



35ª REUNIÃO ANUAL DO CBNA
Nutrição Animal Aplicada no Contexto das
Mudanças Climáticas: Estratégias e Soluções
13 a 15 de maio de 2025
Novo Anhembi – São Paulo, SP

Genética e Resiliência Animal

Aspectos Importantes na Nutrição de Frangos de Corte

Marcelo Silva

Diretor Global de Serviços Técnicos de Nutrição

Aviagen, Inc.

920 Explorer Blvd NW

Huntsville, AL 35806 USA

1. Introdução

A indústria avícola testemunha uma revolução impulsionada por avanços genéticos em frangos de corte, resultando em taxas de crescimento, eficiência alimentar e qualidade da carne aprimoradas. A seleção genética moderna também integra cada vez mais características de bem-estar e sustentabilidade, promovendo robustez fisiológica e bem-estar geral. No entanto, esses ganhos genéticos exigem um alinhamento cuidadoso com programas nutricionais para explorar totalmente o potencial genético dos frangos de corte modernos, particularmente quando eles encontram estressores ambientais

2. Progresso Genético e Abordagens Nutricionais

Os contínuos avanços em melhoramento genético tem possibilitado o aumento da massa muscular e a redução do teor de gordura em frangos de corte (Fleming et al., 2007), os quais requerem dietas precisamente formuladas para alcançar ótima taxa de crescimento e equilibrada demanda metabólica, particularmente porque a ingestão total de alimentos tende a ser reduzida (Emmerson, 1997). A falha em atender as necessidades nutricionais pode levar a um desempenho abaixo do ideal (Mussini, 2012).

3. Otimizando Energia e Proteína Balanceada

Energia e proteína balanceada (perfil de aminoácidos essenciais em relação à lisina digestível) estão entre os componentes mais críticos e dispendiosos nas formulações de frangos de corte. A otimização de ambos os componentes é essencial para uma gestão econômica e sustentável. Há também uma tendência crescente para dietas com menor teor de proteína impulsionada pela atual dependência da farinha de soja importada em algumas regiões e um movimento global em direção à circularidade com o uso de coprodutos e materiais residuais de outras indústrias para criar opções de alimentação sustentáveis.

4. Impacto da Textura da Ração nas Respostas de Energia (EM) e Proteína Balanceada (PBL)

Os detalhes e as vantagens potenciais da fabricação adequada de rações foram abordados em várias publicações, nas quais a ração peletizada geralmente resulta em melhor desempenho quando comparado a ração farelada (Hussar and Robblee, 1962; Hull et al. 1968; Proudfoot and Sefton, 1978; Choi et al. 1986; Briggs et al. 1999; Corzo et al. 2011; Rubio et al. 2020). A apresentação peletizada aumenta o consumo de ração, reduz o desperdício de ração, levando a uma ingestão de nutrientes mais consistente. Além disso, quando a microestrutura do pellet é levada em consideração, pode promover a função da moela e a saúde intestinal, contribuindo para uma melhor absorção de nutrientes, crescimento e qualidade da carcaça. No entanto, pouca atenção tem sido dada à otimização dos níveis

de PB e EM de acordo com a textura da ração, o que pode ser muito influente na taxa de crescimento e na eficiência alimentar.

4.1. Interação da Textura da Ração, Proteína Balanceada e Energia Metabolizável

Um estudo envolvendo machos Ross × Ross 308 avaliou os efeitos interativos da textura da ração, PB e EM. Ambas as texturas de ração responderam de forma semelhante ao PB e à EM, mas em diferentes magnitudes. A resposta ao PB foi mais proeminente quando as aves receberam pellets ($P=0,003$), entretanto o efeito da EM não foi significativo ($P=0,33$). Por outro lado, frangos de corte alimentados com ração farelada responderam de forma linear aos aumentos de EM ($P=0,013$). É notável que o peso corporal mais alto registrado em frangos de corte alimentados com ração farelada (2620 g) foi inferior ao mais baixo obtido quando fornecida ração peletizada (2780 g). Figura 1.

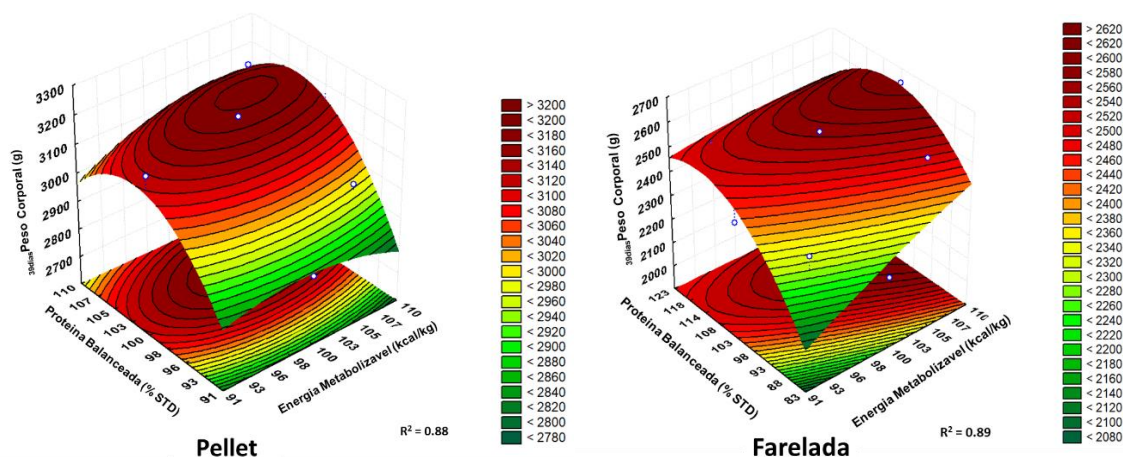


Figura 1 – Peso corporal de Machos aos 39 dias submetidos a rações com diferentes níveis de PBL and Energia

Paralelamente ao peso corporal, a CA foi marcadamente melhorada quando a ração foi fornecida na forma de pellets em comparação com a forma farelada, independentemente dos níveis de EM ou PBL utilizados (Figura 2). Quando a ração foi fornecida como pellets, houve uma clara vantagem ao aumentar o PBL e um modesto benefício adicional quando acompanhado por um aumento na EM. De acordo com um relatório recente (Alltech, 2024), um total de 1,286 bilhão de toneladas métricas de ração foram produzidas globalmente em 2023 para todas as espécies, das quais 385 milhões correspondem à ração para frangos de corte. Isso representa aproximadamente 30% dos ingredientes da ração usados globalmente para a produção de proteína animal. Assim, é razoável concluir que o melhor uso dessas vastas quantidades de matérias-primas necessárias para a produção de ração para frangos de corte pode ser esperado quando as rações são fornecidas em forma de pellet, e melhorias adicionais na eficiência alimentar provavelmente ocorrerão ao fornecer um perfil de PBL mais alto.

O efeito da PBL (linear; $P \leq 0,0001$) na CA destacou-se como o mais impactante quando as aves receberam uma ração peletizada. De modo contrario, a CA melhorou significativamente com o aumento da EM (linear; $P \leq 0,005$) quando as aves receberam ração farelada.

De acordo com a FAO (2023), 139 milhões de toneladas métricas de carne de aves foram produzidas globalmente e ultrapassaram todas as outras espécies produtoras de carne. Sem dúvida, a maneira mais objetiva de exemplificar a eficiência dos sistemas de produção avícola é pelas quantidades de carne

vendável que chegarão ao consumidor final. No presente estudo, os pesos absolutos de carne de peito ou coxa e sobrecoxa foram considerados análogos ao peso corporal. Em uma base de peso absoluto, é razoável supor que o peso de cortes paralelo àqueles descritos anteriormente para peso corporal. Mas também se deve considerar os recursos significativos alocados às plantas de processamento, portanto, neste nível, talvez a maneira mais objetiva de determinar como maximizar a eficiência de forma sustentável seja avaliar os critérios que são relativos à ave individual, como o rendimento da carcaça e de cortes.

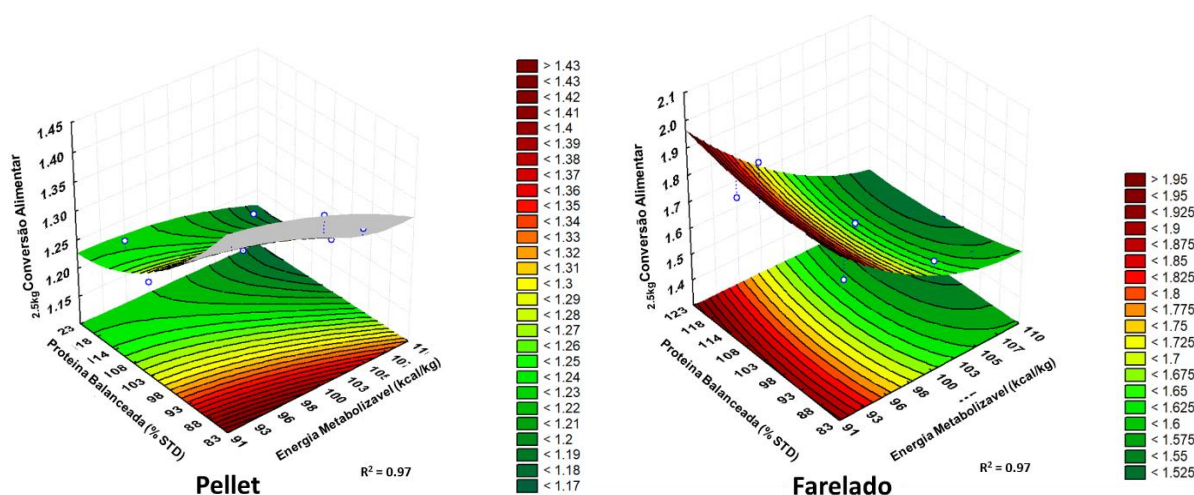


Figura 2 – Conversão Alimentar de Machos aos 39 dias submetidos a rações com diferentes níveis de PBL and Energia

O impacto que a textura da ração teve no rendimento da carcaça e da carne de peito foi semelhante entre as duas formas físicas. A consequência de incrementar o nível de PBL foi maior no rendimento da carcaça (quadrático; $P=0,003$) e no rendimento da carne do peito (linear; $P\leq 0,04$) do que alimentar várias densidades calóricas (linear, $P\leq 0,03$ para o rendimento da carcaça; linear, $P=0,012$ para o rendimento da carne do peito) quando os frangos de corte receberam ração em forma de pellet. Embora a textura farelada tenha resultado em rendimentos de carcaça e peito mais baixos, as respostas de PBL e EM espelham aquelas observadas quando a ração foi fornecida como pellets.

4.2. Qualidade de Pellet

Do ponto de vista industrial, embora tenha havido avanços importantes no processamento de rações, um dos pontos mais complexos na produção de ração para frangos de corte é a obtenção de boa qualidade de pellet. A qualidade de pellet, entre outras características como dimensões (diâmetro e comprimento) e dureza, é caracterizada pela percentagem de finos gerada desde a saída da fábrica de ração até o comedouro. Seja por influencia do nível tecnologico das fabricas, características da formulação, ingredientes, transporte, e tipos de comedouros, não é incomum encontrar rações que foram peletizadas mas apresentaram, quando fornecidas as aves, níveis de finos entre 30 a 70%.

Resultados preliminares em um estudo avaliando o efeito da percentagem de finos sobre o ganho de peso e conversão alimentar apontam que para cada 10% de finos na ração há uma perda aproximada de 30 gramas no peso corporal (41 dias) e uma piora de 4 gramas (0,004 pontos) na conversão Alimentar (**Figura 3**).

5. A Importância do Conforto Térmico para o Desempenho e Fisiologia de Frangos de Corte

Manter os frangos de corte dentro de sua zona de conforto térmico é fundamental para o desempenho e bem-estar fisiológico ideais. Os frangos de corte, sendo animais homeotérmicos, gastam energia para manter uma temperatura corporal estável. Quando expostos a temperaturas fora de sua zona de conforto, eles iniciam respostas fisiológicas que podem impactar negativamente o crescimento, a eficiência alimentar, as características da carcaça e a função imunológica (Lara & Rostagno, 2013).

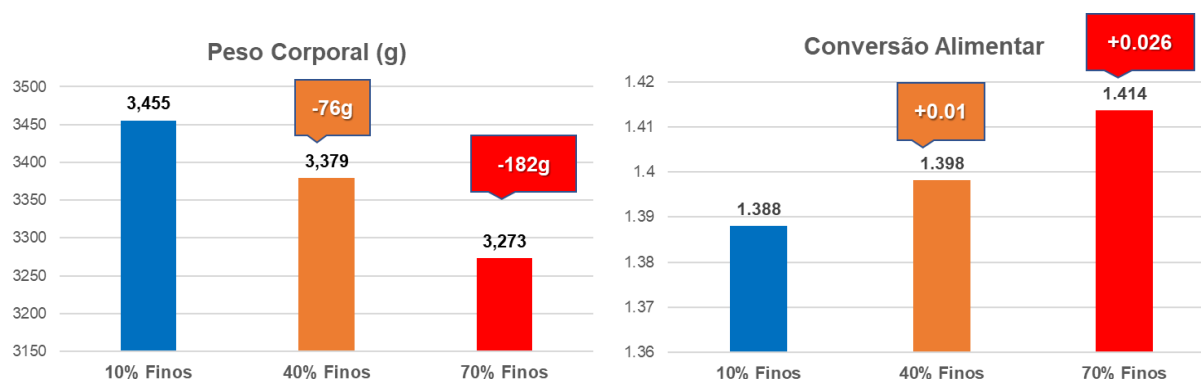


Figura 2 – Peso Corporal e Conversão Alimentar de Machos aos 42 dias submetidos a rações peletizadas com diferentes níveis finos

5.1. Consequências do Estresse por Calor

Os frangos de corte modernos foram geneticamente selecionados para maior robustez, permitindo-lhes resistir melhor aos desafios ambientais, como estresse por calor e por frio. No entanto, essa resiliência inevitavelmente vem acompanhada de um preço a ser pago, uma vez que invariavelmente compromete a taxa de crescimento, a conversão alimentar e o rendimento da carne.

O estresse por calor é um desafio significativo, particularmente em regiões tropicais e subtropicais quando instalações sem controle ambiental são utilizadas. Frangos de corte sujeitos a altas temperaturas exibem:

Consumo de Ração: Para diminuir a produção de calor metabólico, os frangos de corte reduzem a ingestão de ração, levando à diminuição na provisão de nutrientes e subseqüentes reduções na taxa de crescimento (Mashaly et al., 2004).

Eficiência Alimentar: Os frangos de corte desafiados pelo calor frequentemente têm taxas de conversão alimentar mais pobres devido ao aumento dos requisitos de energia de manutenção e à redução da eficiência digestiva (Quinteiro-Filgueira et al., 2010).

Qualidade da Carcaça: Altas temperaturas podem impactar negativamente o rendimento da carcaça e o rendimento da carne do peito, afetando o valor econômico da produção de frangos de corte (Sandercock et al., 2001).

Estresse Oxidativo e Supressão Imunológica: O estresse térmico induz o estresse oxidativo, levando ao aumento da produção de espécies reativas de oxigênio e à supressão do sistema imunológico, tornando os frangos de corte mais suscetíveis a doenças (Mujahid et al., 2007).

Em um experimento utilizando machos e fêmeas Ross 308AP em galpões abertos em condições de calor (Tabela 1) foi avaliado o efeito da interrupção do fornecimento de ração no período das 10h às 17h, controle diário de alimentação (ad libitum e 90% e 80% dos níveis STD a partir de 19 dias) e textura da ração (peletizada vs triturada) sobre o ganho de peso corporal, consumo de ração, e conversão alimentar (Tabela 2) e marcadores fisiológicos (Tabela 3).

A forma física da ração (triturada vs. peletizada) não influenciou o desempenho até os 35 dias de idade, uma vez que não foi observado diferenças no consumo de ração, o qual, independente do tratamento, foi aproximadamente 20% inferior ao consumo padrão da linhagem, fator que preponderantemente afetou o ganho de peso e a conversão alimentar. Isto denota a capacidade limitada de consumo de ração em condições de calor, fazendo da forma física da ração algo menos relevante

A interrupção no fornecimento de ração durante o dia não propiciou melhores resultados de performance, entretanto, em termos de marcadores fisiológicos de estresse, isto é, a peroxidação lipídica sérica, concentração de corticosterona e HSP 70, estes foram significativamente reduzidos em comparação com aqueles que tiveram acesso à ração durante todo o dia. O controle diário de alimentação (80% e 90% das recomendações) melhorou significativamente a conversão alimentar em ~ 4-8 pontos em relação ao tratamento ad libitum.

Tabela 1 – Temperatura (°C) e umidade relativa (%) em galpão aberto em condições de calor

Semana	Período do dia	Temperatura		Umidade	
		Min.	Max.	Min.	Max.
1	Manhã	30.9	38.56	18.29	49.64
	Noite	28.07	36.45	31.71	48.86
2	Manhã	29.45	36.91	6.21	53.93
	Noite	25.54	34.21	31.36	61.64
3	Manhã	29.76	38.21	5.71	38.79
	Noite	26.26	33.56	25.21	57.64
4	Manhã	27.76	36.24	28.14	63.5
	Noite	25.54	31.53	44.36	76.5
5	Manhã	26.35	33.37	39.5	72.14
	Noite	24.84	30.39	56.43	78.21

Tabela 2 - Efeito da interrupção do fornecimento de ração, controle diário de alimentação (ad libitum e 90% e 80% dos níveis STD) e textura da ração (peletizada vs triturada) a partir dos 19 dias de idade sobre a performance de frangos de corte (media machos e fêmeas)

Programa Alimentar (A)	Interrupção de Fornecimento (B)	19diasPeso Inicial, g	20-35dias			
			Ganho de peso, g	Consumo de Ração, g/b	Conversão Alimentar	

Ad libitum	Sim	602	1087	1790	1.648
	Não	626	1122	1834	1.644
90% STD	Sim	599	1134	1809	1.601
	Não	617	1127	1805	1.610
80% STD	Sim	597	1117	1740	1.562
	Não	603	1097	1714	1.567
Ad libitum		615	1105	1813 ^A	1.646 ^A
90% STD		609	1130	1807 ^A	1.605 ^B
80% STD		600	1107	1726 ^B	1.564 ^C
Sim		599	1113	1780	1.604
Não		615	1116	1785	1.608

^{ABCD} Médias seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente ($P \leq 0.05$)

Tabela 3 – Efeito da interrupção do fornecimento de ração a partir dos 19 dias de idade sobre marcadores fisiológicos em machos e fêmeas em condições de calor

Sexo	Interrupção de Fornecimento	GSHRx	GSHPx	Peroxidação de Lipídios	Corticosterona	HSP 70
		Unidades/mL		MDA,ng	ng/ml	
Femeas	Sim	329.3	356	1.4833	1.293	24.64
	Não	316.2	297.5	1.5042	1.903	28.98
Machos	Sim	280.3	363.1	1.4667	1.073	24.94
	Não	306.8	324.6	1.5208	2.052	26.85
Femeas		322.8	326.8	1.4938	1.598	26.81
Machos		293.6	343.9	1.4938	1.563	25.89
	Sim	304.8	359.6	1.475	1.183B	24.79B
	Não	311.5	311.1	1.5125	1.978A	27.91A

^{AB} Médias seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente ($P \leq 0.05$), GSHRx – Glutathione reductase, GSHPx – Glutathione Peroxidase, HSP-70 – Heat Shock Protein 70

6. Considerações Finais

É de fundamental importância integrar os avanços genéticos obtidos na taxa de crescimento, eficiência alimentar, rendimento e qualidade de carne e bem-estar com a adoção de infraestrutura e estratégias nutricionais adequadas, otimização da composição e a textura da ração e uso de práticas sustentáveis. Manter os frangos de corte dentro de sua zona de conforto térmico por meio de uma gestão ambiental eficaz e intervenções nutricionais é crucial para realizar todo o seu potencial genético. Esta abordagem permitirá que a indústria avícola lidere o setor de proteína animal em eficiência de produção e utilização de recursos, mantendo um dos menores impactos ambientais



7.0 Referências Bibliográficas

Alltech, Agri-Food Outlook 2024. www.alltech.com

Briggs, J. L., D. E. Maiert, B. A. Watkins, and K. C. Behnke, 1999. Effect of ingredients and processing parameters on pellet quality. *Poult. Sci.* 78:1464-1471.

Choi, J. H., B. S. So, K. S. Ryu, and S. L. Kang, 1986. Effects of pelleted or crumbled diets on the performance and the development of the digestive organs of broilers. *Poult. Sci.* 65:594-597.

Corzo, A., L. Mejia, and R. E. Loar II. 2011. Effect of pellet quality on various broiler production parameters. *J. Appl. Poult. Res.* 20:68-74.

Emmerson, D. A., 1997. Commercial approaches to genetic selection for growth and feed conversion in domestic poultry. *Poult. Sci.* 76: 1121-1125.

Fleming, E. C., C. Fisher and J. McAdam, 2007. Genetic progress in broiler traits – implications for body composition. Abstract 067, *Proceedings of the Br. Soc. of Animal Science*, 2007.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2023. Production: crops and livestock products. www.fao.org

Hull, S. J., P. W. Waldroup, and E. L. Stephenson, 1968. Utilization of unextracted soybeans by broiler chicks. II. Influence of pelleting and regrinding on diets with infra-red cooked and extruded soybeans. *Poult. Sci.* 47:1115-1120.

Hussar, N., and A. R. Robblee, 1962. Effect of pelleting on the utilization of feeds by growing chicken. *Poult. Sci.* 41:1489-1493.

Lara, L. J., & Rostagno, M. H. (2013). Impact of heat stress on poultry production. *Animals*, 3(2), 356-369.

Mashaly, M. M., Hendricks, G. L., Gehad, A. E., Abbas, A. O., & Patterson, P. H. (2004). Effect of heat stress on production parameters and immune responses of commercial laying hens. *Poultry Science*, 83(6), 889-894.

Mujahid, A., Akiba, Y., & Toyomizu, M. (2007). Acute heat stress increases the expression of heat shock protein 70 and decreases thyroid hormone levels in broiler chickens. *Poultry Science*, 86(7), 1371-1375.

Mussini, F. J., 2012. Comparative response of different broiler genotypes to dietary nutrient levels. Dissertation, University of Arkansas, August 2012.

Proudfoot, F. G., and A. E. Sefton, 1978. Feed texture and light treatment on the performance of chicken broilers. *Poult. Sci.* 57:408-416.

Quinteiro-Filho, W.M., Ribeiro, A., Ferraz-de-Paula, V., Pinheiro, M.L., et al. (2010) Heat stress impairs performance parameters, induces intestinal injury, and decreases macrophage activity in broiler chicken. *Poult. Sci.* 89:1905-1914

Rubio, A. A., J. B. Hess, W. D. Berry, W. A. Dozier III, and W. J. Pacheco, 2020. Effects of feed form and amino acid density on productive and processing performance of broilers. *J. Appl. Poult. Res.* 95-105

Sandercock, D. A., Hunter, R. R., Nute, G. R., Mitchell, M. A., & Hocking, P. M. (2001). Acute heat stress-induced alterations in blood acid-base status and skeletal muscle membrane integrity in broiler chickens at two ages: implications for meat quality. *Poult. Sci.* 80:418-425



35ª REUNIÃO ANUAL DO CBNA
Nutrição Animal Aplicada no Contexto das
Mudanças Climáticas: Estratégias e Soluções
13 a 15 de maio de 2025
Novo Anhembi – São Paulo, SP