

# Publicações da DSM em Eventos de Ciência Animal em 2017

## Inovação e Ciência Aplicada América Latina

**Bright Science. Brighter Living.™** Representa a essência de tudo o que fazemos na DSM: os produtos que criamos, a maneira como trabalhamos em conjunto, e as aspirações que temos. É a essência de nossa maneira de pensar na organização, de nossa marca, de nosso negócio, e expressa bem o que nós fazemos – mas, o que é ainda mais importante – porque o fazemos.

**Bright Science** refere-se à maneira única de combinar as disciplinas de Ciências da Vida e Ciências dos Materiais, tecnologias e talentos. Em colaboração com clientes e outros interessados, com quem compartilhamos ideias, pontos de vista e inspiração, criamos soluções sustentáveis e inovadoras que possam lidar com os desafios chave que a sociedade atual enfrenta.

**Brighter living** refere-se ao nosso compromisso de criar produtos e soluções de serviços que façam uma diferença na vida das pessoas. Estamos constantemente em busca de novas formas de melhorar a qualidade de vida e tentamos trazer uma contribuição positiva à vida das pessoas do mundo de hoje e das gerações futuras.

Somos DSM.

**Bright Science, Brighter Living.™**

2018

DSM Nutritional Products – Latin America.

Avenida Engenheiro Billings, 1729 – Predio 31

Jaguapé 05321-010 – São Paulo – SP – Brasil

Phone +55 11 3760-6300

america-latina.dnp@dsm.com / sac.tortuga@dsm.com

www.dsm.com/animal-nutrition-health

Editors:

Luis Fernando Tamassia – Innovation & Applied Science Director - Latin America

Francisco Piracés – Marketing Director - Latin America

Although DSM has used diligent care to ensure that the information provided herein is accurate and up to date, DSM makes no representation or warranty of the accuracy, reliability, or completeness of the information. The information provided herein is for informational purposes and is intended for business to business use only. This publication does not constitute or provide scientific or medical advice, diagnosis, or treatment and is distributed without warranty of any kind, either expressly or implied. In no event shall DSM be liable for any damages arising from the reader's reliance upon, or use of, these materials. The reader shall be solely responsible for any interpretation or use of the material contained herein. The content of this document is subject to change without further notice. Please contact your local DSM representative for more details. All trademarks listed in this brochure are either registered trademarks or trademarks of DSM in The Netherlands and/or other countries.

# Índice

• <b>2017 PSA ANNUAL MEETING</b> .....	05
- Efeitos da utilização de eubióticos na dieta sobre a excreção de <i>Salmonella enteritidis</i> em poedeiras.....	07
- Diferenças entre dietas animais e vegetais sobre o desempenho e integridade intestinal de frangos de corte .....	08
- Avaliação da qualidade dos ovos de produtores latino-americanos .....	09
- Energia metabolizável e digestibilidade padronizada de aminoácidos de farelos de soja com suplementação de protease em dietas de frangos de corte .....	10
- Morfometria intestinal de frangos de corte alimentados com diferentes fontes de microminerais sob influência do estresse térmico.....	11
- Efeito do nível de vitaminas sobre o desempenho da poedeira e o teor de vitaminas do ovo.....	12
- Integridade do tecido do coxim plantar de frangos de corte alimentados com diferentes fontes e níveis de microminerais.....	13
• <b>XV CONGRESSO APA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE OVOS</b> .....	15
- Influência das estações do ano e da cor do ovo sobre a qualidade de ovos comerciais no Brasil .....	17
- Efeito de esporos de bacilos sobre a qualidade de excretas em dietas de poedeiras .....	20
• <b>XXV CONGRESO LATINOAMERICANO DE AVICULTURA 2017</b> .....	23
- Efeito do <i>Enterococcus faecium</i> NCIMB 10415 na dieta de galinhas poedeiras sobre a resposta à vacina viva de salmonela.....	25
- Parâmetros séricos e concentração de malonaldeído no peito de frangos de corte alimentados com diferentes fontes e níveis de microminerais .....	26
- Influência das diferentes regiões geográficas brasileiras sobre a qualidade de ovos comerciais .....	30
• <b>2017 INTERNATIONAL POULTRY SCIENTIFIC FORUM</b> .....	31
- Assim como a suplementação de carboidrases, as variedades de milho também afetam a digestibilidade dos frangos de corte.....	33
• <b>ASAS MIDWESTERN SECTION 2017</b> .....	35
- Aditivo alternativo para ração, associado ou não a antibiótico, na alimentação de leitões desmamados: Incidência de diarreia, morfologia intestinal e peso dos órgãos digestivos .....	37
- Aditivo alternativo para ração, associado ou não a antibiótico, na alimentação de leitões desmamados: desempenho de crescimento e digestibilidade das dietas.....	38

# Índice

• <b>XVIII CONGRESSO ABRAVES 2017</b> .....	39
- Efeito do ácido benzóico e óleos essenciais como alternativa a antibiótico melhorador de desempenho zootécnico em suínos na fase de crescimento e terminação .....	41
• <b>51 CONGRESSO NACIONAL AMVEC 2017</b> .....	43
- A produção de carne suína com qualidade exige a revisão dos níveis de vitamina e nas dietas .....	45
• <b>XVIII CONGRESSO BIENAL AMENA 2017</b> .....	47
- Enzimas para favorecer o uso de farelo de soja em leitões. Acompanhamento durante a vida produtiva .....	49
- Dois níveis de vitaminas e a adição de 25(OH)D <sub>3</sub> às dietas para suínos.....	51
- Substituir monensina por óleos essenciais melhora o desempenho e o peso de carcaça quente de novilhas mestiças em confinamento.....	53
• <b>2017 ASAS-CSAS ANNUAL MEETING</b> .....	55
- A combinação de β-caroteno e vitaminas melhora a taxa de prenhez em inseminação artificial em tempo fixo (iatf) de vacas de corte mantidas a pasto .....	57
• <b>2017 ADSA ANNUAL MEETING</b> .....	59
- Efeitos de aditivos nutricionais para melhorar o crescimento e a saúde de bezerros leiteiros .....	61
• <b>54a REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA</b> .....	63
- Efeitos de amilase exógena sobre a cinética de digestão ruminal in vitro de silagem de milho .....	65
- Efeitos de amilase e óleos essenciais na dieta de vacas leiteiras mestiças: composição e produção de leite .....	66

# 2017 PSA Annual Meeting



# Efeitos da utilização de eubióticos na dieta sobre a excreção de *Salmonella enteritidis* em poedeiras

Diana Alvarez<sup>3</sup>, Claudia Torres<sup>3</sup>, Leticia Bittencourt<sup>1</sup>, & Carlos Lozano<sup>\*2</sup>



<sup>1</sup>DSM Nutritional Products Brasil, São Paulo, Brasil

<sup>2</sup>DSM Nutritional Products Colombia S.A., Bogotá, Colômbia

<sup>3</sup>Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colômbia.

A infecção veiculada por alimentos causada por *Salmonella enteritidis* (SE) é uma importante preocupação e tem sido associada ao consumo de produtos avícolas contaminados. A demanda pela redução do uso de antibióticos forçou a avicultura a encontrar alternativas para o controle de SE para assegurar a segurança dos alimentos. O objetivo deste estudo foi determinar a eficácia in vivo de um probiótico contendo *Enterococcus faecium* (NCIMB 10415; CYLACTIN ME 20 Plus; CY), uma cultura de levedura hidrolisada enzimaticamente (EHY), e a combinação destes dois produtos (CY-EHY) sobre a excreção de SE por poedeiras submetidas a um desafio experimental com uma cepa de SE de campo. Um total de 48 poedeiras Lohmann Brown com 26 semanas de idade foi colocado em 16 gaiolas isoladores (3 aves por gaiola) e distribuídos aleatoriamente em 5 tratamentos com a mesma dieta basal. Os tratamentos foram: aves não desafiadas (Controle negativo, CN), aves desafiadas (Controle positivo, CP), aves desafiadas e suplementadas com CY (17,5 ppm;  $2 \times 10^{10}$  UFC/g), aves desafiadas e suplementadas com EHY (500 ppm), aves desafiadas e suplementadas com CY-EHY. Os grupos CP, CY, EHY e CY-EHY receberam 1 ml com  $9 \times 10^7$  UFC de SE por gavagem oral no dia 13 do experimento. Os grupos controle tiveram 2 repetições e os grupos experimentais 4 repetições cada. As culturas microbiológicas foram realizadas semanalmente para a presença de SE em swabs de cloaca, material fecal, membrana da casca e gema dos ovos. Ao final de 12 semanas, as aves foram sacrificadas e foram feitas culturas de amostras de baço, fígado, folículos ovarianos e medula óssea. Foi feito o registro da produção diária de ovos por tratamento. As porcentagens de positividade para SE foram calculadas dividindo o número de amostras positivas pelo número total de amostras. Os dados foram analisados por ANOVA. Em comparação com CP, a positividade para SE foi reduzida em 92% (CY), 79% (EHY) e 78% (CY-EHY) nas amostras fecais ( $P < 0,001$ ); em 100% (CY), 86% (EHY) e 84% (CY-EHY) nas amostras de ovos ( $P < 0,0001$ ); em 50% (CY), 40% (EHY) e 50% (CY-EHY) nas amostras de tecidos ( $P < 0,1$ ). A positividade para SE não foi detectada nas galinhas CN. Não foram observados efeitos aditivos entre CY e EHY. A inclusão destes produtos reduziu de forma efetiva de SE nas fezes e nos ovos, bem como a infecção das aves. A maior redução na excreção de SE foi encontrada no grupo CYLACTIN, seguido por EHY. Estes resultados apoiam o uso potencial de eubióticos para reduzir a contaminação de ovos por SE em poedeiras infectadas por este patógeno.

**Palavras Chave:** Salmonella, probiótico, prebiótico, eubiótico, ovo.

# Diferenças entre dietas animais e vegetais sobre o desempenho e integridade intestinal de frangos de corte

Bruna Luiza Belote\*<sup>2</sup>, Gabriela Cardoso Dal Pont<sup>2</sup>, Josiane Panisson<sup>2</sup>,  
Jessica Wammes<sup>2</sup>, Leticia Bittencourt<sup>1</sup>, Alex Maiorka<sup>2</sup> & Elizabeth Santin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>DSM, São Paulo, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho e a saúde intestinal por meio de análises histológicas do íleo de frangos de corte alimentados com uma dieta vegetal ou animal, com ou sem enramicina como antibiótico promotor de crescimento (APC). Um total de 900 pintos de corte Cobb machos foi aleatoriamente dividido em um desenho fatorial  $2 \times 2$  (dieta animal e vegetal e com ou sem APC) com 4 tratamentos e 9 repetições de 25 aves cada. Os tratamentos foram: dieta animal sem APC (DA), dieta vegetal sem APC (DV), dieta animal com APC (DAAPC) e dieta vegetal com APC (DVAPC). O APC foi adicionado às dietas inicial e de crescimento (1–35 dias) na dose 10 ppm e 5 ppm à dieta de terminação (36–42 dias). A dieta vegetal teve como base milho-farelo de soja e farelo de arroz, e a dieta animal teve como base milho-farelo de soja, farinha de carne e ossos e farelo de arroz. Com um dia de idade, todas as aves foram desafiadas com uma dose 15 vezes maior do que o recomendado da vacina contra Eimeria (Bio-Coccivet®) na água de beber. O ganho de peso corporal (GPC), consumo de ração (CR) e taxa de conversão alimentar (TCA) foram avaliados com 21, 35 e 42 dias. Com 21 e 28 dias, 12 aves por tratamento foram necropsiadas para coletar amostras de íleo para a avaliação microscópica, usando o método ISI – I See Inside. Foram medidas a espessura da lâmina própria (ELP), espessura epitelial (EE), proliferação de enterócitos (PE), inflamação do epitélio (IE), infiltração mista de células inflamatórias (IMCI), aumento das células caliciformes (ACC), congestão (C), necrose (N) e a presença de oocistos (OC). Os dados foram submetidos a ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade. Aos 21 dias, DAAPC apresentou um CR mais elevado do que os outros grupos, GPC foi mais elevado ( $P < 0,05$ ) do que DA e não houve diferença no índice ISI total entre os tratamentos. Aos 21 dias, a TCA foi melhor para DA do que nos outros grupos, mas aos 35 e 42 dias, DA e DVAPC tiveram os melhores resultados ( $P < 0,05$ ) quando comparados com os outros grupos. Aos 35 e 42 dias, o grupo DAAPC mostrou um CR mais alto ( $P < 0,05$ ) em comparação com os outros grupos, e não houve diferença no GPC entre os tratamentos. Aos 28 dias, a análise histológica do íleo mostrou que os grupos DA e DAAPC tiveram os menores escores de lesão ( $P < 0,05$ ) quando comparados com DV, particularmente para ELP, EE e IMCI. Os resultados demonstraram que os frangos de corte alimentados com dieta animal tiveram uma melhora dos parâmetros de saúde intestinal estudados quando comparados com o grupo alimentado com dieta vegetal, o que levou a uma melhora no desempenho dos frangos de corte.

**Palavras Chave:** farinhas de subprodutos animais, índice de saúde intestinal, histopatologia, promotores de crescimento, coccidiose.

# Avaliação da qualidade dos ovos de produtores latino-americanos

José Miranda Jr., Leticia Bittencourt\*, Murtala Faruk, Belén Cáceres, Sofía Macaya & Alexandre Sechinato

*DSM Nutritional Products LATAM, São Paulo, Brasil.*

A mensuração contínua da qualidade dos ovos auxilia o produtor de ovos na tomada de decisões relacionadas a melhorar a qualidade dos ovos oferecidos ao consumidor. O presente trabalho avaliou os parâmetros de qualidade interna e externa dos ovos de produtores latino-americanos: peso do ovo (PO), Unidades Haugh (UH), cor da gema (YolkFan, CG) e espessura da casca (EC). Os ovos foram obtidos diretamente das granjas em diferentes regiões da Argentina (ARG), Costa Rica (CRC), Guatemala (GUA) e Brasil (BRA). Estas granjas representaram diferentes sistemas de produção, manejo, clima, nutrição, idade e linhagem da poedeira. Foi analisado um total de 18.442 ovos de maio de 2013 a fevereiro de 2017. Os parâmetros de qualidade na ARG e no BRA foram analisados usando o equipamento digital de para análises de ovos da Nabel DET6000, na CRC e GUA foi usada uma balança digital para o PO, equipamento QCH da TSS para a altura do albúmen, micrômetro Mitutoyo-IP 65 para EC e YolkFan™ DSM para medir CG. Os dados foram submetidos a análise pela de correlação de Pearson. Por região, as médias foram comparadas pelo teste LSD com 5% de probabilidade. Foram observados coeficientes de correlação negativos, fracos e não significativos entre EC e a idade da ave e eram dependentes da região. ARG, BRA e CRC – 0,04; – 0,11 e – 0,08, respectivamente, e uma correlação significativa mais forte foi observada para GUA, – 0,44 ( $P < 0,05$ ). A GUA teve os valores de PO e UH mais elevados quando comparada com outras regiões (PO/UH: 64,7/87 vs 63,4/77 ARG, 61,4/80 BRA e 63,5/81 CRC;  $P < 0,05$ ). As gemas dos ovos da CRC (11,9) e da GUA (11,2) são de uma coloração laranja mais escura quando comparadas com BRA (7,2) e ARG (6,8) ( $P < 0,05$ ). As cascas dos ovos da ARG são mais espessas (0,39 vs 0,37 BRA/GUA e 0,36 CRC;  $P < 0,05$ ). Esta comparação permitiu que os produtores tomassem decisões, mas diversas outras variáveis devem ser consideradas para o uso desta ferramenta na rotina do produtor como, por exemplo, idade das aves, dieta, manejo e clima. O principal objetivo do estudo não foi comparar ovos de diferentes regiões, mas entender as particularidades de cada região, direcionando as ferramentas de suporte de uma maneira mais assertiva.

**Palavras Chave:** qualidade do ovo, correlação, América Latina, cor da gema.

# Energia metabolizável e digestibilidade padronizada de aminoácidos de farelos de soja com suplementação de protease em dietas de frangos de corte

Felipe Santos Dalólio<sup>1</sup>, Diego Silva<sup>1</sup>, Vitor Fascina<sup>3</sup>, José Otávio Sorbara<sup>2</sup>, Rafael Gustavo Hermes<sup>3</sup>, Levy Teixeira<sup>\*3</sup>, & Luis Albino<sup>1</sup>

**RONOZYME® ProAct**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil

<sup>2</sup>DSM Nutritional Products, Basel, Suíça

<sup>3</sup>DSM Nutritional Products, São Paulo, Brasil.

Foram realizados dois experimentos para determinar os valores de energia e a digestibilidade padrão de aminoácidos de 10 farelos de soja diferentes no Brasil, com ou sem a adição de uma protease (15.000 PROT/kg de ração, RONOZYME® ProAct, DSM Nutritional Products). Para determinar os valores de energia, no primeiro experimento foram utilizados 756 pintos de corte machos, 14 dias de idade. Foram pesados e aleatoriamente divididos em um arranjo fatorial 10 × 2, com 10 amostras de farelo de soja com ou sem a adição de protease, totalizando 20 tratamentos, com 6 repetições de 6 aves cada. A coleta total de excretas foi realizada do dia 19 ao 23, para determinar EMA e EMAn. No segundo experimento, 756 frangos de corte machos com 24 dias de idade foram aleatoriamente divididos em um arranjo fatorial 10 × 2, com 10 farelos de soja com ou sem a adição de protease, totalizando 20 tratamentos com 6 repetições de 6 aves cada. Cinza insolúvel em ácido (Celite®) como marcador não digestível foi usado, 1% de cinza insolúvel em ácido (Celite®) para determinar a digestibilidade dos aminoácidos. Com 28 dias de idade, todas as aves foram sacrificadas por deslocamento cervical para a coleta do conteúdo ileal. Os dados foram submetidos a ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P < 0,05). No geral, a protease melhorou os valores de EMA e EMAn quando comparados com o grupo sem adição, proporcionando uma média de 98 e 103 kcal/kg, o que representa 3,9% e 4,5% mais energia nas amostras de farelo de soja avaliadas neste estudo, respectivamente. Isto indica uma melhor utilização da proteína bruta do farelo de soja, proporcionando um teor maior de aminoácidos disponíveis para o metabolismo da proteína e outros nutrientes. As diversas fontes de farelo de soja foram diferentes entre si com relação à digestibilidade de aminoácidos (P < 0,05). A amostra 5 de farelo de soja com ou sem a suplementação de protease mostrou uma maior digestibilidade de Lis, Met, Thr e Val, quando comparada com outros farelos de soja. A suplementação com protease levou a melhoras na digestibilidade padrão de aminoácidos (P < 0,05). A protease aumenta +4,86% Lis, +1,31% Met, +6,42% Thr, +3,28% Val nos aminoácidos limitantes quando comparada com as dietas sem protease. Concluindo, a suplementação com protease melhora a EMA, a EMAn e a digestibilidade padrão de aminoácidos de diferentes farelos de soja. Fornece uma importante ferramenta aos nutricionistas de aves para melhorar a digestibilidade da ração, reduzir a poluição ambiental por nitrogênio e menores custos, permitindo um melhor ajuste na formulação das dietas.

**Palavras Chave:** enzima, monocomponente, EMAn, proteína vegetal, aves.

# Morfometria intestinal de frangos de corte alimentados com diferentes fontes de microminerais sob influência do estresse térmico

Jorge Muniz<sup>1</sup>, Leticia Bittencourt\*<sup>2</sup>, Rita Donzele<sup>1</sup>, Juarez Donzele<sup>1</sup>, Gabriel Viana<sup>1</sup>, Erika Figueiredo<sup>1</sup>, Leonardo Faria<sup>1</sup>, & Pedro Arnaut<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, Brasil

<sup>2</sup>DSM, Nutritional Products, São Paulo, Brasil.

O objetivo deste experimento foi avaliar os efeitos de fontes de microminerais e estresse térmico sobre a morfometria intestinal (duodeno, jejuno e íleo) de frangos de corte criados em gaiolas de 1 a 42 dias de idade. Um total de 324 frangos de corte machos Cobb 500 com um dia de idade foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado e seguindo um arranjo fatorial  $2 \times 2$  (fonte mineral sulfato ou carbo-amino-fosfo-quelato (CAPC) vs termoneutralidade ou estresse térmico), totalizando 4 tratamentos com 9 repetições de 9 aves cada. Os tratamentos consistiram de uma dieta controle, suplementada com ferro, manganês, zinco, cobre e selênio com 40, 100, 100, 15 e 0,3 ppm respectivamente, em uma fonte sulfato ou CAPC em câmaras climáticas em condição de termoneutralidade (TN) e estresse térmico (ET). Os índices calculados para temperatura e umidade foram 82 ( $\pm 1,4$ ), 78 ( $\pm 1,8$ ), 73 ( $\pm 1,3$ ), 75 ( $\pm 1,6$ ), o que caracterizou o ambiente como termonêutro para o frango de corte durante as fases 1–7 d, 8–21 d, 22–33 d e 34–42 d. O ambiente de estresse térmico foi estabelecido por 86 ( $\pm 1,43$ ) e 83 ( $\pm 0,71$ ) para frangos de corte durante as fases 1–21 e 22–42 d. Aos 42 dias de idade, 18 aves por tratamento (2 aves por repetição) foram necropsiadas para a coleta de amostras de duodeno, jejuno e íleo para a avaliação microscópica da altura de 30 vilosidades e a profundidade das criptas e a relação vilosidade:cripta. Os dados foram submetidos a ANOVA e as médias comparadas pelo teste t com 5% de probabilidade. Não houve interação significativa entre a fonte mineral e a temperatura. A relação vilosidade:cripta foi influenciada negativamente pelo estresse calórico apenas no jejuno (9,23 TN vs 7,06 ET;  $P < 0,05$ ). No duodeno e íleo, a fonte mineral CAPC aumentou ( $P < 0,05$ ) a relação vilosidade:cripta independente da temperatura (duodeno TN: 6,32 vs 5,21; ET: 6,46 vs 4,22 e íleo TN: 5,88 vs 3,89; ET: 4,94 vs 3,23). Os resultados mostraram os efeitos negativos do estresse térmico sobre a integridade do jejuno e que as fontes de microminerais com maior biodisponibilidade podem contribuir para a saúde intestinal de frangos de corte, mesmo sob influência de estresse térmico.

**Palavras Chave:** saúde intestinal, aves, microminerais, proliferação celular.

# Efeito do nível de vitaminas sobre o desempenho da poedeira e o teor de vitaminas do ovo

Sergio Fernandez\*<sup>1</sup>, Ernesto Avila<sup>2</sup> & Silvestre Charraga<sup>1</sup>



<sup>1</sup>DSM Nutritional Products México S.A. de C.V, El Salto, Jalisco, México

<sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, México City, México City, Mexico.

Para testar o efeito de dois perfis vitamínicos na ração sobre o desempenho da poedeira e o teor de vitaminas do ovo, 1.400 poedeiras Hy Line W36 com 40 semanas de idade foram aleatoriamente divididas entre 2 tratamentos com 8 repetições de 90 aves cada. Todas as poedeiras receberam uma ração à base de sorgo-farelo de soja, formulada para atender as exigências nutricionais da galinha Hy Line W36. Os tratamentos foram: (1) níveis controle de vitamina (CON) e (2) níveis Ótima Nutrição Vitamínica, 2011 (OVN). Os níveis de vitaminas dos tratamentos foram os seguintes (CON/OVN, expressos como teor por kg de ração): VIT. A, 10.000/12.000 UI, VIT D3, 3.000/2,500 UI, 25-OH-D3, 0/69 µg, VIT. E, 30/60 mg, VIT K3, 3/4 mg, VIT. B1, 0/3 mg, VIT B2, 7/7 mg, VIT B6, 0/4 mg, VIT. B12, 15/25 µg, VIT C, 0/70 mg, niacinamida, 26/50 mg, ácido pantotênico, 10/10 mg, folato, 500/1000 µg, biotina, 55/150 µg, e colina, 350/350 mg. Não foi encontrado efeito da dieta ( $P > 0,05$ ) sobre os dados de desempenho da galinha. Assim, os valores médios do estudo foram: produção de ovos, 83,4%, consumo de ração, 101 g/h/d, conversão alimentar, 1,955, massa de ovos, 51,7 g/h/d. Com relação ao conteúdo de vitaminas do ovo, relatado como teores/100 g de material comestível. As seguintes vitaminas não mostraram efeito estatístico ( $P > 0,05$ ) da ração (mostrando os valores médios): VIT. A, 469 UI, VIT. D3, 42 UI, VIT. B1, 0,04 mg, VIT. B2, 0,52 mg, ácido pantotênico, 1,65 mg, e folato, 0,02 mg. As vitaminas a seguir mostraram efeito estatístico ( $P < 0,05$ ) do tratamento, expresso como CON/OVN, teores por kg de ração: 25-OH-D3, 0,57/1,16 µg,  $P < 0,003$ , VIT. E, 3,1/3,8 mg,  $P < 0,04$ , Vit B12, 1,25/2,49 µg,  $P < 0,004$ , e biotin, 31,6/40,6 µg,  $P < 0,01$ . As vitaminas Vitamins K3, B6, Niacina e C não foram detectadas nas amostras de ovos. Com base nas condições experimentais do presente estudo, concluiu-se que o desempenho da galinha não foi afetado pelo nível de vitaminas na ração. O nível de vitaminas administrado às galinhas resultou em uma concentração no ovo significativamente aumentada para as seguintes vitaminas 25-OH-D3, VIT. E, Vit B12 e biotina.

**Palavras Chave:** poedeira, vitaminas.

# Integridade do tecido do coxim plantar de frangos de corte alimentados com diferentes fontes e níveis de microminerais

Jorge Muniz<sup>1</sup>, Leticia Bittencourt<sup>\*2</sup>, Rita Donzele<sup>1</sup>, Juarez Donzele<sup>1</sup>, Amanda Silva<sup>1</sup>, Tarcisio Tizziani<sup>1</sup>, Rodrigo Jacob<sup>1</sup> & Mariane Marques<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, Brasil

<sup>2</sup>DSM, Nutritional Products Brazil, São Paulo, Brasil.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes fontes e níveis de microminerais sobre a integridade do tecido do coxim plantar de frangos de corte criados em gaiolas de 1 a 42 dias de idade. Um total de 405 machos Cobb 500 com um dia de idade foi pesado,  $44,0 \pm 0,17$  g, e distribuído em um desenho inteiramente casualizado, consistindo em 5 tratamentos, 9 repetições de 9 aves cada. Os tratamentos foram uma dieta controle, suplementada com ferro, manganês, zinco, cobre e selênio, 40, 100, 100, 15, e 0,3 ppm, respectivamente, sob forma de sulfatos para atender as diretrizes nutricionais recomendadas pela Cobb. Os outros tratamentos consistiram em 4 níveis de suplementação de premix contendo minerais carbo-amino-fosfo-quelato (CAPC) com 100, 80, 60 e 40% do teor usado no tratamento controle. Para analisar o coxim plantar, o pé direito foi removido de 2 aves de cada repetição (18 amostras / tratamento), e a avaliação foi baseada em 3 escores: escore 0 – coxim plantar sem lesões aparentes, escore 1 – coxim plantar com lesões moderadas, escore 2 – coxim plantar com lesões graves. Os dados foram submetidos a ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Dunnett com 5% de probabilidade. A dieta com sulfato foi considerada como o tratamento controle. Independentemente do nível de suplementação, substituir a fonte de sulfato por CAPC reduziu ( $P < 0,01$ ) as lesões graves do coxim plantar das aves. Esta redução chegou a 81% com o uso de uma dieta com um nível de microminerais de 100% de CAPC comparada com o controle. Estes resultados levaram a uma porcentagem maior de coxins plantares sem lesões nos frangos de corte alimentados com as dietas com minerais CAPC. A substituição da fonte mineral, passando de inorgânico para CAPC, e a redução de até 40% de conteúdo mineral em comparação com o controle resultaram em uma redução do impacto ambiental e com um benefício adicional, redução das lesões de coxim plantar até 42 dias de idade, representando assim um valioso benefício para o setor avícola de corte.

**Palavras Chave:** aves, microminerais, saúde, integridade da pele, nutrição.



# **XV Congresso APA**

## **Produção e Comercialização de Ovos**



# Influência das estações do ano e da cor do ovo sobre a qualidade de ovos comerciais no Brasil

Alexandre da Silva Sechinato<sup>1</sup>, José Francisco Miranda Junior<sup>1</sup>, Sérgio Luis Moretto<sup>1</sup>; Letícia Cardoso Bittencourt<sup>1</sup>

<sup>1</sup> DSM Nutritional Products, Brasil – Animal Nutrition & Health

## Introdução

A alimentação desempenha um papel importante na manutenção da saúde da população. Entre os diferentes produtos que fornecem nutrientes essenciais para o corpo, o ovo tem sem dúvida um lugar especial, sendo uma fonte rica e equilibrada de aminoácidos essenciais e ácidos graxos, bem como alguns minerais e vitaminas (Surai & Sparks, 2001). Diversos fatores como o clima, idade das aves, linha genética, sanidade, nutrição, região geográfica, tempo de estocagem entre outros podem afetar a qualidade interna e externa dos ovos, e a perda de qualidade dos ovos pode impactar negativamente na aceitação do produto pelo consumidor. Scott & Silversides (2000) afirmam que a cor da casca do ovo recebe mais atenção do consumidor do que ela merece, porém há pouca ou nenhuma relação direta entre a cor da casca e o conteúdo nutricional do ovo. Avaliar a qualidade de ovos rotineiramente nas diferentes regiões do Brasil é uma ferramenta importante para gerar conhecimento e um padrão de qualidade de ovos produzidos no país e ainda entender quais variáveis afetam essa qualidade. Com o consumo de ovos aumentando, aumenta também a preocupação com a qualidade e segurança alimentar, portanto essa informação sobre qualidade de ovos é fundamental para o esclarecimento da população a respeito desse alimento tão nobre. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito das variáveis estação do ano e cor de casca do ovo sobre a qualidade interna e externa dos ovos.

## Material e Métodos

Foram avaliados 11.528 ovos, coletados diretamente de produtores no período de agosto de 2012 a agosto de 2016 de diversas regiões do Brasil. Esses ovos foram analisados com o uso do Digital Egg Tester 6.000 (DET6000) do fabricante Nabel, localizados estrategicamente nas seguintes regiões: São Paulo, Goiás, Pernambuco e Rio Grande do Sul. As análises foram realizadas com no máximo 2 dias após a coleta diretamente nas granjas de aves de 18 a 100 semanas de idade. Os parâmetros avaliados pela DET6000 foram: peso de ovos (g), resistência de casca (Kgf), altura de albúmen (mm), Unidade Haugh, espessura ( $\mu\text{m}$ ) e coloração de gema (com base na escala de cores *Yolk Color Fan*®). Para esse conjunto de dados foram consideradas como variáveis independentes: estação do ano (primavera, verão, outono, inverno) e a coloração da casca do ovo (branco ou marrom) de diferentes linhas genéticas, dietas e tipos de produção. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo pacote computacional SAS, considerando-se 5% de probabilidade e as médias foram comparadas pelo teste Tukey.

## Resultados e Discussão

Foi observado que houve influência das estações do ano em todas as variáveis estudadas com exceção da coloração da gema. Os dados referentes a essas análises estão dispostos na Tabela 1.

Segundo informações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) no verão do período analisado observou-se temperatura média nas quatro regiões estudadas (SP, RS, GO e PE) de 25,30°C com máxima 30,00°C e mínima de 20,50°C. As altas temperaturas causaram uma redução em peso de ovos de 3%, quando comparado ao inverno do mesmo intervalo analisado ( $P < 0,0001$ ), onde a temperatura média foi de 20,50°C com máxima de 25,50°C e mínima de 15,50°C. A altura de albúmen e a unidade Haugh também foram afetadas negativamente pelas altas temperaturas ( $P < 0,0001$ ). Uma das possíveis causas para estas variações de peso é a diminuição da ingestão alimentar devido ao estresse calórico, entretanto essa variável não foi analisada nesse estudo. A qualidade de casca também é influenciada pelo estresse calórico, entretanto nessa coleta de dados não foi possível verificar diferença entre inverno e verão para a variável resistência de casca, já a espessura de casca foi menor durante o verão ( $P < 0,0001$ ). A melhor qualidade interna foi observada durante a primavera, assim como a espessura de casca. A resistência a quebra não diferiu entre verão, primavera e outono. A cor da gema do ovo foi influenciada positivamente para o período de inverno e verão, porém é necessário estudar a influência da dieta nessa variável, pois a cor da gema está diretamente relacionada com o teor de xantofilas na dieta.

**Tabela 1** - Peso de ovo (PO), altura de albúmen (AL\_ALB), unidade Haugh (UH), cor de gema (COR), resistência à quebra (RES) e espessura de casca (ESP) de ovos analisados durante as diferentes estações do ano.

Estações do ano	Características avaliadas					
	PO (g)	AL_ALB (mm)	UH	COR (YCF*)	RES (kgf)	ESP ( $\mu$ m)
Primavera	61,52 ab	7,02 a	82,23 a	7,02 c	4,19 a	376 a
Verão	60,04 c	6,08 d	76,62 d	7,46 a	4,16 ab	364 d
Outono	61,49 b	6,27 c	77,64 c	7,03 b	4,11 b	372 b
Inverno	61,91 a	6,77 b	80,65 b	7,54 a	4,19 a	369 c
CV(%)	9,49	21,55	11,79	27,57	24,21	9,74
Valor P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0161	<0,0001

\*YCF = Yolk Color Fan ®; \*\* CV=coeficiente de variação; Letras distintas na mesma colunas diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os dados sobre o efeito da cor da casca do ovo na qualidade estão dispostos na Tabela 2. Foi observado menor peso para ovos de casca branca (0,87%), esse fator era esperado levando em consideração que as linhagens de cor marrom são mais pesadas que as aves brancas e portanto possuem capacidade de produzir ovos mais pesados. A altura de albúmen e a unidade Haugh foram maiores para ovos de cor branca e essa diferença pode estar relacionada a diferença de peso dos ovos. A cor da gema foi maior em ovos com casca marrom, porém a linhagem genética das aves não tem correlação com a cor da gema, essa diferença encontrada está relacionado com o maior consumo de carotenoides. Em relação a qualidade de casca foi observado um comportamento inverso entre resistência à quebra e espessura de casca, sendo que ovos de casca branca apresentaram maior resistência à quebra e menor espessura quando comparados com ovos de casca marrom. Segundo Miranda et al. (2016) a correlação entre resistência à quebra e espessura é moderada.

**Tabela 2** - Peso de ovo (PO), altura de albúmen (AL\_ALB), unidade Haugh (UH), cor de gema (COR), resistência à quebra (RES) e espessura de casca (ESP) de ovos analisados de diferentes coloração de casca.

Cor de Casca do Ovo	Características avaliadas					
	PO (g)	AL_ALB (mm)	UH	COR (YCF*)	RES (kgf)	ESP ( $\mu$ m)
Branco	61,24 b	6,70 a	80,40 a	6,95 b	4,18 a	367 b
Marrom	61,78 a	6,21 b	76,84 b	8,37 a	4,13 b	385 a
CV(%)	9,55	22,04	11,96	26,86	24,21	9,61
Valor P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0345	<0,0001

\*YCF = Yolk Color Fan ®; \*\* CV=coeficiente de variação; Letras distintas na mesma colunas diferem pelo Teste T a 5% de probabilidade.

## **Conclusões**

A análise do banco de dados apresentada nos possibilitou concluir que: a estação do ano e a cor da casca dos ovos influenciam nas variáveis de qualidade interna e externa dos ovos; outras variáveis devem ser incluídas nas análises futuras, pois influenciam também diretamente na qualidade dos ovos (ex.: diferentes regiões do país, linhagens genéticas, idade, tipos de aviários, dentre outros); o uso do DET6000 é ferramenta fundamental neste tipo de estudo, pois uniformiza a metodologia de análise de qualidade de ovos possibilitando a análise estatística dos dados; e que conhecer a influência das variáveis independentes na qualidade do ovo auxilia o produtor na tomada de decisões para melhorar a qualidade de ovo ofertada ao consumidor.

## **Referências Bibliográficas**

MIRANDA, J. F.; MORETTO, S.; ROOS, F.; ADAMI, A.; BITTENCOURT, L.; SECHINATO, A. S. Quality of eggs in Brazil: correlations between parameters evaluated. Abstract in: Latin American Scientific Conference (Poultry Science Association), Campinas, São Paulo, Brazil, 2016. SCOTT, T. A.; SILVERSIDES, F. G. The Effect of Storage and Strain of Hen on Egg Quality. Poultry Science vol. 79 pages 1725-1729, 2000. SURAI, P. F.; SPARKS, N. H. C. Designer eggs: from improvement of egg composition to functional food. Trends in Food Science & Technology, vol. 12, issue 1, January 2001, Pages 7–16, 2001.

# Efeito de esporos de bacilos sobre a qualidade de excretas em dietas de poedeiras



Letícia Cardoso Bittencourt<sup>1</sup>, Vitor Barbosa Fascina<sup>1</sup>,  
Rafael Gustavo Hermes<sup>1</sup>, Dino Garcez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>DSM, Produtos Nutricionais Brasil, S.A.

## Introdução

Microrganismos de uso direto na alimentação (Direct Fed Microbials – DFM) são adicionados na dieta dos animais não apenas com o objetivo de melhorias na saúde intestinal, mas também como promotores da qualidade ambiental, por atuarem na redução da emissão de gases nocivos, umidade e da carga microbiana das excretas. DFM a base de esporos de *Bacillus spp.* atuam na degradação de matéria orgânica, proporcionando redução dos sólidos totais das excretas e redução dos gases, principalmente amônia (NH<sub>3</sub>), bem como redução de patógenos. Estas reduções ocorrem através da ação das enzimas digestivas e compostos antimicrobianos produzidos pelos bacilos (Cao & Orrù, 2014). A diminuição nos níveis de amônia dentro das instalações, proporciona melhora na ambiência e bem-estar dos animais e dos trabalhadores, com conseqüente melhoria em desempenho zootécnico. Além disso, há redução na umidades das excretas e conseqüentemente um ambiente que desfavorece o desenvolvimento de larvas de moscas. Fêmeas de moscas normalmente não realizam oviposição em esterco com menos de 70% de umidade (Seiffert, 2000). A inclusão de DFM a base de esporos de *Bacillus subtilis* e *Bacillus licheniformis* na dieta de galinhas poedeiras atua reduzindo a umidade das excretas, a volatilização da amônia e, conseqüentemente, proporciona melhora no ambiente de criação o que permite à ave expressar melhor seu potencial genético na produção. Ao adicionar os esporos na dieta e não diretamente nas excretas, é possível garantir uma distribuição mais uniforme do produto. Este trabalho teve como objetivo avaliar se o inclusão de esporos de *Bacillus spp.*, na dieta de galinhas poedeiras, influência nas características das excretas quando comparado ao controle negativo (sem inclusão deste aditivo).

## Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Innovation & Applied Science Center, Mairinque – SP, Brasil, em galpão de produção convencional em gaiolas, sistema piramidal. Protocolo experimental aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Innovation and Applied Science Center Mairinque – SP, Parecer no 001/14. Foram utilizadas 480 aves da linhagem Hyline Brown, com 101 semanas de idade no início do experimento. As aves foram distribuídas em dois tratamentos com 12 repetições de 20 aves cada, em delineamento inteiramente casualizado com período experimental de 56 dias. Os tratamentos foram: (1) Dieta Controle sem uso de aditivos; (2) Dieta Controle + aditivo redutor de odor contendo *Bacillus spp.* (dose 7 x 10<sup>7</sup> UFC/kg de ração). Foi realizado período de adaptação de 15 dias (dieta sem adição de aditivo para todas as aves). As dietas experimentais foram fareladas, formuladas à base de milho e farelo de soja para a fase postura 3, de acordo com as recomendações das tabelas brasileiras. Amostras de excretas foram coletadas de três pontos diferentes por repetição (para compor 1 pool) na ripa de madeira abaixo das gaiolas, evitando-se áreas próximas de comedouro e bebedouro, para avaliação dos seguintes parâmetros: teor de matéria seca, umidade e nitrogênio total (análises realizadas em amostras congeladas no laboratório CBO de Campinas – SP) e nitrogênio amoniacal (análise realizada em amostras refrigeradas no laboratório de nutrição animal – Labzoo da UFPR, Curitiba – PR). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo pacote computacional SAS, considerando-se 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

As médias dos parâmetros avaliados nas excretas estão apresentadas na Tabela 1. De acordo com os resultados apresentados, a adição de esporos de *Bacillus spp.*, na dieta de galinhas poedeiras, tem efeito direto na redução de umidade das excretas ( $P=0,0214$ ) e aumento da produção de  $\text{NH}_4$  (Nitrogênio Amoniacal) em relação ao Nitrogênio Total ( $P=0,0303$ ), pela maior degradação de matéria orgânica das excretas. Estes resultados corroboram com Cao & Orrù (2014), onde afirmam que bacilos são capazes de acelerar a degradação da matéria orgânica não digerida das excretas e inibir o desenvolvimento de bactérias patogênicas pelo produção de compostos antagônicos específicos. Além disso, a redução da umidade das excretas de galinhas poedeiras apresenta vantagens como a enumerada por Seiffert (2000), redução no desenvolvimento de moscas devido a umidade de esterco ser inferior a 70%. E está também diretamente relacionada com o aumento nas porcentagens de nitrogênio amoniacal ( $\text{NH}_4$ ) encontradas, pois é na presença de água e pH básico que ocorre a volatilização da amônia ( $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 (\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$ ), portando quanto menor a umidade menor a emissão de nitrogênio na forma de gás amônia ( $\text{NH}_3$ ) (Marín, 2011; Jones et al., 2005).

**Tabela 1** - Médias dos valores de umidade (%), nitrogênio total (%), nitrogênio amoniacal (%) e relação nitrogênio amoniacal: total.

Tratamentos	Umidade	N. Total	N. Amoniacal	Amoniacal: Total
Dieta Controle - DC	69,40 a	1,33	0,43	0,33 b
DC + aditivo a base de <i>Bacillus spp.</i> <sup>1</sup>	65,24 b	1,17	0,48	0,43 a
CV <sup>2</sup>	6,75	22,71	15,50	28,23
Valor P	0,0214	0,1750	0,0588	0,0303

<sup>1</sup>60 mg/kg de *Bacillus spp.* (*Bacillus subtilis* e *Bacillus licheniformis*); <sup>2</sup>CV = coeficiente de variação.

## Conclusões

A adição de aditivo nutricional a base de esporos de *Bacillus spp.* na dieta de poedeiras contribuiu para a redução de umidade das excretas e aumento na relação nitrogênio amoniacal e total, o que conseqüentemente reduz o desenvolvimento de moscas e a volatilização da amônia, sendo portanto, uma ferramenta eficiente na melhoria de qualidade das excretas, do meio-ambiente e bem-estar animal, permitindo à ave expressar seu potencial genético na produção de ovos.

## Referências Bibliográficas

CAO, G. & ORRÙ, R. In.: Mikhail Vainshtein – Probiotics for Environmental Sanitation - Springer Science & Business, 2014 – p. 278. JONES, T.A.; DONNELLY, C.A.; DAWKINS, M.S. Environmental and Management Factors Affecting the Welfare of Chickens on Commercial Farms in the United Kingdom and Denmark Stocked at Five Densities. Poultry Science, v. 84, n.1, p. 1155-1165, 2005. MARÍN, A.L.Z. Caracterização e avaliação do potencial fertilizante e poluente de distintas camas de frango submetidas a reuso sequencias na zona da mata do estado de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola na Universidade Federal de Viçosa, 2011. SEIFFERT, N. F. Planejamento da atividade avícola visando qualidade ambiental. In: Simpósio sobre Resíduos da Produção Avícola - 2000 – Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC.



# **XXV Congreso Latinoamericano de Avicultura 2017**



# Efeito do *Enterococcus faecium* NCIMB 10415 na dieta de galinhas poedeiras sobre a resposta à vacina viva de salmonela

Breno Castello Branco Beirão<sup>1</sup>, Letícia Cardoso Bittencourt<sup>2</sup>, Fernanda Rigo<sup>1</sup>, Luiz Felipe Caron<sup>3</sup>, Dino Garcez<sup>2</sup>, Rafael Gustavo Hermes<sup>2</sup>



<sup>1</sup>Imunova Análises Biológicas

<sup>2</sup>DSM Produtos Nutricionais Brasil, S.A.

<sup>3</sup>Universidade Federal do Paraná

*Salmonella spp.* é uma das principais causas de infecção alimentar em humanos, e produtos da indústria avícola estão frequentemente implicados. A imunização de aves de produção contra *Salmonella* utilizando vacinas vivas tornou-se um procedimento utilizado em diversos países para evitar a contaminação da progênie e dos produtos derivados. Existe uma preocupação recorrente na indústria quanto a possíveis efeitos negativos do uso de probióticos na dieta das aves frente a resposta às vacinas vivas com atuação em mucosas, muitas vezes sendo até recomendada a retirada dos probióticos da ração nos dias próximos da vacinação. Pesquisas em humanos indicam o contrário, que probióticos podem aumentar a produção de IgA específica para as vacinas vivas. O presente trabalho buscou elucidar a influência do uso de um probiótico a base de *Enterococcus faecium* NCIMB 10415 na dieta de poedeiras, sobre a produção de IgA anti-salmonela utilizando-se uma vacina contra *Salmonella enterica* Enteritidis viva, em duas doses (dias 1 e 28 de idade) via oral. Foram alojadas 40 aves, distribuídas em quatro isoladores com fluxo de ar controlados com filtros HEPA, sendo dez aves por grupo, durante o período de 1 a 49 dias de idade. Os tratamentos constituíram de: 1, grupo controle (sem vacina, sem probiótico); 2, grupo alimentadas com probiótico; 3, grupo vacinado; 4, grupo vacinado e alimentado com probiótico. A produção de IgA específico nas excretas foi avaliada 7 e 21 dias pós-vacinação (PV) e os dados foram analisados via one-way ANOVA com pós-análise de Bonferroni a 5% de probabilidade. Aos 7 dias PV, os grupos vacinados e vacinados + probiótico apresentaram aumento similar na concentração de IgA. Como previsto, o grupo que recebeu apenas probiótico não apresentou IgA específico em nenhuma data. Aos 21 dias PV, aves vacinadas contra *Salmonella* e alimentadas com probiótico apresentaram a maior concentração de IgA ( $P < 0,05$ ) (0,273 vs 0,127). Estes resultados reforçam dados da literatura, que demonstram efeitos adjuvantes de alguns probióticos sobre vacinas de mucosas. Mecanismos propostos são efeitos dos probióticos sobre células fagocíticas e aumento na expressão de moléculas estimulatórias. A inclusão de *Enterococcus faecium* NCIMB 10415 na dieta de poedeiras exerce efeito adjuvante e melhora a resposta de IgA à vacina viva de *S. Enteritidis*.

**Palavras chave:** enterococcus, salmonela, vacina viva.

# Parâmetros séricos e concentração de malonaldeído no peito de frangos de corte alimentados com diferentes fontes e níveis de micro minerais

\*Jorge Cunha Lima Muniz<sup>1</sup>, Rita Flávia Miranda de Oliveira Donzele<sup>1</sup>, Juarez Lopes Donzele<sup>1</sup>, Tarciso Tizziani<sup>1</sup>, Erika Martins de Figueiredo<sup>1</sup>, Amanda da Silva Dione<sup>1</sup>, Gabriel da Silva Viana<sup>1</sup>, Alexandre da Silva Sechinato<sup>2</sup>, Leticia Cardoso Bittencourt<sup>2</sup>



<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa-Departamento de Zootecnia, Viçosa, Minas Gerais, Brasil  
<sup>2</sup>DSM Produtos Nutricionais Brasil S.A.

## Resumo

A produção animal de alto desempenho está exposta a diversas situações de estresse que desencadeiam nas aves o desequilíbrio entre as condições pró e antioxidantes denominado estresse oxidativo. Este é caracterizado pela formação de vários radicais livres, dentre eles as espécies reativas de oxigênio que promovem danos aos tecidos e o organismo. Como medida de defesa há ativação de metaloenzimas como a superóxido dismutase, glutathione peroxidase e a catalase, dependentes de zinco, cobre e manganês, selênio e ferro respectivamente. Diante deste cenário, a suplementação micro mineral, exerce um papel fundamental na homeostase do organismo e, por este motivo, o uso de fontes mais biodisponíveis é hoje uma realidade na indústria e apontada em diversos estudos como responsáveis por melhoria no status antioxidante de frangos de corte. Com base no exposto, o presente experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito da substituição total dos micro minerais de fonte inorgânica (sulfato) por fonte carbo-amino-fosfoquelato (CAFQ) em diferentes concentrações sobre os parâmetros séricos e peroxidação lipídica em carne de peito de frangos de corte. Foram utilizados 405 pintos de corte distribuídos em delineamento inteiramente casualizado constituído por cinco tratamentos, nove repetições de nove aves cada. Os tratamentos consistiram de uma dieta controle, suplementada com premix de micro minerais na forma de sulfatos (Fe 40, Mn 100, Zn 100, Cu 15 e Se 0,3 ppm) e quatro níveis contendo minerais CAFQ em níveis correspondentes a 100, 80, 60 e 40% da concentração utilizada na dieta controle. Aos 42 dias de idade foram coletadas amostras de sangue de duas aves por repetição para a determinação das concentrações de superóxido dismutase, glutathione oxidada, catalase, capacidade antioxidante total e ceruloplasmina. Para análises da concentração de malonaldeído (MDA) foi utilizado peito de uma ave por repetição foi armazenado em refrigerador a 4°C, e analisadas em três diferentes tempos (0, 7 e 14 dias). Os dados foram submetidos à análise de variância, as médias contrastadas pelo teste Dunnett a 5% de probabilidade, considerando a dieta premix inorgânico como controle. A suplementação com micro minerais CAFQ, independentemente do nível utilizado, reduziu ( $p < 0,05$ ) a concentração plasmática de glutathione oxidada (10,36 controle vs 4,77; 4,60; 5,18 e 5,42 suplementação 100%, 80%, 60% e 40% CAFQ) e reduziu a concentração de malonaldeído na carne de peito de frangos aos 14 dias de armazenamento (2,78 controle vs 1,92; 1,92; 2,02 e 2,02 suplementação 100%, 80%, 60% e 40% CAFQ). A redução observada da concentração da glutathione oxidada no plasma das aves é um indicativo de redução no estresse oxidativo, já que os minerais na forma inorgânica, podem apresentar efeito pró-oxidante ao promover a produção de radicais livres. Estes compostos, por serem altamente reativos, levam a decomposição de hidroperóxidos lipídicos de células e tecidos resultando na produção de MDA. Assim, a intensidade de peroxidação lipídica ou rancidez pode ser mensurada de acordo com a concentração MDA verificada no tecido. Com os resultados encontrados é possível concluir que, o fornecimento dos micro minerais na forma de CAFQ mesmo com redução de 60% dos níveis comparado à fonte inorgânica, auxilia na modulação do status antioxidante dos frangos de corte aos 42 dias de idade e reduz a peroxidação lipídica da carne de peito das aves aos 14 dias de armazenamento.

**Palabras chave:** frangos, peroxidação lipídica, estresse oxidativo.

## Introdução

O aumento na produção de carne de frangos foi consequência de avanços em genética, nutrição, sanidade e manejo, que elevaram os níveis de produtividade e desempenho. No entanto, alguns aspectos como imunocompetência e termorregulação das aves foram, em parte, negligenciados. Assim diante de situações de estresse, nas aves ocorre um desequilíbrio entre as condições pró-oxidantes e antioxidantes denominado de estresse oxidativo, que é caracterizado pela formação de espécies reativas de oxigênio. Essas substâncias promovem danos às biomoléculas de DNA, proteínas, lipídios e carboidratos (Flanagan et al., 1998; Bruskov et al., 2002). Frente a isso, os tecidos intensificam importantes defesas antioxidantes que incluem a ativação de metaloenzimas como a superóxido dismutase (dependente de zinco, cobre e manganês), glutathiona peroxidase (dependente de selênio) e a catalase (dependente de ferro) (Mujahid et al., 2009). A suplementação mineral, diante desse cenário, desempenha um papel fundamental na homeostase do organismo das aves, uma vez que atuam como componentes estruturais de órgãos e tecidos do corpo, constituintes de fluidos na forma de eletrólitos e catalisadores de processos enzimáticos e hormonais (Lima, 2011). Contudo, tradicionalmente os microminerais são suplementados na forma de óxidos, carbonatos e sulfatos, cuja biodisponibilidade inferior tem gerado questionamentos acerca de sua utilização. Atualmente a utilização de microminerais de fontes mais disponíveis aos animais, ou seja, complexados a algum tipo de estrutura orgânica, são apontados como responsáveis por melhoria no status antioxidante de frangos de corte (Moreira et al., 2001; Choct et al., 2004). Com base no exposto, o presente experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito da utilização de diferentes fontes e níveis de microminerais nos parâmetros séricos relacionados com atividade enzimática do sistema antioxidante e na concentração de malonaldeído no músculo do peito de frangos de corte criados em gaiolas no período de 1 a 42 dias de idade.

## Material e Métodos

Quatrocentos e cinco pintos de corte machos da linhagem COBB 500 com um dia de idade e peso de  $44,0 \pm 0,17g$  foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado constituído por cinco tratamentos, nove repetições e nove aves por unidade experimental. Os tratamentos consistiram de uma dieta controle, suplementada com os microminerais ferro, manganês, zinco, cobre e selênio em níveis de, respectivamente, 40, 100, 100, 15, 0,3 ppm na forma inorgânica (sulfatos) com intuito de atender as recomendações nutricionais preconizadas pelo manual da linhagem (Tabela 1). Os demais tratamentos foram compostos por quatro premixes contendo microminerais na forma de carbo-amino-fosfoquelatos (CAFQ) em níveis correspondentes a 100, 80, 60 e 40% da concentração dos minerais utilizada no tratamento controle. As rações foram formuladas seguindo as recomendações de Rostagno et al. (2011) para as fases de 1 a 7, 8 a 21, 22 a 33, 34 a 42 dias de idade.

**Tabela 1** - Composição mineral dos tratamentos.

Níveis mg/kg		Sulfatos	CAFQ* 100%	CAFQ* 80%	CAFQ* 60%	CAFQ* 40%
Fe	mg	40,00	40,00	32,00	24,00	16,00
Mn	mg	100,00	100,00	80,00	60,00	40,00
Zn	mg	100,00	100,00	80,00	60,00	40,00
Cu	mg	15,00	15,00	12,00	9,00	6,00
Se	mg	0,30	0,30	0,24	0,18	0,12

\*CAFQ = carbo-amino-fosfoquelato.

Aos 42 dias de idade foram coletadas amostras de sangue de duas aves por repetição (18 aves/tratamento) para a determinação das concentrações de superóxido dismutase, glutathiona oxidada, catalase e capacidade antioxidante total. Após a coleta, o plasma foi extraído através da centrifugação por 3.000 rpm por 20 minutos, em seguida foi transferido para criotubos e imediatamente congelados a temperatura de  $-20^{\circ}C$ . Para estas análises foi utilizado o kit RANDOX, no entanto apenas para a análise de catalase o método utilizado foi o imunoenzimático ELISA sanduíche, utilizando-se kits de determinação da MyBioSource. Para determinação de malonaldeído (MDA) foi utilizado o músculo do peito (pectoralis major) do lado esquerdo de uma ave de cada unidade experimental (9 amostras/tratamento). As amostras foram embaladas com papel filme em bandejas identificadas de polietileno, em seguida foram submetidas à condição de armazenamento em refrigerador a  $4^{\circ}C$  em três diferentes tempos (0, 7 e 14 dias). Ao completarem os tempos de armazenamento acima citados, foi analisada a concentração de MDA. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias contrastadas pelo teste Dunnett a 5% de probabilidade e considerando a dieta contendo premix inorgânico como o tratamento controle.

## Resultados

A utilização dos microminerais carbo-amino-fosfoquelato (CAFQ) em comparação aos microminerais de fonte inorgânica (sulfatos) não influenciou ( $P > 0,05$ ) a capacidade antioxidante total (TAC) e a atividade enzimática da superóxido desmutase (SOD) e catalase (CAT) no sangue das aves (Tabela 2). Contudo, verificou-se aumento da concentração da molécula de glutathiona oxidada (GSSG) nas aves alimentadas com sulfatos quando comparado aos CAFQ.

**Tabela 2** - Avaliação da capacidade antioxidante total (TAC), superóxido desmutase (SOD), glutathiona oxidada (GSSG) e catalase (CAT) no sangue de frangos de corte alimentados com rações em que os minerais inorgânicos foram substituídos pelos carbo-amino-fosfoquelatos (CAFQ) em diferentes concentrações.

	Sulfatos	CAFQ				P-valor	CV(%)
		100%	80%	60%	40%		
TAC ( $\mu\text{M}$ )	144,67	183,17	152,78	156,00	147,08	0,485	28,04
SOD (U/mL)	1,97	3,22	2,19	2,87	2,30	0,593	49,95
GSSG (pmoles)	10,36 <sup>a</sup>	4,77 <sup>b</sup>	4,6 <sup>b</sup>	5,18 <sup>b</sup>	5,42 <sup>b</sup>	0,004	37,20
CAT ( $\mu\text{M}$ )	2100	2804	2868	2925	2347	0,056	29,00

a,b: médias dos tratamentos seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem da fonte sulfato pelo teste de Dunnett ( $P < 0,05$ ).

CV(%): Coeficiente de variação.

Em relação a concentração de malonaldeído (MDA), a utilização dos CAFQ em comparação aos sulfatos não influenciaram ( $P > 0,05$ ) a concentração de MDA na carne do peito das aves nos dias 0 e 7 de armazenamento (Tabela 3). No entanto, aos 14 dias de armazenamento verificou-se menor ( $P < 0,001$ ) concentração de MDA na carne do peito das aves alimentadas com rações contendo CAFQ.

**Tabela 3** - Concentrações malonaldeído (MDA) na carne de peito de frangos de corte alimentados com rações em que os minerais inorgânicos (sulfatos) foram substituídos pelos carbo-amino-fosfoquelatos (CAFQ) em diferentes concentrações.

Dias de armazenamento	Sulfatos	CAFQ				P-valor	CV(%)
		100%	80%	60%	40%		
0 dia	0,630	0,619	0,607	0,622	0,627	0,997	17,24
7 dias	1,325	1,013	1,014	1,033	1,064	0,057	18,37
14 dias	2,775 <sup>a</sup>	1,918 <sup>b</sup>	1,917 <sup>b</sup>	2,017 <sup>b</sup>	2,021 <sup>b</sup>	0,001	14,06

a,b: médias dos tratamentos seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem da fonte sulfato pelo teste de Dunnett ( $P < 0,05$ ).

CV(%): Coeficiente de variação.

## Discussão

Verificou-se aumento ( $P > 0,05$ ) de até 55% da concentração GSSG nas aves alimentadas com sulfatos quando comparado aos microminerais na forma CAFQ. Estes resultados estão coerentes com os verificados por Ma et al. (2011) e os observados por Ahmad et al. (2012) e Figueiredo (2016), que em estudos conduzidos com frangos de corte, verificaram que a suplementação, respectivamente, de zinco e de selênio na forma inorgânica aumentaram a atividade da glutathiona peroxidase, o que resultaria em aumento da glutathiona oxidada.

Segundo Meister & Anderson (1983) a glutathiona, um tripeptídeo, que existe no organismo em suas formas reduzida e oxidada, atua em muitos processos biológicos importantes, incluindo a síntese de proteínas, metabolismo e proteção celular. De acordo com os mesmos autores, a glutathiona peroxidase é a enzima responsável pela detoxificação de peróxidos orgânicos e inorgânicos, fazendo parte do sistema de defesa antioxidante enzimático celular. Sua atividade depende da glutathiona reduzida, que é oxidada se transformando em glutathiona oxidada. Considerando que, segundo Navarro et al. (1999) em situações de baixo estresse oxidativo a glutathiona oxidada representa uma pequena fração da glutathiona total, o aumento do seu nível observado nesse estudo seria um indicativo de que a utilização de fontes inorgânicas (sulfato) aumenta o estresse oxidativo nas aves.

De acordo com Choct et al. (2004), isso é possível já que os minerais inorgânicos, principalmente o selênio (selenito de sódio), podem apresentar efeito pró-oxidante no organismo animal, aumentando a produção de radicais livres e desta forma aumentam a atividade das enzimas antioxidantes, para amenizar os efeitos negativos causados por estas substâncias.

Os radicais livres, também desencadeiam reações deletérias ao organismo animal, resultando em substâncias como o MDA (Silva et al., 2015). A formação do MDA ocorre pela decomposição dos hidroperóxidos lipídicos e sua concentração tem sido utilizada para estimar a intensidade da peroxidação lipídica em células e tecidos (Bonnes & Guérin, 1992). De acordo com Osawa et al. (2005), a peroxidação lipídica ou rancidez é um dos principais processos pelo qual ocorre a perda de qualidade da carne, devido a desnaturação de vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos essenciais resultando em características indesejáveis do ponto de vista sensorial. De acordo com o observado no presente estudo, o fornecimento de CAFQ em até 40% da concentração contida no tratamento controle, reduz a peroxidação lipídica na carne do peito de frangos de corte aos 14 dias de armazenamento. E, verificou-se que essa redução na concentração do MDA chegou a 30,9% com a utilização de CAFQ aos níveis de 100 e 80% nas dietas. Estes resultados corroboram os observados por Aksu et al. (2011), que também verificaram menor concentração de MDA no músculo do peito de frangos de corte alimentados com zinco, cobre e manganês de fonte orgânica correspondente a 2/3 da fonte inorgânica. Figueiredo (2016), também observou redução da peroxidação lipídica, pela menor concentração de MDA no plasma de frangos de corte aos 46 dias de idade, alimentados com selênio orgânico.

### Conclusões

Com os resultados encontrados, podemos concluir que a suplementação com minerais na fonte CAFQ, mesmo com redução de 60 % nos níveis e comparado com a fonte inorgânica, ajuda a modular o status antioxidante dos frangos de corte aos 42 dias de idade e reduz a peroxidação lipídica da carne de peito aos 14 dias de armazenamento.

### Referências

AHMAD, H.; TIAN, J.; WANG, J. et al. Effects of dietary sodium selenite and selenium yeast on antioxidant enzyme activities and oxidative stability of chicken breast meat. *Journal of agricultural and food chemistry*, v. 60, n. 29, p. 7111-7120, 2012. AKSU, T.; AKSU, M.I.; YORUK, M.A. et al. Effects of organically complexed minerals on meat quality in chickens. *British Poultry Science*, 52, 558-565, 2011. BONNES, T., GUÉRIN, T. Is malonaldehyde a valuable of peroxidation. *Biochemical Pharmacology, Oxford*, v.44, n.5, p.985-988, 1992. BRUSKOV, V. I., MALAKHOVA, L. V., MASALIMOV, Z. K. et al. Heat-induced formation of reactive oxygen species and 8-oxoguanine, a biomarker of damage to DNA. *Nucleic acids research*, v. 30, n. 6, p. 1354-1363, 2002. CHOCT, M.; NAYLOR, A. J.; REINKE, N. Selenium supplementation affects broiler growth performance, meat yield and feather coverage. *British Poultry Science*, v. 45, n. 5, p. 677-683, 2004. FIGUEIREDO, E. M. selênio levedura em rações para frangos de corte em diferentes ambientes térmicos. 2016. 89f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, MG, 2016. FLANAGAN, S. W., MOSELEY, P. L., BUETTNER, G. R. Increased flux of free radicals in cells subjected to hyperthermia: detection by electron paramagnetic resonance spin trapping. *FEBS Letters*, 431, 285–286, 1998. LIMA, R.C.; FREITAS, E.R.; RAQUEL, D.L. et al. Níveis de sódio para codornas japonesas na fase de crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.2, p.352-360, 2011. MA, W.; NIU, H.; WANG, Y. et al. Effects of zinc glycine chelate on oxidative stress, contents of trace elements, and intestinal morphology in broilers. *Biol. Trace Elem. Res.* 142:546–556. 2011. MEISTER, A.; ANDERSON, M.E. Glutathione. *Biochemical Journal*, v. 52, p. 711- 760, 1983. MOREIRA, J.; SANTOS, C. D.; ABREU, C. M. P.; BERTECHINI, A. G.; OLIVEIRA, D. F.; CARDOSO, M. G. Efeito de fonte e níveis de selênio na atividade enzimática da glutathione peroxidase e no desempenho de frangos de corte. *Ciência Agrotecnica*, v. 25, n. 3, p. 664-666, 2001. MUJAHID, A.; AKIBA, Y.; TOYOMIZU, M. Olive oil-supplemented diet alleviates acute heat stress-induced mitochondrial ROS production in chicken skeletal muscle. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, v. 297, n. 3, 690-698, 2009. NAVARRO, J.; OBRADOR, E.; CARRETERO, J.; et al. *Biol. Med.* 1999, 26, 410. OSAWA, C.C.; FELÍCIO, P.E.; GONÇALVES, L.A.G. Teste de TBA aplicado a carnes e derivados: métodos tradicionais, modificados e alternativos. *Revista Química Nova*, v. 28, n. 4, p. 655-663, 2005. 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. SILVA, G.C.; NASCIMENTO, M.R.B.M.; PENHA-SILVA, N. et al. Suplementação com zinco e selênio em frangos de corte submetidos a estresse cíclico de calor. *Revista Ceres*, v.62, p.372-378, 2015.

# Influência das diferentes regiões geográficas brasileiras sobre a qualidade de ovos comerciais

Letícia Cardoso Bittencourt<sup>1</sup>, Alexandre da Silva Sechinato<sup>1</sup>,  
José Francisco Miranda Junior<sup>1</sup>, Sérgio Luis Moretto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>DSM Nutritional Products, Brasil – Animal Nutrition & Health

Diversos fatores como o clima, idade das aves, genética, sanidade, nutrição, região geográfica, tempo de estocagem, entre outros, podem prejudicar a qualidade interna e externa dos ovos, e a deterioração da qualidade dos ovos pode impactar negativamente na aceitação do produto pelo consumidor. Avaliar a qualidade de ovos rotineiramente nas diferentes regiões e das diferentes linhagens genéticas é uma ferramenta importante para gerar conhecimento e um padrão de qualidade de ovos produzidos no país e ainda entender quais variáveis afetam essa qualidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito das variáveis região geográfica e linhagens de galinhas poedeiras sobre a qualidade interna e externa dos ovos. Foram avaliados 4.683 ovos brancos, coletados diretamente de produtores no período de agosto de 2012 a agosto de 2016 de diversas regiões do Brasil. Esses ovos foram analisados com o uso do Digital Egg Tester 6.000 (DET6000) do fabricante Nabel, localizados estrategicamente nas seguintes regiões: São Paulo, Goiás, Pernambuco e Rio Grande do Sul. As análises foram realizadas com no máximo 24 horas após a coleta diretamente nas granjas, e separadas por faixas de idades, sendo: 21 a 32, 33 a 70 e 71 a 96 semanas de idade. Os parâmetros avaliados pela DET6000 foram: peso de ovos (g), resistência de casca (Kgf), altura de albúmen (mm), Unidade Haugh, espessura ( $\mu\text{m}$ ) e coloração de gema (com base na escala de cores *Yolk Color Fan*®). Para esse conjunto de dados foram consideradas como variáveis independentes as diferentes regiões geográficas do Brasil (Nordeste, Sul e Sudeste) e os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo pacote computacional SAS, considerando-se 5% de probabilidade e as médias foram comparadas pelo teste Tukey. No comparativo entre regiões, todas as variáveis apresentaram diferenças, nas três faixas de idade avaliadas, exceto os dados de peso dos ovos de aves entre 33 e 70 semanas. Observamos com os dados avaliados que as aves de 21 a 32 semanas nas regiões sul e sudeste produzem ovos mais pesados em comparação ao nordeste (55,91 e 55,20 vs 50,77) e entre 71 a 96 semanas os ovos do sudeste foram mais pesados que os demais (64,54 vs 62,74 e 62,77) ( $P < 0,0001$ ). Estes dados estão relacionados à diversos fatores, dentre eles, nutrição, clima e manejo que possuem particularidades nas diferentes regiões brasileiras. Conhecer a média de peso por região, ou até sub-regiões, nos possibilita trabalhar de forma precisa nas ações de melhorias na qualidade dos ovos, reduzindo assim as perdas em produção. Em relação aos parâmetros de qualidade interna, medidas através do parâmetro Unidade Haugh, em todas as faixas de idade, a região sul foi a que apresentou valores mais baixos (21 a 32s: 81,36 vs 95,47 e 94,45; 33 a 70s: 80,32 vs 87,91 e 88,07; 71 a 96s: 75,88 vs 80,24 e 82, 75) ( $P < 0,0001$ ). A casca dos ovos produzidos na região nordeste, de aves entre 33 a 96 semanas, foram menos resistentes que as demais regiões (33 a 70s: 3,89 vs 4,39 e 4,30; 71 a 96s: 3,31 vs 3,67 e 3,79), e entre 21 a 32 semanas em relação ao sudeste (4,99 vs 5,40) ( $P < 0,0001$ ). Medir a qualidade dos ovos como uma ferramenta de melhoria de produção nos possibilita adequarmos a melhor nutrição e manejo específico para cada necessidade e realidade.

**Palavras-chave:** unidade Haugh, resistência de casca e análise de ovos.

# 2017 International Poultry Scientific Forum



# Assim como a suplementação de carboidrases, as variedades de milho também afetam a digestibilidade dos frangos de corte

Catarina Stefanello\*<sup>1</sup>, Heitor Rios<sup>1</sup>, Sergio Vieira<sup>1</sup>, Patrícia Soster<sup>1</sup>,  
Cristina Simões<sup>1</sup>, José Sorbara<sup>2</sup>

**RONOZYME<sup>®</sup> WX**

**RONOZYME<sup>®</sup> HiStarch**

<sup>1</sup>UFRGS

<sup>2</sup>DSM Nutritional Products

Foi conduzido um estudo para avaliar os efeitos de três variedades diferentes de milho e cinco suplementações de carboidrase sobre a digestibilidade de energia e de nutrientes em frangos de corte. Um total de 840 pintos Cobb 500 de um dia de idade foi alojado em 60 gaiolas, com 7 aves cada, divididas de acordo com o peso médio e alimentadas com dietas comuns até 15 dias de idade. As dietas experimentais foram administradas de 16 a 24 dias com os tratamentos distribuídos segundo um delineamento completamente casualizado, usando um arranjo fatorial 3 x 5 (3 variedades de milho – ceroso, semiduro e semidentado; e 5 combinações de carboidrases: sem suplementação, amilase, xilanase, amilase + xilanase e um complexo enzimático composto por  $\beta$ -xilanase e  $\beta$ -glucanase). O estudo foi repetido duas vezes ao longo do tempo. As dietas comuns, administradas antes da distribuição dos tratamentos, tinham 3.050 de EMA/kg; 21,7% de PB; 1,05% de Ca e 0,53% de P disp. As dietas do tratamento tinham 95,91% de milho e foram formuladas com 1.000 FYT de fitase e Celite a 1% como marcador. A coleta total de excretas foi conduzida entre 21 e 23 dias de idade, duas vezes por dia, para avaliar a retenção total no trato de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e energia metabolizável aparente corrigida para retenção zero de N (EMAn). Aos 24 dias, foi realizada a coleta do conteúdo ileal, para determinar a digestibilidade ileal de MS (MSI), PB (PBI), EE (EEI) e energia digestível ileal (EDI). Quando comparados com as aves alimentadas com dietas sem suplementação, os frangos de corte alimentados com dietas suplementadas com carboidrases tiveram valores mais elevados para EMAn e EDI ( $P < 0,05$ ). Os valores de EMAn para as variedades de milho suplementadas com amilase, xilanase, amilase e xilanase e o complexo enzimático foram 3.292; 3.309; 3.291, e 3.298 kcal/kg, e estas dietas tinham valores de energia mais elevados ( $P < 0,05$ ) quando comparadas com a dieta sem enzima (3.233 kcal/kg). Não foram observadas interações entre milho e carboidrases em nenhuma das variáveis analisadas. Milho duro e semidentado tiveram EEI mais elevado ( $P < 0,05$ ), com valores de 88,1 e 86,8%, respectivamente, quando comparados com o milho ceroso (81,4%). Os resultados deste estudo mostraram benefícios da suplementação com carboidrases sobre a utilização de energia pelos frangos de corte, independente da variedade utilizada. A fonte de milho forneceu aos frangos de corte valores variáveis de energia.

**Palavras chave:** frango de corte, digestibilidade, milho, carboidrases



# ASAS Midwestern Section 2017



# Aditivo alternativo para ração, associado ou não a antibiótico, na alimentação de leitões desmamados: Incidência de diarreia, morfologia intestinal e peso dos órgãos digestivos

C. D. Silva Júnior<sup>1</sup>, C. C. S. Martins<sup>2</sup>, F. T. F. Dias<sup>2</sup>, L. B. Ferracioli<sup>3</sup>, N. Y. Sitanaka<sup>3</sup>, J. E. Moraes<sup>3</sup>, C. C. Pizzolante<sup>3</sup>, F. E. L. Budiño<sup>3</sup>, U. S. Ruiz<sup>4,\*</sup>,



<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista, Dracena, Brasil

<sup>2</sup>DSM Nutritional Products Brasil S.A., São Paulo, Brasil

<sup>3</sup>Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, Brasil

<sup>4</sup>Universidade de São Paulo, Piracicaba, Brasil.

Na alimentação de leitões, aditivos e acidificantes fitogênicos são substitutos potenciais para os antibióticos. Assim, este estudo avaliou um aditivo alternativo para ração (ácido benzóico e os óleos essenciais eugenol, timol e piperina) e colistina, em um arranjo fatorial 2 x 2, com relação ao escore fecal, morfologia intestinal e pesos relativos de órgão digestivos em leitões. Cento e oito leitões mestiços (5,3 ± 0,5 kg), com 21 dias de idade, foram alimentados com as seguintes dietas (3,40 Mcal/kg EM; 22,0% PB; e 1,45% lisina digestível): 1) dieta controle (CON), sem inclusão de aditivo melhorador de desempenho 2) dieta com 40 ppm de colistina (COL); 3) dieta com 0,3% de aditivo alternativo (AA); 4) dieta com 0,3% de aditivo alternativo e 40 ppm de colistina (AACOL). Os leitões foram alojados em baias (3 por baía), com 9 repetições por tratamento, em um delineamento em blocos completamente casualizados, com base no peso inicial. O escore fecal foi registrado nos primeiros 14 dias do experimento como segue: 1 – fezes normais; 2 – fezes pastosas e 3 – fezes diarreicas. No 14<sup>o</sup> dia do experimento, foram sacrificados 9 animais por dieta, seus órgãos digestivos foram pesados e amostras do duodeno proximal e jejuno foram coletadas para avaliar a altura e largura das vilosidades, profundidade das criptas e contagem das células caliciformes. Os dados foram analisados por ANOVA usando o procedimento GLM. A inclusão do aditivo alternativo para ração nas dietas dos leitões apresentou tendência (P = 0,06) a aumentar (46%) a frequência de fezes normais, diminuir a contagem de células caliciformes (104,3 vs. 118,1) no jejuno, e reduzir (P < 0,05) os pesos relativos do intestino delgado (4,60% vs. 4,93%) e cólon (1,41% vs. 1,65%) em comparação com suínos não alimentados com o aditivo alternativo. O uso de colistina aumentou (P < 0,05) a largura das vilosidades (356,1 µm vs. 351,4 µm) e a contagem das células caliciformes no jejuno (115,1 vs. 107,2). O aditivo alternativo e a colistina interagiram (P < 0,05) sobre a profundidade da cripta no jejuno. Leitões alimentados com a dieta COL apresentaram profundidade da cripta menor (P < 0,05) do que os animais alimentados com as dietas CON e AACOL. A profundidade da cripta foi similar (P > 0,05) nos leitões alimentados com a dieta AA e os animais alimentados com as dietas CON e AACOL. A tendência para uma frequência maior de fezes normais, contagem menor de células caliciformes e pesos relativos menores do intestino delgado e cólon de leitões alimentados com dietas contendo o aditivo alternativo, quando comparados com os suínos alimentados com a dieta CON, indicam que a saúde intestinal pode ter sido promovida pelo aditivo alternativo.

**Palavras Chave:** diarreia, saúde intestinal, aditivo fitogênico

# Aditivo alternativo para ração, associado ou não a antibiótico, na alimentação de leitões desmamados: desempenho de crescimento e digestibilidade das dietas

C. D. Silva Júnior<sup>1</sup>, C. C. S. Martins<sup>2</sup>, F. T. F. Dias<sup>2</sup>, N. Y. Sitanaka<sup>3</sup>, L. B. Ferracioli<sup>3</sup>, J. E. Moraes<sup>3</sup>, C. C. Pizzolante<sup>3</sup>, F. E. L. Budiño<sup>3</sup>, U. S. Ruiz<sup>4\*</sup>



<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista, Dracena, Brasil

<sup>2</sup>DSM Nutritional Products Brasil S.A., São Paulo, Brasil

<sup>3</sup>Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, Brasil,

<sup>4</sup>Universidade de São Paulo, Piracicaba, Brasil.

Este estudo avaliou um aditivo alternativo para ração associado ou não com colistina, em um arranjo fatorial 2 x 2, em leitões desmamados e seus efeitos sobre ganho médio diário (GMD), consumo médio diário (CMD), conversão alimentar (CA) e digestibilidade aparente de trato total (DATT) de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e energia bruta (EB). Cento e oito leitões mestiços (5,3 ± 0,5 kg) foram usados em um programa de alimentação em três fases (21-35, 36-50, 51-65 dias de idade) e alimentados com as seguintes dietas: dieta controle (CON), sem inclusão de aditivo melhorador de desempenho; dieta com 40 ppm de colistina (dieta COL); dieta com 0,3% de aditivo alternativo (ácido benzóico e óleos essenciais: eugenol, timol e piperina - dieta AA) e dieta com 0,3% de aditivo alternativo e 40 ppm de colistina (dieta AACOL). As dietas foram à base de milho, farelo de soja, produtos lácteos e plasma sanguíneo spray-dried, suplementadas com minerais, vitaminas e aminoácidos. As rações foram formuladas para proporcionar 3,40, 3,38 e 3,20 Mcal de EM/kg; 220, 215 e 190 g/kg de PB, e 14,5, 13,3 e 10,9 g/kg de lisina digestível, nas fases 1, 2 e 3, respectivamente. Foi usado um delineamento em blocos casualizados com base no peso inicial. Os dados foram submetidos a ANOVA pelo procedimento GLM da SAS (9.4), e as médias foram separadas usando o teste de Tukey (5%). A inclusão do aditivo alternativo nas dietas aumentou ( $P < 0,05$ ) o GMD (91,8g vs. 114,3 g) e o CMD (163,3 g vs. 190,1 g) de leitões na fase 1, em comparação com os suínos alimentados com dietas sem a inclusão do produto. O aditivo alternativo melhorou ( $P < 0,05$ ) a DATT de PB na fase 1 (68,6% vs. 71,0%), DATT de EB nas fases 1 (75,2% vs. 77,4%) e 3 (77,1% vs. 79,0%), e DATT de MS na fase 3 (77,1% vs. 79,1%). A inclusão do antibiótico nas dietas aumentou ( $P < 0,05$ ) a DATT de PB na fase 1 (68,2% vs. 71,5%). O aditivo alternativo para ração e a colistina interagiram ( $P < 0,05$ ) na DATT de MS nas fases 1 e 2, e DATT de MO, PB, e EB na fase 2. A DATT de MS nas fases 1 e 2 e a DATT de MO, PB, e EB na fase 2 das dietas AA e COL foram maiores ( $P < 0,05$ ) do que com a dieta CON, mas foi similar ( $P > 0,05$ ) à dieta AACOL. O aditivo alternativo para ração foi eficaz, melhorando o desempenho de crescimento e a digestibilidade das dietas de leitões logo após o desmame.

**Palavras Chave:** antibiótico, aditivo fitogênico, desmame

# **XVIII Congresso ABRAVES 2017**



# Efeito do ácido benzóico e óleos essenciais como alternativa a antibiótico melhorador de desempenho zootécnico em suínos na fase de crescimento e terminação

Gopinger, E.<sup>1</sup>, Krabbe, E.L.<sup>2</sup>, Avila, V.<sup>2</sup>, Silva, C.C.<sup>3</sup>, Falleiros, F.T.<sup>3</sup>



<sup>1</sup> Bolsista pós doutorado empresarial CNPq/Embrapa

<sup>2</sup> Embrapa Suínos e Aves

<sup>3</sup> DSM Nutritional Products

**Palavras-chaves:** produção, promotor de crescimento, antibiótico, ácidos orgânicos.

## Introdução

O uso de antibióticos melhoradores de desempenho (AMD) na alimentação de suínos mostra-se cada vez mais presente na suinocultura moderna e justifica-se por permitir obter maiores índices zootécnicos e redução da mortalidade por infecções clínicas e subclínicas. Entretanto, as bactérias apresentam grande capacidade de adaptação, por isso, frequentemente ocorre desenvolvimento de resistência a diferentes antimicrobianos (1), determinando uma tendência mundial, liderada pela Europa, de restrição e proibição de uso de antibióticos na ração, mesmo que em doses subterapêuticas (2). Essas novas regulamentações têm forçado a procura por alternativas que garantam o máximo crescimento dos animais sem afetar a qualidade do produto final (3). Com isso, o objetivo do trabalho foi avaliar o uso de ácidos orgânicos e óleos essenciais frente a AMD sobre o desempenho de suínos na fase de crescimento e Terminação.

## Material e métodos

O ensaio foi realizado no sistema de produção de suínos (SPS) da Embrapa Suínos e Aves. Foram utilizados 60 suínos (machos e fêmeas), com idade inicial de 63 dias e peso médio 30 Kg. Os animais foram distribuídos em delineamento em blocos casualizados, alojados em baias individuais. Avaliou-se três tratamentos: T1 – Controle negativo (sem AMD); T2 – Controle Positivo (Tilosina 8,8%, 500g/ton e 250g/ton de Tilosina 8,8% nas fases de crescimento e terminação respectivamente); T3 – Ácido benzoico e óleos essenciais, 3 kg/ton (AB+OE). Foram utilizadas 20 repetições por tratamento sendo cada animal uma repetição. Foi adotado programa alimentar de quatro fases: crescimento 1, dos 63 aos 97 dias de idade, crescimento 2 dos 97 aos 118 dias de idade, terminação 1 dos 118 a 139 dias de idade e terminação 2 dos 139 a 160 dias de idade. As dietas foram formuladas segundo exigências nutricionais descritas por Rostagno et al. (2011) (4), peletizadas a 80°C com 20 segundos de condicionamento e matriz 4,2 mm. Os animais receberam água e alimento ad libitum. O período experimental foi de 18 de novembro de 2015 até 24 de fevereiro de 2016 (temperatura mín de 21,9 e máx 29,2°C) Foram avaliadas as características de desempenho: consumo, ganho de peso, conversão alimentar e peso aos 97, 118, 139 e 160 dias de idade. Os dados foram submetidos a ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## Resultados e discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados de desempenho durante as fases de crescimento e terminação. Observou-se na fase de 118 a 139 dias que os suínos alimentados com AB+OE apresentaram melhor conversão alimentar (2,582) diferindo do controle negativo que foi de 2,767. Não houve diferença significativa entre os tratamentos controle positivo e AB+OE sobre o peso médio, ganho de peso e consumo de ração. Na avaliação do período total de crescimento e terminação observou-se melhor conversão alimentar (2,506) nos suínos alimentados com AB+OE diferindo do controle negativo. Rodrigues et al (2015) (4), observaram que leitões na fase de creche que receberam associação de ácido benzoico e óleos essenciais (3g/kg) apresentaram maior consumo diário de ração e maior peso em relação aos animais que receberam dieta sem o aditivo (controle negativo).

Em conclusão o uso da associação de ácido benzoico e óleos essenciais (3 kg/ton) melhorou a conversão alimentar de suínos na fase de crescimento e terminação em relação ao controle negativo e não diferiu ao tratamento com melhorador de desempenho zootécnico.

## Referencias bibliograficas

1. CARVALHO, R. D. S.; CARVALHO, W. A. Eritromicina, Azitromicina e claritromicina. In: SILVA, P. Farmacologia. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. Cap. 105, p.1059-1071. 2. MAIORKA, A.; ROCHA, C. R.; VALLE, F. L. P. Impacto na saúde intestinal das aves pelo uso de produtos alternativos aos promotores de crescimento. Universidade Federal do Paraná. Agromais, Chapecó, Edição 17, 2009. 3. MILTEMBERG, G. Extratos herbais como substitutos de antimicrobianos na alimentação animal. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS ALTERNATIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL, 2000, Campinas. Anais... Campinas: IAC, 2000. 131 p. 87-100. 4. Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais/editor: Horacio Santiago Rostagno. 3ªEd, Viçosa, MG: UFV, DZO, 2011. 252 p. 4. RODRIGUES, L.M; NETO, T. A. L; CANTARELLI, V.S.; SILVEIRA, H.; GARCEZ, D. Benzoic acid and essential oil on performance, diarrhea and Economic viability of challenged piglets. IN: XVII congress Abraves, Campinas-SP, 2015. 5. ZHANG, Z. F.; ROLANDO, A. V.; KIM, I. H. Effects of benzoic acid, essential oils and Enterococcus faecium SF68 on growth performance, nutrient digestibility, blood profiles, faecal microbiota and faecal gas emission in weanling pigs. Journal of Applied Animal Research, Izatnagar, v. 44, p. 173- 179, 2016.

**Tabela 1** - Desempenho de suínos nas fases de crescimento e terminação alimentados com promotor de crescimento alternativo associação de ácido benzóico e óleos essenciais.

<b>Fase de crescimento 1 - 63 a 97 dias de idade</b>					
	<b>Peso inicial</b>	<b>Consumo (kg)</b>	<b>Ganho de peso (kg)</b>	<b>Conversão alimentar (kg:kg)</b>	<b>Peso Vivo (kg)</b>
CN	29,77± 0,09	46,83± 1,12	0,82±0,026	2,121± 0,046	52,91± 0,72
CP	29,71± 0,09	46,55± 1,12	0,87±0,026	1,996± 0,046	53,19± 0,72
AB+OE	29,69± 0,09	48,35± 1,03	0,88±0,024	2,033± 0,043	53,61± 0,66
Pr> f	0,802	0,444	0,252	0,163	0,209
<b>Fase de crescimento 2 - 97 a 118 dias de idade</b>					
CN	52,91± 0,72	50,16± 1,09	0,92±0,021	2,435± 0,046	72,50± 0,84
CP	53,19± 0,72	51,12± 1,09	0,92±0,021	2,485± 0,046	73,64± 0,84
AB+OE	53,61± 0,66	48,42± 1,01	0,94±0,022	2,416±0,045	72,71± 0,77
Pr> f	0,209	0,196	0,832	0,544	0,591
<b>Fase de terminação 1 - 118 a 139 dias de idade</b>					
CN	72,50± 0,84	55,14± 1,15	0,95±0,024	2,767± 0,054 a	92,50± 1,08
CP	73,64± 0,84	54,56± 1,15	0,98±0,024	2,634± 0,054 ab	94,34± 1,08
AB+OE	72,71± 0,77	54,58± 1,07	1,01± 0,023	2,582± 0,05 b	93,95± 1,00
Pr> f	0,591	0,92	0,228	0,05	0,457
<b>Fase de terminação 2 - 139 a 160 dias de idade</b>					
CN	92,50± 1,08	60,21± 1,67	0,93±0,033	3,075± 0,053	112,12± 1,44
CP	94,34± 1,08	62,65± 1,67	1,00±0,033	2,999± 0,053	115,35± 1,44
AB+OE	93,95± 1,00	62,48± 1,55	1,00± 0,031	2,979± 0,049	115,05± 1,33
Pr> f	0,457	0,514	0,247	0,401	0,225
<b>Periodo Total - crescimento e terminação 63 a 160 dias de idade</b>					
CN	29,77± 0,09	210,60±5,26	0,90±0,016	2,578± 0,024 a	112,12± 1,44
CP	29,71± 0,09	215,35±5,26	0,94±0,016	2,507± 0,024 ab	115,35± 1,44
AB+OE	29,69± 0,09	213,84±4,99	0,93±0,015	2,506± 0,023 b	115,05± 1,33
Pr> f	0,802	0,808	0,206	0,067	0,225

CN- controle negativo; CP- controle positivo; AB+OE- ácido benzoico + óleo essenciais

# 51 Congreso Nacional AMVEC 2017



# A produção de carne suína com qualidade exige a revisão dos níveis de vitamina e nas dietas

González ME<sup>1\*</sup>, López LH<sup>2</sup>, Pérez MA<sup>2</sup>, Cuarón JA<sup>1,2</sup>



<sup>1</sup>Programa de Mestrado em Ciências da Produção e Saúde Animal, FES-C, UNAM, México

<sup>2</sup>CENID-Fisiología, INIFAP.

**Palavras chave:** Vitamina E, qualidade da carne, suínos.

## Introdução

Poucas vezes o impacto econômico sobre a relação custo/benefício da produção de carne de alta qualidade é quantificado, reduzindo o interesse em buscar os pontos críticos que poderiam ser melhorados. A Vitamina E é utilizada como antioxidante e o nível recomendado pelo NRC (1) é de 34 UI/kg, mas nos Estados Unidos são utilizadas 39 UI/kg (2) e no México as concentrações médias são  $\leq 70$  UI/kg (3), mas, as concentrações  $\geq 250$  UI/kg melhorariam e protegeriam a qualidade da carne (4). O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto de diferentes níveis de Vitamina E sobre a qualidade da carne de suínos.

## Material e métodos

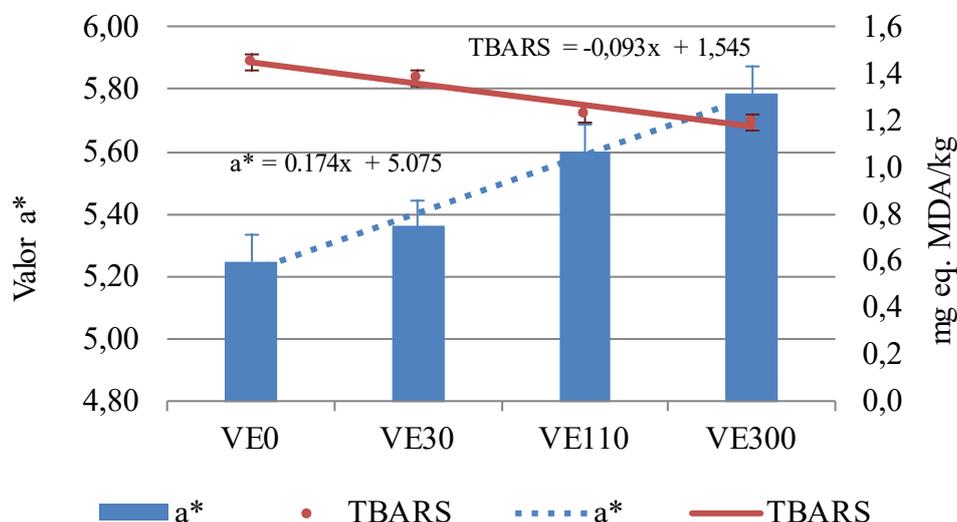
Técnicas de meta-análise com dados de 200 suínos da mesma progênie (mesma proporção de fêmeas e machos castrados) e peso inicial de  $98,9 \pm 9,72$  kg, alimentados com dietas experimentais durante  $35 \pm 3,0$  dias, foram usadas para estudar os efeitos dos Tratamentos (TRT). Os TRT foram uma dieta basal à base de sorgo, farelo de soja e canola, óleo vegetal (4%), cloridrato de ractopamina (0,05%, Paylean®) e os seguintes níveis de Vitamina E (VE): 0 (VE<sub>0</sub>), 30 (VE<sub>30</sub>), 110 (VE<sub>110</sub>) e 300 (VE<sub>300</sub>) mg/kg, utilizando Rovimix E-50 Adsorbato (DSM Nutritional Products México). Foram medidos o consumo diário de ração (CDR) e o ganho diário de peso (GDP), e a eficiência alimentar (E/A) foi calculada. Foram medidas a espessura de gordura (EG) e a profundidade de músculo (PM) na altura da décima e da última costela. Os suínos foram sacrificados com um peso de  $132,1 \pm 11,93$  kg, sendo avaliados os seguintes parâmetros de qualidade da carcaça depois de 45 minutos: temperatura e pH. Para determinar a qualidade da carne fresca foram avaliados pH, cor subjetiva (NPPC), cor objetiva (HunterLab MiniScan EZ - (Hunter Associates Laboratory, Inc., Reston, Virginia) tom D65/10<sup>9</sup>, perda de água por gotejamento, capacidade de hidratação da carne, oxidação lipídica e capacidade antioxidante (FRAP). Os dados foram analisados utilizando Modelos Mistos e GLM, pacote estatístico SAS (v. 9.3). A temperatura (24h) foi usada como covariável nos parâmetros de qualidade da carne.

## Resultados e discussão

os consumos de Vitamina E estimados foram: VE<sub>0</sub><20, VE<sub>30</sub>=97, VE<sub>110</sub>=336 e VE<sub>300</sub>=907 mg/d. Os efeitos do sexo sobre o comportamento produtivo foram os esperados ( $P < 0,01$ ), CDR em fêmeas 2,78 vs. machos 3,27 kg, EPM (erro padrão da média) = 0,044, GDP em fêmeas 0,97 vs. machos 1,12 kg, EPM = 0,021 e EG em fêmeas 1,53 vs. machos 1,71 cm, EPM = 0,035. Houve diferenças significativas para TRT ( $P < 0,01$ ) em GDP (VE<sub>0</sub>=0,90, VE<sub>30</sub>=1,09, VE<sub>110</sub>=1,09 e VE<sub>300</sub>=1,09 kg, EPM=0,031) e em eficiência (VE<sub>0</sub>=0,31 vs. VE<sub>≥30</sub>=0,35 kg, EPM=0,007), suínos alimentados com a maior dose de Vitamina E foram mais eficientes. Quanto à qualidade da carne houve um claro efeito de VE quando a dose foi  $\geq 110$  ( $P < 0,01$ ), melhorando os parâmetros (Figura 1): cor subjetiva, VE<sub>≤30</sub>, 2,77 vs. VE<sub>110</sub>, 3,02 e VE<sub>300</sub>, 3,29, EPM=0,088; cor objetiva, a\*, VE<sub>0</sub>=5,29, VE<sub>30</sub>=5,36, VE<sub>110</sub>=5,60 e VE<sub>300</sub>=5,79, EPM=0,082, b\*, VE<sub>0</sub>=14,02, VE<sub>30</sub>=14,07, VE<sub>110</sub>=13,52 e VE<sub>300</sub>=13,26, EPM=0,096. A Vitamina E ajudou a obter uma cor melhor, vermelho cereja, característica da carne fresca.

Quanto aos parâmetros relacionados com a retenção de água, houve efeito da VE quando a dose foi  $\geq 30$  ( $P < 0,01$ ): perda de água por gotejamento (24h),  $VE_0=4,21$ ,  $VE_{30}=2,99$ ,  $VE_{110}=2,63$  e  $VE_{300}=2,60$ ,  $EPM=0,156$  % e capacidade de hidratação da carne,  $VE_0=14,70$ ,  $VE_{30}=17,30$ ,  $VE_{110}=21,36$  e  $VE_{300}=22,07$ ,  $EPM=0,869$  %. A oxidação lipídica foi reduzida com o aumento da VE, uma vez que a VE funciona como um forte antioxidante para os lipídios não saturados, já que aumentou a capacidade antioxidante ( $P < 0,01$ ); TBARS,  $VE_0=1,45$ ,  $VE_{30}=1,38$ ,  $VE_{110}=1,23$  e  $VE_{300}=1,19$ ,  $EPM=0,032$  mg eq. de MDA/kg, FRAP,  $VE_0=4,55$  vs.  $VE_{300}=5,25$ ,  $EPM=0,133$  mg equivalentes de Trolox/g.

**Figura 1** - Efeito da Vitamina E em tons vermelhos e estabilidade oxidativa em costeletas de suíno.



### Conclusão

A garantia da qualidade da carne de suínos exige níveis de vitamina E mais elevados do que os usados convencionalmente.

### Referências

- 1.NRC 2012, Nutr. Req. Swine. NAS, NAP;
2. Flohr et al. 2016, J. Swine Health Prod. 24; 290-303;
3. Celis A. 2016, VII Congreso CLANA;
4. Sales & Koukolová. 2011, J. Anim. Sci. 89:2836-2848.

# **XVIII Congreso Bienal AMENA 2017**



# Enzimas para favorecer o uso de farelo de soja em leitões. Acompanhamento durante a vida produtiva

Pérez AMA <sup>1\*</sup>, Fernández TSR <sup>2</sup>, Cervantes LJ <sup>2</sup>, Mariscal LG <sup>1</sup>, Cuarón IJA <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> CENID-Fisiología, INIFAP

<sup>2</sup> DSM Nutritional Products México

 RONOZYME<sup>®</sup> HiStarch

 RONOZYME<sup>®</sup> VP

 RONOZYME<sup>®</sup> ProAct

## Introdução

O comportamento produtivo durante os primeiros 42 dias após o desmame foi avaliado anteriormente<sup>1</sup> para favorecer o uso de farelo de soja em dietas para leitões recém-desmamados, em resposta à adição de enzimas exógenas (carboidrases, amilase e protease) a dietas relativamente simples, em que o nível de farelo de soja foi >24%. Independente do nível de soja, a inclusão de enzimas melhorou o ganho de peso e a eficiência alimentar em mais de 100% nos primeiros 7 d após o desmame. Aos 21 d, os suínos que receberam dietas com menor densidade de farelo de soja foram mais ( $P<0,07$ ) eficientes (0,73 vs. 0,67 kg). No presente trabalho, são descritas as consequências em termos de produtividade dos suínos expostos a estes tratamentos.

## Material e métodos

No total foram utilizados 496 suínos distribuídos em 4 tratamentos em arranjo fatorial, suplementados na fase de creche (21 a 42 dias de idade) com 2 estratégias de uso de Farelo de Soja (SOY), Alta ou Baixa, em 3 fases (F) de alimentação: F1 (7d), 12 ou 24%; F2 (14d), 16 ou 32% e F3 (21d), 20 ou 32% e a inclusão ou não de enzimas (ENZ), e analisou-se os efeitos residuais dos tratamentos durante o crescimento e terminação (63 a 147 dias de idade). As ENZ utilizadas foram carboidrases (Ronozyme VP<sup>®</sup>, 0,30 kg/t), protease (Ronozyme ProAct<sup>®</sup>, 0,20 kg/t) e amilase (Ronozyme HiStarch<sup>®</sup>, 0,15 kg/t) e todas as dietas incluíram fitase. Hidrato de amoxicilina (400 ppm) foi utilizado em F1 e F2, e fumarato hidrogenado de tiamulina (100 ppm) e clortetraciclina (300 ppm) em F3, conforme a necessidade terapêutica na granja. Ao término do experimento, a partir de 63 d de idade, 256 suínos foram aleatoriamente divididos entre 32 baias e os 240 restantes colocados em pequenas baias individuais. Todos os suínos receberam a mesma dieta e o mesmo programa de alimentação em 4 fases de 21 d. Foi feito o registro da ração oferecida e o consumo diário (CDR) foi calculado pesando semanalmente as sobras. Os suínos foram pesados individualmente ao final de cada fase, estimando o ganho diário de peso (GDP) e a eficiência alimentar. A avaliação terminou aos 147 d de idade dos animais, sendo estes enviados ao abate. Os efeitos foram avaliados no d 63, pelo peso corporal e o GDP, de acordo com o delineamento desta fase, enquanto que a produtividade do d 63 ao d 147 considerou o tipo de alojamento. Os dados foram analisados utilizando os procedimentos FREQ, GLM, MIXED e UNIVARIATE da SAS (v. 9.3).

## Resultados e discussão

Com uma idade inicial de  $63\pm 0,87$  d e  $20,4\pm 4,30$  kg de peso, os suínos com SOY Baixa e sem ENZ foram mais leves (SOY $\times$ ENZ,  $P<0,06$ , 19,8 vs. 20,7 kg dos demais, EPM (erro padrão da média) = 0,398). No d 147, com um CDR de  $2,2\pm 0,30$  kg, o GDP ( $0,76\pm 0,172$  kg) foi muito similar entre os níveis de SOY ou de ENZ ( $P>0,22$ ) e o peso aos 147 d o mesmo ( $P>0,12$ ,  $84,1\pm 16,23$  kg). Contudo, evidenciado pelo desvio padrão (19,7 vs. 14,8 kg dos demais) e pela assimetria (-1,104 vs. -0,428 dos demais), a subpopulação de suínos que anteriormente foi alimentada com SOY Baixa e sem ENZ apresentaram-se abaixo da média da população, pesando 7 kg menos que os demais (SOY $\times$ ENZ,  $P<0,02$ , 65,6 vs. 72,2 demais, EPM=1,81 kg). Durante a fase de crescimento, os suínos alojados individualmente foram mais eficientes ( $0,32\pm 0,098$  vs.  $0,29\pm 0,078$  kg), mas o peso aos 147 d e sua variação foram similares.

**Conclusões**

Nos leitões, as enzimas exógenas permitiram uma melhora na produtividade quando os efeitos foram projetados no peso de mercado e suas variações.

**Implicações**

A capacidade de resiliência dos suínos deve ser avaliada quando o estresse ocorre nas etapas iniciais do crescimento.

**Referências**

Pérez AMA et al., 2016, Memorias del VII Congreso CLANA.

# Dois níveis de vitaminas e a adição de 25(OH)D<sub>3</sub> às dietas para suínos

Guerrero HD<sup>1\*</sup>, Pérez AMA<sup>2</sup>, López HLH<sup>3</sup>, Candanosa AIE<sup>3</sup>, Cuarón IJA<sup>1,2</sup>



<sup>1</sup>FES-C, UNAM

<sup>2</sup>CENID-Fisiología

<sup>3</sup>CEIEPAA-FMVZ, UNAM

## Introdução

Um consumo de vitaminas acima das necessidades poderia melhorar a saúde e a produtividade de suínos, em particular com as vitaminas D e E, consegue-se benefícios na diferenciação celular e oxidação, enquanto que com 25(OH)D<sub>3</sub> foi possível corrigir problemas de absorção e metabolização que poderiam reduzir as sequelas de osteocondrose (OC). Com o presente trabalho explorou-se a conveniência de níveis mais elevados de vitaminas e a adição de 25(OH)D<sub>3</sub> para proteger a produtividade, reduzir a OC e melhorar a qualidade da carne.

## Material e métodos

Foram utilizados 440 suínos de três grupos de produção, com um peso inicial de  $25,5 \pm 2,84$  kg. Foram 4 tratamentos, em arranjo fatorial de 2 níveis de um mesmo premix vitamínico completo (0,125 e 0,500 kg/t) e a adição ou não de 50 µg/kg de 25(OH)D<sub>3</sub> (Rovimix HyD<sup>®</sup>, DSM México). A alimentação e o manejo dos suínos foram idênticos até os 74 d de idade, quando foram distribuídos de aleatória em função do peso, sexo e leitegada de origem, sendo alojados em 44 baias, cada uma com 10 suínos (5 machos castrados e 5 fêmeas). O programa de alimentação incluiu 4 fases de 21 d cada. Semanalmente foi feito o registro do consumo e os suínos foram pesados ao final de cada fase, momento em que andaram 120 m para verificar a solidez estrutural e a mobilidade individual com uma escala de 9 pontos. Foram medidos o consumo de ração (CDR), o ganho de peso (GDP) e a eficiência alimentar. Depois de 84 d, os suínos foram enviados ao abatedouro e foram classificados para peso como ótimos ou com atraso no desenvolvimento. Após o sacrifício (24 h), foram coletadas amostras do músculo grande dorsal para avaliar a qualidade da carne. Também foram coletadas articulações escápulo-umeral, metatarsal-falangeana, metacarpofalangeana e femoropatelares esquerdas para a avaliação histopatológica de lesões relacionadas a OC (gravidade em uma escala de 4 pontos, sendo 1-2 leve a moderada e 3-4 grave). Os dados foram analisados utilizando os procedimentos FREQ, GLM, MIXED, REG e UNIVARIATE da SAS® para um modelo de blocos completamente casualizados.

## Resultados e discussão

Não foram encontradas diferenças ( $P > 0,35$ ) no comportamento produtivo: CDR,  $3,0 \pm 0,28$  kg e GDP,  $0,9 \pm 0,07$  kg. No entanto, ao classificar os suínos em função do peso de abate, a maior proporção de animais com atraso no ganho de peso ( $< 90$  kg) foi relacionada ao baixo nível de vitaminas sem 25(OH)D<sub>3</sub> (15/107). Nos outros tratamentos, a proporção média foi de (6/109). Com relação à qualidade da carne, a perda de água por gotejamento foi reduzida ( $P < 0,05$ , EPM [erro padrão da média] = 0,38) em 30% (4,9%) com 0,500 kg/t de vitaminas vs. 0,125 kg/t (7,0%), com uma tendência similar para a perda de água por compressão ( $P < 0,02$ , 20,1 vs. 22,9%; EPM = 0,75). O efeito de 25(OH)D<sub>3</sub> deu-se na redução de 12% na perda de água por compressão quando o nível de inclusão foi de 50 µg/kg ( $P < 0,01$ , 20,0 vs. 22,8%; EPM = 0,73). A cor da carne foi similar entre os tratamentos (cor subjetiva = 2,8,  $P < 0,80$ , EPM = 0,53). Os achados histopatológicos mostraram que com o uso de 0,500 kg/t de vitaminas com a adição de 25(OH)D<sub>3</sub> a incidência de OC foi menor ( $P < 0,01$ ) 54,6 vs. 62,5%, com a mesma tendência para a frequência de lesões graves de OC: 31,3 vs. 45,0% ( $P < 0,01$ ).

## **Conclusão**

O uso de 25(OH)D<sub>3</sub> ou o aumento da dose de vitaminas permitiu reduzir a proporção de refugos, o que coincidiu com a menor frequência de lesões por OC. Estes benefícios podem ser atribuídos a efeitos diretos de Vitamina E e de 25(OH)D<sub>3</sub>, porém não deve ser descartado valor complementar de outras vitaminas. Em qualquer estimativa de rentabilidade, o uso de níveis mais elevados de vitaminas ou de 25(OH)D<sub>3</sub> está amplamente justificado.

## **Referências**

aNRC. 2012, bBarroeta AC, et al. 2013, cCrenshaw T, D et al., 2014, J. Anim. Sci. 92:883-886, dNISF. <http://www.nsif.com/guidel/APPENDD.HTM#o2>

# Substituir monensina por óleos essenciais melhora o desempenho e o peso de carcaça quente de novilhas mestiças em confinamento



Acedo TS<sup>1\*</sup>, Gouvêa VN<sup>1</sup>, Vasconcellos, GSFM<sup>1</sup>, Tamassia LFM<sup>1</sup>, Gaspar RAN<sup>1</sup>, Peres L<sup>1</sup>, Franco M, Gayatán RZ<sup>2</sup>, Fernández JA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>DSM Produtos Nutricionais Brasil S.A.,

<sup>2</sup>Rancho El 17

Departamento de Inovação e Ciência Aplicada, São Paulo, Brasil. [tiago.acedo@dsm.com](mailto:tiago.acedo@dsm.com)

## Introdução

Aditivos nutricionais alternativos que aumentam o desempenho de bovinos em confinamento e reduzem o uso de antibióticos na produção animal tem sido continuamente pesquisados devido à demanda de mercado e barreiras comerciais. O blend específico de óleos essenciais (OE) Crina Ruminants<sup>®</sup> já foi comprovado como uma boa alternativa aos ionóforos em dietas de bovinos de leite e de corte (Meyer et al., 2009; Meschiatti et al., 2015). O objetivo com este experimento foi avaliar os efeitos do OE em substituição a monensina sódica na terminação de novilhas mestiças alimentadas com dietas à base de milho floculado a vapor.

## Materiais e Métodos

Duzentos e quarenta novilhas mestiças (PC inicial = 282 kg ± 14,36) foram alimentadas com dietas contendo 70% de milho floculado a vapor, 3% de feno de capim do Sudão, 9% de melaço, 6% de farelo de soja, 5% de farelo de trigo, 4% de sebo e 3% de suplemento mineral vitamínico, na matéria natural. Os animais foram blocados com base no PC inicial e aleatoriamente alocados em 12 baias experimentais. Os tratamentos foram: MON (monensina sódica - 26 mg/kg MS) e OE(Crina Ruminants<sup>®</sup> - 90 mg/kg MS). Os animais foram pesados depois do período de adaptação (35 dias) e ao final do período de alimentação (164 dias) para avaliação dos dados de: consumo de matéria seca (CMS), ganho médio diário (GMD), eficiência alimentar, peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça. Os dados foram analisados usando PROC MIXED da SAS. A baia foi considerada como unidade experimental e o bloco como efeito aleatório. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a um nível de significância de P<0,05.

## Resultados e Discussão

Durante o período de adaptação, os animais alimentados com OE apresentaram CMS mais elevado (P<0,001) do que os animais alimentados com MON (10,07 e 9,19 kg, respectivamente). Ao final do período de adaptação não foram observadas diferenças no GMD (P=0,5819) e no peso corporal final (PCF; P=0,877). Já no período total de alimentação (164 dias), os animais alimentados com OE apresentaram PCF mais elevado em 14 kg (P=0,002; 506 e 492 kg) e GMD 0,09 kg maior (P=0,001; 1,40 e 1,31 kg) do que os animais alimentados com MON. O melhor desempenho produtivo das novilhas que receberam OE em comparação ao grupo MON foi resultado de um maior CMS (P<0,001) daqueles animais (10,52 e 9,65 kg, para OE e MON respectivamente). Os animais do grupo OE apresentaram a mesma eficiência alimentar (P=0,349) que o grupo monensina. As novilhas que receberam OE apresentaram um maior rendimento de carcaça (P=0,005; 62,5 e 62,0%) e 12 kg a mais de PCQ (P<0,001; 317 e 305 kg) em comparação com às novilhas alimentadas com MON.

**Palavras Chave:** milho, bovinos de corte, desempenho, floculado a vapor

## **Conclusões**

O uso do blend específico de óleos essenciais Crina Ruminants® para novilhas mestiças em terminação melhorou o desempenho produtivo, aumentou o rendimento e a produção de carcaça, comprovando ser uma boa alternativa para a monensina.

## **Referencias**

Meschiatti M.A.P. et al. 2015. Effects of essential oils and exogenous enzymes for finishing Nellore cattle in feedlot. *J. Anim. Sci.* 93:606-607; Meyer N.F. et al. 2009. Effect of essential oils, tylosin, and monensin on finishing steer performance, carcass characteristics, liver abscesses, ruminal fermentation, and digestibility. *J. Anim. Sci.* 87:2346-2354.

# 2017 ASAS-CSAS Annual Meeting



# A combinação de $\beta$ -caroteno e vitaminas melhora a taxa de prenhez em inseminação artificial em tempo fixo (IATF) de vacas de corte mantidas a pasto



Marcos Henrique Alcantara Colli<sup>1</sup>, Walter Antonio Gonçalves-Junior<sup>1</sup>,  
Jéssica Cristina Lemos Motta<sup>1</sup>, Vinícius Nunes de Gouvêa<sup>2</sup>,  
Tiago Sabella Acedo<sup>2</sup>, Luis Fernando Tamassia<sup>2</sup>, Flávia Morag Ellif<sup>1</sup>,  
Rodolfo Daniel Mingoti<sup>1</sup>, Pietro Sampaio Baruselli<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia;

<sup>2</sup>DSM Produtos Nutricionais Brasil SA., São Paulo, SP, Brasil. [tiago.acedo@dsm.com](mailto:tiago.acedo@dsm.com)

Este experimento foi conduzido em uma fazenda de corte comercial localizada em Rio Brillhante, MS, Brasil, durante a estação de monta primavera/verão (Setembro/Outubro 2016). Foi utilizado um total de 430 vacas de corte múltiparas com bezerro ao pé (Nelore; *Bos indicus*, 417,2 ± 57,9 kg). As vacas foram mantidas em 4 piquetes de *Brachiaria brizantha* com livre acesso a água. No início do estudo (30 dias antes da primeira IATF), os animais foram divididos de acordo com a data de parição, estratificados pelo ECC (média de 2,5 ± 0,5, escala de 1 a 5) e concentração de  $\beta$ -caroteno no sangue (média de 4,2 ± 1,8 mg/L), e aleatoriamente distribuídos entre os tratamentos: Controle (suplemento mineral: sem  $\beta$ -caroteno e sem vitaminas) e Tratado (combinação de 500 mg  $\beta$ -caroteno, 70000 UI Vit. A, 10000 UI Vit. D<sub>3</sub>, 500 mg Vit. E e 10 mg biotina/vaca/dia no suplemento mineral). O suplemento mineral (8% Na; 30% NDT; 35% PB; 22,5% NNP) foi oferecido diariamente aos animais em comedouros coletivos, na quantidade de 200 gramas/vaca/dia. O  $\beta$ -caroteno, as vitaminas e os minerais utilizados foram fornecidos pela DSM Produtos Nutricionais Brasil SA. A cada 8 dias as vacas foram rotacionadas entre os piquetes experimentais de forma a evitar os efeitos relacionados com a quantidade e qualidade dos pastos. Os animais foram sincronizados usando um protocolo de IA em tempo fixo à base de estradiol/progesterona: no d 0, inserção do dispositivo de progesterona e 2,0 mg de benzoato de estradiol IM; d 9, tratamento com 0,15 mg de análogo de PGF<sub>2</sub> $\alpha$  (D-cloprostenol), 300 UI de eCG e 1,0 mg de cipionato de estradiol IM e o dispositivo intravaginal com progesterona foi removido; IATF no d 11. Amostras de sangue foram coletadas no início do experimento e no momento da IATF. O  $\beta$ -caroteno sérico foi quantificado utilizando um fotômetro portátil (iCheck<sup>®</sup>; BioAnalyt, GmbH, Teltow, Alemanha). Os dados foram analisados usando o procedimento GLIMMIX 9.3 da SAS. A taxa de concepção na IATF foi maior (P = 0,04) em vacas suplementadas com  $\beta$ -caroteno e vitaminas (66,6%; 142/213) do que no grupo controle (57,6%; 125/217). A concentração de  $\beta$ -caroteno no início do experimento foi 4,2 ± 1,7 mg/L para o grupo controle e 4,3 ± 2,0 mg/L para o grupo  $\beta$ -caroteno e vitaminas (P > 0,05). Já na IATF, a concentração de  $\beta$ -caroteno foi de 5,1 ± 1,5 mg/L para as vacas do grupo controle e 4,8 ± 1,5 mg/L para as vacas do grupo tratado (P > 0,05). Conclui-se que, apesar de não ter alterado a concentração de  $\beta$ -caroteno no sangue, o fornecimento de  $\beta$ -caroteno, vitaminas A, D, E e biotina no suplemento mineral aumentou em 15,6% a taxa de concepção em IATF de vacas de corte mantidas a pasto.

**Palavras chave:** fertilidade, mineral, pasto

doi:10.2527/asasann.2017.140



# 2017 ADSA Annual Meeting



# Efeitos de aditivos nutricionais para melhorar o crescimento e a saúde de bezerros leiteiros



Luisa Fernanda Londoño Salazar<sup>1</sup>, Cristina Simões Cortinhas<sup>2</sup>,  
Tiago Sabella Acedo<sup>2</sup>, Polyana Pizzi Rotta<sup>1</sup>, Marta Maria dos Santos Fontes<sup>1</sup>,  
Valber Carlos Lima Morais<sup>1</sup>, Andréia Ferreira Machado<sup>1</sup>,  
Anna Luiza Sguizzato<sup>1</sup>, Marcos Inácio Marcondes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dairy Cattle Research Group, Department of Animal Science, Federal University of Viçosa, Viçosa-MG, Brazil  
<sup>2</sup>Department of Innovation and Applied Science, DSM Produtos Nutricionais Brasil SA, São Paulo, SP, Brazil.

Objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de monensina (MON), probióticos ou óleos essenciais sobre o desempenho e a saúde de bezerros leiteiros em aleitamento de 6 a 60 dias de idade, e seu efeito residual 15 dias depois do desmame. Cinquenta bezerros da raça Holandesa foram alimentados com 5 L/dia de leite integral e concentrado inicial até o desmame. Os produtos utilizados foram providos pela DSM Produtos Nutricionais Brasil S.A., São Paulo, Brasil. Os tratamentos foram: controle, MON (30 mg/kg de concentrado inicial), probiótico *E. faecium* (PROB, 70 mg/kg de concentrado inicial, ufc/kg 7,0 E+09), óleos essenciais (OE, 300 mg/kg de concentrado inicial; composto por timol, guaiacol, eugenol, vanilina, salicilaldeído e limoneno), e OEPROB (combinação dos tratamentos OE e PROB). O CMS e o escore fecal (escore de 1 a 4) foram mensurados diariamente e os animais foram pesados a cada 15 dias. Foram realizados dois ensaios de digestibilidade de 48 horas entre os dias 20 e 28 (período 1) e 50 e 56 (período 2), com coleta total de fezes. O experimento foi delineado em blocos ao acaso, com 10 repetições por tratamento, e a data de início foi usada como bloco. Os efeitos de tratamento foram testados por meio de ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste t-Student a um nível de significância de  $P < 0,10$ . Para os ensaios de digestibilidade, os períodos foram incluídos como medidas repetidas no tempo. O CMS antes do desmame foi maior para OE (903,03 g/dia) quando comparado com MON (794,34 g/dia) e OEPROB (783,12 g/dia) ( $P < 0,05$ ). OE e MON melhoraram a saúde e reduziram a incidência de diarreia, que foi demonstrada por um escore fecal mais baixo. Não houve diferença ( $P > 0,10$ ) no ganho médio diário (GMD) entre os tratamentos antes do desmame. Após o desmame, OE apresentou maior GMD (917,50 g/dia) quando comparado com o controle (615,80 g/dia) e com PROB (592,60 g/dia). A eficiência alimentar de OE (0,72 g/g) melhorou em relação ao controle (0,36 g/g), a MON (0,49 g/g) e a PROB (0,36 g/g). Durante os testes de digestibilidade, foram observados maiores consumos de MS (1097,80 g/dia), PB (237,91 g/dia) e FDN (268,59 g/dia) no segundo período em comparação ao primeiro período ( $P < 0,001$ ). Os animais que receberam PROB apresentaram maiores consumos de MS ( $P < 0,022$ ; 1184,56 g/dia), de PB ( $P < 0,022$ ; 254,63 g/dia) e de FDN ( $P < 0,030$ ; 320,36 g/dia) em comparação a aqueles que receberam OEPROB. Os animais alimentados com MON apresentaram maior digestibilidade de FDN ( $P < 0,012$ ). Conclui-se que OE pode substituir a monensina para melhorar a saúde de bezerros leiteiros jovens e pode ser usado como uma alternativa para prevenir diarreia.

**Palavras chave:** óleos essenciais, probióticos, bezerros leiteiros



# 54a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia



# Efeitos de amilase exógena sobre a cinética de digestão ruminal *in vitro* de silagem de milho

Abias Santos Silva<sup>1</sup> \*, Thierry Ribeiro Tomich<sup>2</sup>, Márcio dos Santos Pedreira<sup>2</sup>,  
Cristina Simões Cortinhas<sup>3</sup>, Tiago Sabella Acedo<sup>2</sup>, Fernanda S. Machado<sup>2</sup>,  
Rafael Dantas Santos<sup>4</sup>, Luiz Gustavo Ribeiro Pereira<sup>2</sup>

**RONOZYME** RumiStar

<sup>1</sup>UESB, Itapetinga/BA, Brazil;

<sup>2</sup>Embrapa Gado de Leite, Juiz e Fora/MG, Brazil;

<sup>3</sup>DSM Produtos Nutricionais Brasil S.A., São Paulo, SP, Brazil ; Embrapa Semiárido, Petrolina/PE;

\* Postgraduate in Animal Science - abias.severo@gmail.com.br

O objetivo com este estudo foi avaliar os efeitos de amilase exógena sobre a cinética de digestão ruminal de matéria seca (MS) *in vitro* de silagem de milho. Utilizou-se o método de produção de gases *in vitro* para avaliar cinco repetições de milho híbrido dentado (dent corn) RB9004 (31,0 ± 0,7% de MS; 8,1 ± 0,2% de proteína bruta, PB; 39,3 ± 1,1% de carboidratos não fibrosos, CNF; 43,9 ± 0,9% fibra em detergente neutro, FDN) e mais cinco repetições de milho híbrido duro (flint corn) RB9308 (25,6 ± 1,7% de MS; 7,5 ± 0,2% de PB; 33,1 ± 2,5% de CNF; 49,7 ± 2,4% de FDN) com os tratamentos: amilase ou controle (sem amilase). Foi coletado fluido ruminal de duas vacas leiteiras mestiças (Holandês x Gir) alimentadas com uma dieta total composta de silagem de milho, feno Tifton e concentrado composto por milho moído, farelo de soja e um premix mineral com monensina sódica (15,8 mg/kg MS; DSM Produtos Nutricionais Brasil S.A., São Paulo, Brasil) e a adição ou não de amilase (658 mg/kg MS, Ronozyme<sup>®</sup> RumiStar<sup>™</sup>, DSM Produtos Nutricionais Brasil SA, São Paulo, Brasil). As duas vacas receberam um dos tratamentos por 14 dias de adaptação, amostras do fluido ruminal foram coletadas e posteriormente os tratamentos foram invertidos entre os animais e processo de adaptação e amostragem foi repetido. O delineamento experimental utilizado foi parcelas subdivididas (split plot) em blocos ao acaso, em que os blocos foram as rodadas (2), adição ou não de amilase foram as parcelas e os híbridos (2) foram as subparcelas. Os parâmetros de digestão foram obtidos por modelo logístico bicompartimental. A amilase aumentou em 3,3% a degradação da MS (613,5 vs 634,0 g/kg, P=0,03) e em 7,1% a produção cumulativa de gás (236,1 vs 252,8 mL, P=0,02), e estes parâmetros não foram afetados pelos híbridos (P>0,13). O pH médio foi de 6,2 e não foi afetado pela amilase ou pelo híbrido (P>0,05). O tempo de colonização (lag time) foi reduzido em 28,5% com a adição de amilase (4:09 vs 3:20 h:min, P=0,01) e a taxa de produção de gás da fração CNF foi reduzida em 10% com a adição de amilase (0,090 vs 0,102 mL/h, P<0,01). O período de colonização (lag time) e a produção de gases de CNF não foram afetados pelo híbrido (P>0,17). O tratamento com amilase aumentou (P<0,01) a produção de gás na digestão dos carboidratos não fibrosos em 10,9% (137,3 vs 152,3 mL) e a taxa de produção de gás em 9,5% (0,021 vs 0,023 mL/h), e estes aumentos foram maiores com o milho híbrido dentado (P=0,02). A amilase exógena melhora a degradação da MS da silagem de milho de híbridos duros e dentados.

**Palavras chave:** aditivos, produção de gases, híbridos, monensina

Agradecimentos: DSM Produtos Nutricionais Brasil SA, Embrapa, CNPq, FAPEMIG, CAPES

# Efeitos de amilase e óleos essenciais na dieta de vacas leiteiras mestiças: composição e produção de leite

Leile Daiane Ribeiro Freire<sup>\*1</sup>, Thierry Ribeiro Tomich<sup>2</sup>, Alexandre Lima Ferreira<sup>2</sup>,  
Fernanda Samarini Machado<sup>2</sup>, Cristina Simões Cortinhas<sup>3</sup>, Tiago Sabella Acedo<sup>3</sup>,  
Marcio dos Santos Pedreira<sup>1</sup>, Luiz Gustavo Ribeiro Pereira<sup>2</sup>



<sup>1</sup>UESB, Itapetinga/BA, Brasil;

<sup>2</sup>Embrapa Gado de Leite, Juiz e Fora/MG, Brasil;

<sup>3</sup>DSM Produtos Nutricionais Brasil SA, São Paulo, SP, Brasil

\*Doctoral student - leiledaiane@hotmail.com

Este estudo foi realizado para avaliar o efeito da combinação de amilase exógena e óleos essenciais nas dietas de vacas leiteiras mestiças. Trinta e nove vacas mestiças Holandês x Gir em lactação (87±30 dias em lactação, 500±54 kg de peso corporal) foram divididas em três tratamentos e avaliadas durante 49 dias. Os tratamentos foram: monensina (15,8 mg/kg de MS; DSM Produtos Nutricionais Brasil S.A., São Paulo, Brasil); monensina + amilase (15,8 mg/kg MS de monensina e 658 mg/kg MS de Ronozyme® RumiStar™ ou 395 KNU/kg MS; DSM Produtos Nutricionais Brasil S.A., São Paulo, Brasil) e óleos essenciais + amilase (52,7 mg/kg MS de CRINA® Ruminants e 658 mg/kg MS de Ronozyme® RumiStar™; DSM Produtos Nutricionais Brasil S.A., São Paulo, Brasil). As vacas foram mantidas em um sistema Free Stall. A composição da dieta foi 467 g/kg MS de concentrado (303 g/kg PB; 748 g/kg NDT; 353 g/kg amido), 480 g/kg MS de silagem de milho (680 g/kg NDT; 316 g/kg amido) e 53 g/kg MS de feno de Tifton. A composição química da dieta total foi de: 179 g/kg PB, 302 g/kg NDF, 705 g/kg NDT e 317 g/kg amido. Antes do início do experimento, os animais foram adaptados durante 21 dias à mesma dieta descrita acima, porém sem os aditivos. O consumo de matéria seca (CMS), a produção e a composição do leite foram medidos diariamente. Os dados foram analisados utilizando o modelo PROC MIXED do SAS para um delineamento inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo. As médias com  $P < 0,05$  foram consideradas estatisticamente diferentes. O CSM foi mais baixo no tratamento monensina quando comparado com os demais tratamentos (16,0 vs 17,4 kg/dia,  $P < 0,001$ ). A produção de leite foi maior ( $P < 0,001$ ) para o grupo monensina + amilase (20,71 vs 19,6 kg/dia,  $P < 0,001$ ). Leite corrigido para gordura (LCG) e energia (LCE) foram mais elevados para o grupo óleos essenciais + amilase em comparação com monensina + amilase (22,7 vs 22,0 e 20,9 vs 20,3 kg/dia, respectivamente), enquanto que LCG e LCE foram mais elevados para monensina + amilase em comparação com monensina (22,0 vs 21,5 e 20,3 vs 19,8 kg/dia). Com relação aos componentes do leite, o tratamento óleos essenciais + amilase demonstrou teores mais elevados de gordura, proteína e sólidos totais (%). O teor de gordura do leite (%) com óleos essenciais + amilase foi 10,6% mais elevado do que com os outros tratamentos. A lactose do leite foi mais alta no tratamento com monensina quando comparado com os tratamentos monensina + amilase e óleos essenciais + amilase (4,77% vs 4,67% e 4,71%, respectivamente,  $P < 0,01$ ). A adição de amilase exógena a uma dieta com monensina melhora a produção de leite, LCG e LCE e, quando a monensina é substituída por óleos essenciais, as melhoras de LCG e LCE são ainda maiores. A associação de óleos essenciais e amilase exógena aumenta a concentração de componentes do leite de vacas leiteiras mestiças.

**Palavras chave:** óleos essenciais; leite corrigido para gordura; componentes do leite



