e o DNA total foi isolado com lise por fervura (Santos *et al.* 2001). Utilizaram-se 400µL da amostra em tubo polipropileno com capacidade 1,5ML livre de DNA e RNA. O tubo contendo a amostra foi centrifugado a 2.000g por quatro minutos e o sobrenadante foi descartado e suspenso em 1ML de TE (100mL Tris/HcL 1m + 20µL de EDTA 0,5m + 9,880µL H₂O) a mistura foi levada ao vórtex por dez segundos e centrifugada a 1956,2g por oito minutos. Após descarte do sobrenadante, o pellet foi suspenso em 100µL de TE. A mistura foi lavada ao vórtex por dez segundos e colocada em placa de aquecimento a 95oC por 20 minutos, alíquotada e armazenada a - 20oC em freezer para uso posterior. Os ensaios de PCR em tempo real para detecção de *Salmonella* foram realizados de acordo com Bugarel *et al.* (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 88 amostras de suabes, duas demonstraram características positivas

frente aos cultivos bacteriológicos e testes bioquímicos para *Salmonella* e quanto aos ensaios de PCR em tempo real, também encontrou-se duas amostras positivas para a bactéria. Especificamente, *Salmonella Senftenberg* e *Salmonella Corvallis* foram isoladas através do cultivo bacteriológico e PCR dos suabes de escova de lavador e esteira central, respectivamente. Stepanovic *et al* (2004) relataram que *Salmonella* spp. é capaz de formar biofilme em superfícies plásticas e que, ainda, a quantidade formada de biofilme depende da composição nutritiva do meio de cultura, observando que os meios com limitação de nutrientes favorecem a formação de biofilme de *Salmonella*. Estudos realizados por Nitschke *et al.* (2009) mostraram que *Salmonella* também é capaz de formar biofilmes em aço inoxidável, contudo, Oliveira *et al* (2007) demonstraram que o comportamento adesivo de *Salmonella* na formação de biofilme em aço inoxidável ainda não pode ser explicado. Ao analisar a complexa cadeia epidemiológica da *Salmonella* no fluxo da avicultura industrial, Cardoso *et al.* (2013) pôde observar que, dentre os sorovares isolados em suabes de arrastros provenientes de granjas de postura, *Salmonella Corvallis* se destacou como um dos mais frequentes encontrados, ressaltando a importância das BPFs e dos PPHO, uma vez que o ovo pode se contaminar na granja e servir de veículo para disseminação de *Salmonella* nos equipamentos do entreposto. Lanzarin (2012), descrevendo sobre soroti-

pos de *Salmonella* que vêm ganhando destaque, cita *Salmonella Senftenberg*, principalmente pelo aumento no índice de isolamento em diferentes regiões do Brasil.

CONCLUSÃO

Mesmo com a realização efetiva das BPF e dos PPHO, foram encontradas cepas bacterianas em equipamentos de entreposto de ovos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SANTOS, L.R.; NASCIMENTO, V.P.; OLIVEIRA, S.D.; FLORES, M.L.; PONTES, A.P. Polymerase chain reaction (PCR) for the detection of *Salmonella* in artificially inoculated chicken meat. **Revista do Instituto Médico Tropical de São Paulo**. v.43, n.5, p.247-250. 2001.

BUGAREL, M.; GRANIER, S.A.; WEILL, F.X.; FACH, P.; BRISABOIS, A. A multiplex real-time PCR assay targeting virulence and resistance genes in *Salmonella enterica* serotype Typhimurium. **BMC Microbiology**. v.11, n.151, p.1-11. 2011.

STEPANOVIC, S.; CIRKOVIC, I.; MIJAC, V.; SVABIC-VLAHOVIC, M. Influence of the incubation temperature, atmosphere and dynamic conditions on biofilm formation by *Salmonella* spp. **Food Microbiology**. V. 20, p. 339–343, 2003.

NITSHKE, M.; ARAÚJO, V.; COSTA, S.G.V.A.O.; PIRES, R.C.; ZERAIK, A.E.; FERNANDES, A.C.L.B.; FREIRE, D.M.G.; CONTIERO, J. Surfactin reduces the adhesion of food-borne pathogenic bacteria to solid

surface. **Letters in Applied Microbiology**, v. 49, n. 2, p 241-247, 2009.

OLIVEIRA, M.M.M.; BRUGNERA, D.; PICCOLI, R.H. Biofilme em indústrias de laticínios: aspectos gerais e uso de óleos essenciais como nova alternativa de controle. **Rev. Inst. Latic “Cândido Torres”**. v. 68, n. 390, p. 65-73, 2013.

CARDOSO, A.L.S.; KANASHIRO, A.M.; STOPPA, G. F.Z.; CASTRO, A.G.M.; LUCIANO, R.L.; TESSARI, E.N.C. Sorovares de *salmonella* spp. isolados através de swabes de arrasto provenientes de aves reprodutoras comerciais durante o período de 2006 a 2010. **Rev. Cient. Elet. Med. Vet.** n.20, 2013.

LANZARIN, M. A. Importância e controle da contaminação por *Salmonella* sp. e *Clostridium perfringens* em alimentos para aves. **Artigo Técnico Engormix**. [acesso em 27/05/2015] Disponível em: <http://pt.engormix.com/MA-avicultura/saude/artigos/importancia-controle-contaminacao-salmonella-t1445/165-p0.htm>

PRESENÇA DE ENDOPARASITOS DAS FAMÍLIAS *EIMERIIDAE* E *ASCARIDIDAE* EM CODORNAS JAPONESAS NA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO RIO CUIABÁ-MT

**MS ROSA¹; GMR CAMPOS¹; MVS CAMARGO¹;
MS AQUINO¹; HJD LIMA¹; ALS FREITAS²;
RC PACHECO²; LAZ SOUZA^{2*}**

¹Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Zootecnia e Extensão Rural, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá/MT

²Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá/MT

ABSTRACT

The objective was diagnose the presence of eggs and oocysts of parasites Eimeriidae and Ascarididae family in excreta of Japanese quail by Willis-Mollay technique. The occurrence of eggs and oocysts of Eimeriidae family was found in 40% of samples, and Ascarididae family in about 56% of the collected samples. The high parasite rate is the lack of use of coccidiostats in feed additives and an evil handling of excreta.

INTRODUÇÃO

A avicultura evoluiu significativamente nas últimas décadas com o início da in-

dustrialização da produção de aves no Brasil. No mesmo sentido a coturnicultura têm apresentado desenvolvimento bastante acentuado, adequando-se as novas tecnologias de produção, onde a atividade tida como de subsistência, passou a ocupar um cenário de atividade altamente tecnicizada com resultados promissores aos investidores (Pastore, 2012). No entanto a questão sanitária ainda representa um problema na produção comercial de aves, podendo causar prejuízos econômicos de maneira considerável. A coccidiose é uma doença causada por protozoários da família Eimeriidae (Lillehoj, 1998), e é uma das principais doenças acometidas em aves, sendo responsável por

quadros de diarreia, perda de peso, piora nos índices de conversão alimentar e, em alguns casos mais severos, alta taxa de mortalidade (Yin *et al.*, 2011).

Outra enfermidade que comumente ataca as aves são as enterites causadas por parasitas da família Ascarididae, que dependendo da idade, estado físico e nutricional da ave pode levá-la a óbito (Machado *et al.*, 2007). Sendo que as aves novas são mais susceptíveis ao acometimento da doença que as adultas (Freitas, 1997). Nesse sentido o objetivo do presente trabalho foi diagnosticar a presença de ovos e oocistos de parasitas da família Eimeriidae e Ascarididae, respectivamente, em excretas de codornas japonesas coletadas em casas agropecuárias na Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá-MT, através da técnica de flutuação em cloreto de sódio descrita por Willis-Mollay (1921).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas amostras compostas de excretas frescas de codornas japonesas em fase de crescimento, criadas em sistemas de baterias de gaiolas para todos os ambientes. Os ambientes corresponderam a casas agropecuárias dos municípios de Cuiabá e Várzea Grande, em Mato Grosso. Foram utilizadas 06 repetições por ambiente, com excretas coletadas em espátula de madeira, acondicionadas em recipientes plásticos, identificadas e conservadas em caixa de isopor com gelo, por um período de aproximadamente 04 horas.

Todas as aves foram alimentadas com rações de crescimento para codornas, sen-

do que nenhuma das rações continha coccidiostático. As aves dos ambientes 1, 2 e 3 foram vacinadas no incubatório, e as aves dos ambientes 4 e 5 eram provenientes de incubatório que não adotou a vacinação contra a coccidiose. As análises das amostras foram realizadas no Laboratório de Parasitologia da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso, campus Cuiabá, onde através da técnica de Willis-Mollay (1921), por flutuação em solução saturada de cloreto de sódio, procurou-se identificar a presença e frequência de oocistos e ovos de parasitas das famílias Eimeriidae e Ascarididae respectivamente. Os dados foram analisados de forma descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença de oocistos e ovos de parasitas da família Eimeriidae foi moderada nos ambientes 4 e 5, representando 50% e 40% de presença respectivamente. Observou-se também uma presença forte de parasitas da família Ascarididae em 20% das amostras do ambiente 3 (Tabela 1). A procedência das aves para os ambientes 4 e 5 pode ser responsável pela maior ocorrência de parasitas, já que as aves não foram imunovacinadas antes de saírem do incubatório. Já para o ambiente 3, o mal manejo realizado das excretas, com um acúmulo superior a dois dias, explicaria a maior presença de parasitas nas excretas. Paralelo a isso, o fato dos animais serem criados em gaiolas evita a recontaminação pelo contato com as excretas, e aliado a uma boa procedência, pode-se

observar uma menor ocorrência de ovos ou oocistos nos ambientes 1 e 2.

Nenhuma das aves apresentou sinais clínicos de coccidiose e ascaridíase como diarreia, anemia, emagrecimento, apatia e sonolência com despertar

brusco (Machado *et al.*, 2007). Apesar disso as aves estavam acometidas com a forma subclínica das doenças, já que a presença de ovos da família Eimeriidae foi encontrada em 40% das amostras e da família Ascarididae em cerca de 56% das amostras coletadas.

Tabela 1: A frequência de ocorrência de oocistos da família Eimeriidae e ovos da família Ascarididae em excretas de codornas japonesas em fase de recria em função do ambiente de criação.

Mês	Consumo	Ambiente 1	Ambiente 2	Ambiente 3	Ambiente 4	Ambiente 5
Repetição 1	Eimeriidae	-	-	-	++	++
	Ascarididae	-	+	+	-	-
Repetição 2	Eimeriidae	-	-	-	+	+
	Ascarididae	-	+	++	+	-
Repetição 3	Eimeriidae	+	-	-	++	+
	Ascarididae	-	+	+++	+	-
Repetição 4	Eimeriidae	+	-	-	-	++
	Ascarididae	-	++	++	+	-
Repetição 5	Eimeriidae	-	-	-	-	++
	Ascarididae	-	+	++	+	-
Repetição 6	Eimeriidae	+	-	-	++	++
	Ascarididae	+	+	+++	+	-

- Negativa; + Presença de Ovos/Oocistos Fraca; ++Presença de Ovos/Oocistos Moderada; +++ Presença de Ovos/Oocistos Forte.

CONCLUSÃO

Um manejo sanitário adequado, vacinação e a utilização de aditivos anticoccidianos na ração são técnicas que quando

empregadas corretamente diminuem a ocorrência de parasitas das famílias Eimeriidae e Ascarididae, podendo proporcionar melhora nos índices zootécnicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREITAS, M.G. *Helminologia Veterinária*. Belo Horizonte: Rabelo& Brasil, p.397, 1997.

LILLEHOJ, H.S. Role of T lymphocytes and cytokines in coccidiosis. *International Journal for Parasitology*, Sidney, n.28, p. 1071-1081, mar.1998.

MACHADO, H. H. S.; LEMOS, L. S.; ALMEIDA, L. G. *et al.* Nota científica: Ciclo Errático de *ascaridia galli* (schrank, 1788) em ovo de galinha. *Ciência Animal Brasileira*, v.8, p. 147-149. 2007.

PASTORE, S. M., *Revista Eletrônica Nutritime*. Pano-

rama da coturnicultura no Brasil Artigo 180 - Volume 9 - Número 06 – p. 2041 – 2049 - Novembro/ Dezembro 2012.

WILLIS, H. H. A simple levitation method for the detection of wookworm ova. *Medicine Journal of Australia*, v. 8, p. 375-376, 1921.

YIN, G.; LIU, X.; ZOU, J. *et al.* Co-expression of reporter genes in the widespread pathogen *Eimeria tenella* using a double-cassette expression vector strategy. *International Journal for Parasitology*. v. 41 p. 813-816, 2011



SIAVS

SALÃO INTERNACIONAL
DE AVICULTURA E SUINOCULTURA

Sustentabilidade

427 a 443

GERADOR EMERGENCIAL SOLAR PARA PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS: COGERAÇÃO ELÉTRICA E TÉRMICA

LS SCARTAZZINI*; DE ZILIO; A MIGLIAVACCA

Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal de Santa Catarina, Chapecó-SC, Brasil

RESUMO

O trabalho apresenta uma alternativa para redução de custos com energia elétrica e perda de produção ocasionada com a descontinuidade na distribuição de energia. Com a crescente demanda e entraves existentes, o momento se torna propício para a inserção de novos meios de geração na matriz energética brasileira. O gerador emergencial solar tem por fundamento o desenvolvimento de um sistema de armazenamento que é capaz de suprir demandas locais com energia elétrica em momentos de *blackouts* da rede e até mesmo fornecer à concessionária a energia excedente. Testes foram realizados em parceria com um produtor rural com a instalação do sistema proposto suprimindo a demanda de uma sala

de ordenha. Os resultados preliminares apontam, para o caso, uma economia de até 40% no consumo de energia da propriedade.

ABSTRACT

This paper presents an alternative to the reduction of energy costs and loss of production due to blackouts in energy distribution. In addition, due to the growing demand and barriers to energy distribution improvement, the moment is auspicious for the insertion of new resources of generation in Brazilian energy matrix. The solar emergency generator is a system of storage able to supply local demands with electrical energy when blackouts occur. In addi-

tion, it can provide the overplus from energy to the grid. Tests were realized in a milking parlor. Preliminary results indicate, in this case, a savings of up to 40% in energy consumption of the rural property.

INTRODUÇÃO

Com o grande avanço tecnológico acompanhado de incentivos ao setor agropecuário, o homem do campo passou a conviver com novas tecnologias que melhoram sua qualidade de vida. Tais tecnologias também elevam a demanda por energia que, não suprida pelas formas convencionais de geração, forçam a instalação e ampliação de fontes alternativas. Este assunto remete a dois pontos limitadores de desenvolvimento: o primeiro é o recente incremento no custo da energia elétrica brasileira, contando com significativos aumentos nos custos de geração e distribuição; o segundo é a descontinuidade na prestação desse serviço, que acarreta elevadas perdas nos sistemas de produção demandantes deste insumo, principalmente no meio rural.

Apesar de pouca expressão no abastecimento residencial, a falta de energia elétrica em indústrias e áreas rurais acarretam danos bem significativos. Grande parte das indústrias apresentam sistemas de geração independentes, porém, pequenos produtores rurais de leite, aves e suínos não conseguem arcar com custos das perdas na produção causadas pelas falhas na distribuição da energia.

A partir desta observação em pequenas propriedades de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, o trabalho propõe um gerador emergencial capaz de unir a geração fotovoltaica e a conversão térmica suprimindo a demanda em momentos de *blackout*. O sistema permite ao pequeno produtor, com baixo investimento, gerar e armazenar sua demanda elétrica e térmica reduzindo os riscos de perda na produção. Quando conectado à rede, o sistema possibilita redução de custos na propriedade a partir do uso de energias renováveis podendo ser aplicado na produção leiteira, de suínos e aves.

MATERIAIS E MÉTODOS

Após a constatação da demanda e concepção do projeto, foi firmada uma parceria com produtor rural residente do município de Nonoai-RS. Com um plantel de 40 vacas em lactação, a produção leiteira é sua principal fonte de renda.

Após o levantamento do consumo médio da propriedade, observou-se que o sistema de produção leiteira, com um motor monofásico (sistema de resfriamento), um motor trifásico (gerador de vácuo) e um resistor (aquecimento de água utilizada na limpeza e desinfecção dos equipamentos), representa a demanda da maior parte da energia consumida na propriedade. Com os dados da potência instalada, o projeto elétrico foi projetado com dois sistemas que atuam em conjunto: um de aquecimento solar (voltado para diminuir ou eliminar o uso do resistor) e outro de

geração fotovoltaica (que reduz gastos de energia elétrica). Após a implantação dos dois sistemas, a última etapa foi de adequação do sistema de armazenamento em forma de um no-break. Esse sistema, alimentado pelas placas solares, utiliza de um banco de baterias suprindo um inversor de frequência *off-grid* que entra em operação em casos de *blackout*.

Após a implantação total do sistema de co-geração, mostrado na Figura 1, colocou-se em operação inicialmente o sistema de aquecimento solar e posteriormente o sistema de geração fotovoltaica. Primeiras análises foram realizadas a partir do consumo elétrico indicado pelos medidores na entrada da propriedade.



Figura 1. Sistema de co-geração instalado.

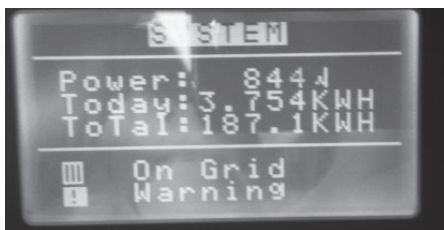


Figura 2. Tela do Inversor de frequência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a ativação do sistema de conversão térmica, foi possível perceber uma diminuição no tempo em que o resis-

tor permanece acionado mantendo a temperatura da água na faixa indicada para limpeza e desinfecção dos maquinários. A comparação entre as contas de energia do mês anterior à instalação (outubro/2014) e dos meses posteriores a ela, está indicada na Tabela 1. A redução na utilização do resistor mostra que o objetivo inicial foi atingido, já que a água do reservatório se mantém aquecida pela energia solar reduzindo utilização do sistema elétrico.

Mês	Consumo	Custo
Outubro/2014	1.844 kW	470,35
Novembro/2014	1.540 kW	392,81
Dezembro/2014	1.390 kW	354,55

Tabela 1. Dados das três medições analisadas na propriedade.

Após a instalação do sistema de conversão fotovoltaica, a produção foi acompanhada durante 21 dias de funcionamento com um inversor de frequência que mostrou a quantidade de energia gerada. A Figura 2 mostra a leitura da geração após três semanas da instalação. Com a estimativa, no tempo monitorado o equipamento contabilizou uma geração de 187,1 kWh e, caso mantenha a mesma média, pode-se esperar em um mês a obtenção de 267,2 kWh com seis placas de 30 V instaladas, o que corresponde a uma economia de mais R\$ 68,15.

CONCLUSÃO

O sistema apresentado se mostrou eficaz na solução dos entraves do sistema

produtivo quando conseguiu reduzir o consumo de energia elétrica (mesmo com um número relativamente pequeno de placas solares) e, além disso, foi capaz de prover ao produtor um equipamento que assegura a continuidade da produção e a utilização do maquinário apesar de falhas da rede elétrica.

Os testes estão sendo realizados também em aviários e galpões de suínos e, apesar dos bons resultados aqui descritos, ainda demanda muito estudo e aperfeiçoamento. De qualquer modo acredita-se que os resultados obtidos com este projeto abrem portas para novas instalações em diversas áreas de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALESTIERI, J.A.P. **Cogeração: geração combinada de eletricidade e calor**. Editora UFSC, Florianópolis, 2002. 279p.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Análise da inserção da geração solar na matriz elétrica brasileira**. Rio de Janeiro. Maio de 2012.

GANDRA, A. **Custo da energia elétrica para a indústria subirá quase 90% em três anos**.

Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2014-12/custo-da-energia-eletrica-para-industria-subira-quase-90-em-tres-anos>. Acessado em 21 de Abril de 2015

IBGE. **Censo demográfico de 2010, característica da população e dos domicílios**. Rio de Janeiro. 2011.

AVICULTURA E SUINOCULTURA COMO FONTES DE DESENVOLVIMENTO DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

**JI DOS SANTOS FILHO*, A COLDEBELLA;
GN SCHEUERMANN; TM BERTOL; L CARON; DJD TALAMINI**

Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia/SC

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the spatial dependence between Firjan index of municipal development and employment in the production and slaughter of pigs and chickens in the municipalities and their neighbors, with 2011 year data. The study showed that there is positive spatial correlation between the development human index and the chickens and pigs production and slaughter. Therefore, the activities of production and slaughter of chickens and pigs can promote the economic development of the regions where they operate.

INTRODUÇÃO

A avicultura e a suinocultura são importantes atividades econômicas para o Brasil. Ainda que se concentrem na região Sul, estas atividades estão distribuídas em todo o território nacional. Além dos impactos macroeconômicos das atividades é necessário debater a capacidade das mesmas internalizarem o desenvolvimento econômico no país, que historicamente teve um desenvolvimento mais intenso no litoral. Este estudo objetiva determinar a dependência espacial entre o Índice Firjan de desenvolvimento dos municípios (Firjan, 2014) e o emprego na produção

e abate de suínos e frangos nos municípios e seus vizinhos, com dados do ano de 2011.

METODOLOGIA

Foi utilizado o diagrama de dispersão de Moran e o indicador I-Moran Local para testar a hipótese de distribuição aleatória e revelar a existência de padrões de associação espacial entre o Índice Firjan com o número de empregos na produção e abate de frangos e suínos (ANSELIN, 2005). As observações espaciais foram mapeadas utilizando-se a proximidade (vizinhança) como fonte de informação locacional, refletindo a posição relativa no espaço de um município em relação a outro. Uma matriz de vizinhança (W) do tipo *Queen* foi construída, onde cada linha contém informação de todos os municípios (w). Os elementos w_{ij} assumem valor de 1 quando município j é vizinho do município i em análise, e zero em caso contrário.

RESULTADOS

O índice de I-Moran para formação de agrupamento espacial decorrente da correlação entre emprego na produção e abate de suínos e frangos e do Índice Firjan foi de 0,12064, sendo significativo a 0,01% de probabilidade, com 99999 permutações. Dos resultados dos agrupamentos espaciais para o Brasil, a 10% de probabilidade, tem-se que:

a) 3.700 municípios deram resultados não significativos;

b) 579 municípios apresentaram resultados de alto Índice Firjan e alto nível de emprego. Estes municípios estão presentes e com maior frequência no Rio Grande do Sul: regiões Nordeste, Noroeste e Centro Oriental; Em Santa Catarina: Regiões Oeste e Sul; No Paraná: Regiões Sudoeste, Oeste, Noroeste e Norte Central; Em São Paulo: Região de Itapetininga, Piracicaba, Campinas e Metropolitana Paulista; No Mato Grosso do Sul: Região Sudoeste, Centro Norte e Sudoeste; No Mato Grosso: Região Sudoeste e Norte; em Minas Gerais: Região Metropolitana e Triângulo Mineiro; e em Goiás: Leste e Centro.

c) 756 municípios apresentaram resultado de baixo Índice Firjan e baixo nível de emprego,

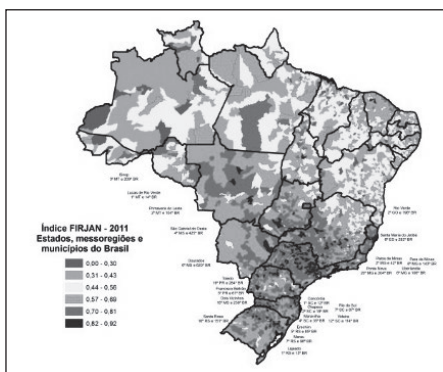
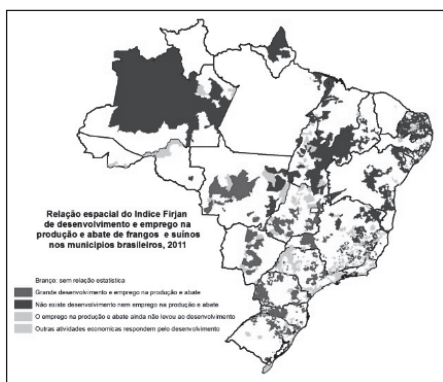
d) 84 municípios apresentaram resultados de baixo Índice Firjan e alto nível de emprego;

e) 456 municípios apresentaram resultados de alto Índice Firjan e baixo nível de emprego;

f) 232 municípios não tem vizinhos.

A atividade econômica de produção e abate de frangos e suínos originam cadeias produtivas longas e desta forma geram emprego e renda em diversos outros setores da economia. Segundo estudos do IPEA o abate de suínos e frangos está entre os grandes geradores de empregos do Brasil (NAJBERG & IKEDA, 2004). Dentre os municípios onde o grande desenvolvimento coincide com uma grande produção e abate de frangos e suínos se destaca o município de

Concórdia em Santa Catarina. Este município é onde nasceu a integração de frangos nos anos 60 e atualmente possui o maior índice Firjan do estado de Santa Catarina e o décimo segundo do Brasil. De forma semelhante também merecem destaques os municípios de Lucas do Rio Verde-MT, Chapecó-SC, Apucarana-PR, Descalvado-SP, Cascavel-PR, Marau-RS, Uberlândia-MG, Videira-SC, Joaçaba-SC, Medianeira-PR, Estrela-RS, Sinop-MT, Encantado-RS, Lindoia do Sul-SC, Faxinal dos Guedes-SC, Seara-SC, Toledo-PR, Campo Grande-MS, Passo Fundo-RS, Nova Mutum-MT, Rolândia-PR, Mafra-SC, Sorriso-MT, Cordilheira Alta-SC, Carazinho-PR, Casca-RS e Xaxim-SC.



Os resultados obtidos corroboram com os encontrados em Santos Filho (2010) que mostrou evidências da importância das atividades de frangos e suínos no desenvolvimento do Oeste de Santa Catarina entre os anos de 1970 e 2000. Tabulações de dados do censo demográfico de 2010 indicam que a importância destas atividades no desenvolvimento do Oeste Catarinense se intensificou em anos mais recentes. Analisando as 20 microrregiões de Santa Catarina, maior produtor nacional de suínos e segundo maior produtor de frangos, constatou-se que em 1970 todas as microrregiões hoje produtoras de suínos e frangos encontravam-se no grupo das dez menores rendas per capita do estado e em 2010 estas mesmas regiões situavam-se entre as dez maiores. É importante frisar que a produção de frangos e suínos, mesmo em sistemas integrados, por ter baixa evasão fiscal, é de grande importância para a renda e movimento econômico dos municípios, o qual é considerado na partilha da arrecadação de recursos do Estado e da União.

CONCLUSÕES

O estudo mostra que existe correlação espacial positiva entre o Índice Firjan e o emprego na produção e abate de suínos e aves, confirmando que essas atividades, além de contribuir para os indicadores macroeconômicos, são importantes instrumentos de desenvolvimento regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANSELIN, L. Local indicators of spatial association -LISA. **Geographical Analysis**, Columbus, v. 27, n. 2, p. 93-115, April 1995.

ANSELIN, L. **Exploring spatial data with Geo-da: a workbook**. Urbana-Champaign: University of Illinois, Center for Spatially Integrated Social Science, 2005. 226 p.

Federação das Industrias do Rio de Janeiro - FIR-JAN. Índice Firjan de desenvolvimento municipal: ano base 2011 Rio de Janeiro. 2014. 16.

NAJBERG, S.; IKEDA, M. **NOVAS ESTIMATIVAS DO MODELO DE GERAÇÃO DE EMPREGOS DO BNDES**. Rio de Janeiro: IPEA, 2004. 8n p. (IPEA. SINOPSE ECONOMICA).

SANTOS FILHO, J.I. dos. Aglomerados produtivos no Brasil - um estudo de caso do oeste catarinense. In: ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE, 2., 2008, Chapecó. Integração da economia catarinense do cone sul: **anais dos artigos científicos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2008. p. 562-579.

CONTRIBUIÇÃO DO DRAWBACK PARA A SUSTENTABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA DE SUÍNOS DO BRASIL

DJD TALAMINI^{1*}; GN SCHEUERMANN²; RA DA SILVA²;
JI DOS SANTOS FILHO¹; VG DE CARVALHO²

¹ Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves,
Concórdia/SC

² Técnicos do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio
Exterior, Brasília/DF

ABSTRAT:

This paper explores a special customs policy called drawback. It's internationally accepted and created to support exports through tax and tribute reductions. For in *nature* swine meat, about 41% of the total value is commercialized under this system. Due to high Brazilian taxes, it was observed that drawback customs regime could offer significant advantages to exporters. The data between the years of 2005 and 2014 was examined. The main variables are the value of exports and the potential be-

nefits in terms of cost reduction. Positive economic impacts of this policy for the companies as well as for the whole production chain were demonstrated and additional opportunities to increase the utilization of drawback were identified.

INTRODUÇÃO

O Brasil é importante na suinocultura mundial, onde a quarta posição na produção e nas exportações. O subsetor "carne de suínos *in natura*" exportou 1,59 bilhões de dólares em 2014 (MDIC,

2015). A suinocultura nacional tem apresentado boa evolução, resultado do uso de melhores tecnologias, organização, sinergia e coordenação entre os atores e elos da cadeia. As políticas governamentais de apoio à produção e comercialização também são importantes para a sustentabilidade e competitividade da atividade. Uma iniciativa positiva foi a criação, em 1966, do regime aduaneiro especial denominado *drawback*, cujo objetivo é desonerar tributos das exportações. É uma política adotada por diversos países e aceita pela Organização Mundial do Comércio (OMC) com base na premissa de não se exportar impostos. Trata-se de isentar tributos incidentes nos insumos, desde que usados em produto a ser exportado (Silva, 2014). Assim, o *drawback* melhora a competitividade do país e a exportação contribui para a balança comercial brasileira. Além disso, ao retirar parte da produção do mercado interno, estimula a produção e a manutenção dos preços e da rentabilidade dos produtores. O objetivo deste trabalho é analisar a contribuição e o impacto potencial do regime de *drawback* para as exportações brasileiras de carne suína.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste artigo estima-se a carga tributária incidente no subsetor carne suína e analisam-se os impactos e a importância do *drawback* a partir do principal insumo utilizado na produção, o milho. Foram utilizados os dados do MDIC referentes à quantidades total de carne

suína exportada e a exportada utilizando o *drawback*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso do *drawback* nas exportações de carne suína in natura foi irregular na última década, variando de 47,5% em 2008 a 19% em 2013 (Figura 1). Estes percentuais são baixos se comparados a outros subsetores, como o do alumínio bruto, por exemplo, em que as exportações com *drawback* atingiram 99,8% das exportações em 2014. O impacto do *drawback* pode ser verificado na Tabela 1, onde se estima a carga tributária do milho para o Rio Grande do Sul. Salienta-se que cada estado da federação possui legislação tributária específica, podendo ter diferentes alíquotas. No caso apresentado, a carga tributária total incidente no milho importado (41,27%) seria zerada utilizando-se o *drawback*. Se este insumo fosse adquirido em outro estado da federação, os tributos totalizariam 19,27% e seriam reduzidos a 9,17% com o *drawback*. Em 2014 as exportações de carne suína in natura com *drawback* totalizaram 194,6 mil toneladas, cerca de 40% do total exportado. Utilizando as Tabelas de Conversão de insumos para produtos elaboradas pela Embrapa, estima-se serem necessárias 605 mil toneladas de milho para produzir a carne exportada. Se o milho fosse importado a um preço de R\$ 350,00 a tonelada, a carga tributária de 41,27% acresceria R\$ 103,17 por tonelada. Expandido este cálculo para todo o milho utilizado na

produção da carne suína exportada, chega-se ao valor de R\$ 62 milhões, economia que melhoraria a posição competitiva do país, salientando-se que seria duplicado se 80% das exportações de carne suína fossem realizadas com *drawback*. Raciocínio idêntico pode ser aplicado às aquisições em outros estados da federação, com uma redução de

9,25 % nos tributos. Caso todo o milho importado em 2014 (633.5 mil toneladas equivalente a US\$ 86.21 milhões) ocorresse sob o regime de *drawback*, uma redução US\$ 35,6 milhões seria possível nos custos. Embora o valor dos tributos seja variável entre os estados e entre insumos, o benefício potencial do *drawback* é significativo.

Origem e tributação	Imposto Importação (II %)	PIS (%)	COFINS (%)	Base ICMS (R\$) ¹	ICMS (%)	Valor ICMS (R\$)	Carga Tributária Total (%) ²
Mercado interno tributação integral	0,00	1,65	7,60	109,17 ²	8,40	9,17	18,42 ⁴
com <i>drawback</i>	0,00	0,00	0,00	109,17 ²	8,40	9,17	9,17 ⁴
Importação tributação integral	8,00	1,65	7,60	141,27 ¹	17,00	24,02	41,27 ³
com <i>drawback</i>	0,00	0,00	0,00	100,00 ¹	0,00	0,00	0,00 ³

¹Base do ICMS por importação = (VAC + VACxII + VACxPIS + VACxCOFINS) / (1-ICMS). AFRMM (Adicional de Frete para Renovação da Marinha Mercante - 25% sobre valor frete marítimo) se houver, também compõe base. ²Base do ICMS mercado interno = (VM / (1-ICMS)) x VM = Valor da Mercadoria. ³Carga Tributária importação= VAC x II + VAC x PIS + VAC x COFINS + Valor ICMS. Quando o frete internacional for marítimo, o *drawback* contempla também o AFRMM com alíquota de 25% sobre o valor deste frete. ⁴Carga Tributária mercado interno = VM x PIS + VM x COFINS + Valor ICMS. IPI – não incide neste caso, se incidisse, também seria contemplado pelo *drawback*. Quando houver IPI o cálculo é: para a importação (VAC + II x IPI); para mercado interno é (VM x IPI); podem ocorrer casos em que o IPI é calculado também sobre o frete. VAC = Valor da Mercadoria + Frete Internacional + Seguro.

CONCLUSÃO

Este breve estudo demonstra o impacto e a relevância de utilizar o regime de *drawback* na exportação de carne suína e evidencia que há oportunidade para iniciativas que ampliem o uso deste benefício. Avanços passam pela capacitação das equipes nas empresas e pela contínua atualização das tabelas

de conversão entre insumos e produtos a serem exportados. Além disso, e considerando a complexidade do sistema tributário brasileiro, seria de interesse do setor a realização de estudos para identificar possíveis melhorias relacionadas à tramitação visando maior acesso e utilização do regime de *drawback*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Secretaria de Comércio Exterior. Decex. Dados do *drawback* suspensão: dez 2014. Brasília, DF, 2015. 16 p.

SECRETARIA DE POLÍTICA AGRÍCOLA. DEA - Coordenação Geral de Análises Econômicas. Estatísticas e dados básicos de economia agrícola.

Brasília, DF: MAPA, 2015.

SILVA, R. A. da. O regime de drawback e sua contribuição para as exportações dos setores industriais brasileiros. 2014. 81 f. Dissertação (Mestrado em Economia do Setor Público) - Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

CONTRIBUIÇÃO DO *DRAWBACK* PARA A SUSTENTABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA DE FRANGOS DO BRASIL

**DJD TALAMINI^{1*}; GN SCHEUERMANN¹; RA DA SILVA²;
JI DOS SANTOS FILHO**

¹ Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia/SC

² Técnico do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Brasília/DF

ABSTRAT

This study explores a special customs policy called drawback. It's internationally accepted and created to support exports through tax and tribute reductions. For in nature poultry meat, about 55 % of the total volume is exported using this system. Due to high Brazilian taxes, it was observed that drawback customs regime could offer significant advantages to exporters. The data between 2005 and 2014 were examined, considering as variables the value of exports and the potential benefits in terms of cost reduction or avoided expenses. As a conclusion, there are important positive economic impacts of the drawback policy for the companies

as well for whole production chain. Additionally, an opportunity for improving the utilization of the benefit by the exporters has been identified.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior exportador e o terceiro maior produtor de frangos do mundo. Em 2014, as exportações brasileiras do subsetor "carne de frango *in natura*" totalizaram US\$ 6,9 bilhões de dólares, superando, por exemplo, as exportações de aviões que atingiram US\$ 3,4 bilhões. O complexo da soja, com US\$ 31,4 bilhões, ocupa a primeira posição nas exportações do país. O desempenho da avicul-

tura é atribuído à sinergia e coordenação existente entre os atores e elos da cadeia. Além da eficiência técnica, políticas de apoio à produção e comercialização têm sido fundamentais para a atividade ser sustentável e competitiva. O regime aduaneiro especial de *drawback* foi criado em 1966 com o objetivo de desoneração tributária das exportações. É uma política adotada também por outros países e aceita pela Organização Mundial do Comércio (OMC) com base na premissa de não se exportar impostos (Silva, 2014). O *drawback* permite reduzir os custos dos produtos exportados através da isenção/suspensão dos tributos incidentes nos insumos importados ou adquiridos no mercado interno, aumentando assim nossa competitividade no mercado global. O objetivo deste trabalho é analisar a contribuição do *drawback* para as exportações brasileiras da carne de frangos.

MATERIAL E MÉTODOS

Estimou-se a carga tributária incidente no subsetor carne de frangos *in natura* e do insumo milho e se analisou os impactos e a importância econômica do *drawback*. Foram utilizadas as bases de dados disponíveis no MDIC/DECEX referentes à exportação de carne de frangos, totais e no regime *drawback*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As exportações totais e com *drawback* de carne de frangos estão na Figura 1. Observa-se que a utilização deste instrumento foi irregular, atingindo 63,2 % das exportações em 2006, 24,3 % em

2009 (crise mundial afetou fortemente o setor, e o governo federal autorizou as empresas a prorrogarem *drawback* vigentes, gerando a queda) e 53,3% das exportações em 2014. Em alguns subsetores, como o do alumínio bruto, por exemplo, as exportações com *drawback* atingiram 99,8% das exportações totais em 2014. O mecanismo de *drawback* na medida em que desonera as exportações, fortalece a posição do país no mercado mundial, aumentando as exportações, as quais, além de contribuir para a balança comercial, retiram parte da produção do mercado interno, estimulando a produção, mantendo preços e a rentabilidade dos produtores rurais. O impacto potencial do *drawback* pode ser observado na Tabela 1, onde se estima, para o Rio Grande do Sul, a carga tributária do milho, principal insumo da produção de frangos. Os tributos totais do milho importado (41,27%) seriam zerados com o *drawback*. Se este insumo fosse adquirido no Brasil, em outro Estado, os impostos totalizariam 19,27% e seriam reduzidos a 9,17% com o *drawback*. Ressalta-se que cada Estado possui sua própria legislação tributária, podendo gerar diferentes alíquotas. Em 2014 as exportações de carne de frangos *in natura* que utilizaram em algum grau o regime de *drawback* totalizaram 2,18 milhões de toneladas, correspondendo a 55 % do total de carne de frangos exportada. Com as Tabelas de Conversão elaboradas pela Embrapa para insumos e produtos exportados, estima-se que 4,18 milhões de toneladas de milho seriam utilizadas no produto exporta-

do. Se esse milho fosse importado (do Paraguai, por exemplo), por R\$ 350,00 a tonelada, a carga tributária de 41,27% acresceria R\$ 144,44 no preço da tonelada do produto. Expandindo o cálculo para o total do milho utilizado na produção da carne de frangos exportada com *drawback*, chega-se ao valor de R\$ 604,7 milhões, uma redução de custo e

melhoria da competitividade do país. Se a exportação de carne de frangos com *drawback* atingisse 90% do total exportado, este valor praticamente duplicaria. Raciocínio idêntico pode ser aplicado às aquisições em outros Estados, com uma redução de 9,25% na carga tributária, o que indica o potencial dos benefícios do *drawback*.

Origem e tributação	Imposto Importação (II %)	PIS (%)	COFINS (%)	Base ICMS (R\$) ¹	ICMS (%)	Valor ICMS (R\$)	Carga Tributária Total (%) ²
Mercado interno tributação integral	0,00	1,65	7,60	109,17 ²	8,40	9,17	18,42 ⁴
com <i>drawback</i>	0,00	0,00	0,00	109,17 ²	8,40	9,17	9,17 ⁴
Importação tributação integral	8,00	1,65	7,60	141,27 ¹	17,00	24,02	41,27 ³
com <i>drawback</i>	0,00	0,00	0,00	100,00 ¹	0,00	0,00	0,00 ³

¹Base do ICMS por importação = $(VAC + VACxII + VACxPIS + VACxCOFINS) / (1-ICMS)$. AFRMM (Adicional de Frete para Renovação da Marinha Mercante - 25% sobre valor frete marítimo) se houver, também compõe base. ²Base do ICMS mercado interno = $(VM / (1-ICMS)) \rightarrow VM = \text{Valor da Mercadoria}$. ³Carga Tributária importação = $VAC \times II + VAC \times PIS + VAC \times COFINS + \text{Valor ICMS}$. Quando o frete internacional for marítimo, o *drawback* contempla também o AFRMM com alíquota de 25% sobre o valor deste frete. ⁴Carga Tributária mercado interno = $VM \times PIS + VM \times COFINS + \text{Valor ICMS}$. IPI – não incide neste caso, se incidisse, também seria contemplado pelo *drawback*. Quando houver IPI o cálculo é: para a importação $(VAC + II \times IPI)$; para mercado interno é $(VM \times IPI)$; podem ocorrer casos em que o IPI é calculado também sobre o frete. VAC = Valor da Mercadoria + Frete Internacional + Seguro.

CONCLUSÃO

Considerando o significativo impacto do *drawback* na redução o custo de produção e, como consequência, na competitividade das empresas, é importante que sejam definidas estratégias para ampliar sua utilização nas empresas. Por certo são necessárias equipes capacitadas bem como processos implantados

nestas empresas, e a disponibilização atualizada dos valores de conversão entre insumos utilizados e produtos exportados. Além disso, é importante a interação entre os elos Governo, Pesquisa e Empresas para identificar possíveis melhorias no processo de *drawback* com vistas ao maior acesso e utilização deste benefício.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Secex. Decex. Dados do *drawback* suspensão: dezembro 2014. Brasília, DF, 2015. 16 p.

SECRETARIA DE POLÍTICA AGRÍCOLA. Departamento de Economia Agrícola. CGAE. Estatísticas e dados básicos de economia agrícola. Brasília,

DF: MAPA, 2015.

SILVA, R. A. da. O regime de *drawback* e sua contribuição para as exportações dos setores industriais brasileiros . 2014. 81 f. Dissertação (Mestrado em Economia do Setor Público) - Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

