

EFEITO DA ADIÇÃO DE ÓLEO NA DIETA DE FRANGOS SOBRE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA RAÇÃO

**Wilson A Marcon^{1*}; Valdir S de Avila²; Everton L Krabbe²; Diego Surek³; Alex
Maiorka⁴**

¹Graduando em Agronomia pela FACC – Faculdade Concórdia, Campus Concórdia, Estagiário da
Embrapa Suínos e Aves, Bolsista CNPq/PIBIC. E-mail: wamarcon@gmail.com

²Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves

³Zootecnista, Doutorando da Universidade Federal do Paraná

⁴Professor da Universidade Federal do Paraná

**XIII Seminário Técnico Científico de Aves e Suínos - AveSui 2014
13 a 15 de maio de 2014 - Florianópolis - SC, Brasil**

RESUMO: No presente trabalho foi avaliado o efeito de níveis crescentes de adição de óleo de soja em dietas de frangos de corte sobre as características físicas da ração. Os tratamentos foram compostos por cinco níveis de inclusão de óleo: T1 – 1,74%; T2 – 2,87%; T3 – 4,01%; T4 – 5,15%; T5 – 6,28%. Estas dietas foram submetidas à peletização em equipamento CPM. Antes e após a produção foram coletadas cinco amostras por tratamento e analisadas em relação às características físicas. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com cinco tratamentos e cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste *t-Student*, ao nível de 5%. Foram testados contrastes polinomiais e geradas as equações de regressão. Considerando os níveis de óleo como bloco, foram realizadas as comparações entre as rações fareladas e peletizadas. A peletização reduziu 23% na densidade da ração em relação à farelada. A peletização da dieta aumentou a umidade da ração, reduziu a densidade e diminuiu o ângulo de repouso. A adição de óleo reduziu o comprimento do pelete, reduziu a densidade da ração farelada, peletizada e da unidade do pelete e aumentou o ângulo de repouso tanto das dietas fareladas quanto peletizadas.

PALAVRAS-CHAVE: ângulo de repouso, densidade, fluidez, peletização, umidade.

ABSTRACT: This study evaluated the effect of increasing soybean oil levels on feed physical characteristics in broiler diets. The treatments consisted of five oil levels; T1 – 1.74 %, T2 – 2.87 %; T3 – 4.01%, T4 – 5.15%; T5 – 6.28 %. These diets were pelleted with CPM equipment. Before and after pelleting five samples per treatment were collected. Samples were cooled and analyzed for hardness and durability of the pellet and the percentage of fines. The experimental design was completely randomized with five treatments and five replicates. Data were submitted to analysis of variance and means were compared by t-Student Test at 5% level. Polynomial contrasts were also tested and generated regression equations. Assuming oil levels as block, it were performed comparisons between mash and pelleted diets. The pelleting reduced 23% in the feed density comparing to mash. Pelleting diets resulted in an increased of feed moisture, density reduction and decrease of angle of repose. The oil inclusion reduced the pellet length, reduced both mash and pelleted feed density, reduced pellet unit density and increased the angle of repose of mash and pellet feed.

KEY-WORDS: repose angle, bulk density, flowability, pelleting, moisture.

INTRODUÇÃO: A peletização foi introduzida na Europa por volta de 1920 e na indústria de alimentação animal dos EUA no final da década de 20 (SCHOEFF, 1994). A prática da peletização tem se tornado cada vez mais comum nas fábricas de rações brasileiras, este fato é devido aos benefícios desse processamento, que incluem a destruição de organismos patogênicos, redução da segregação de ingredientes, aumento na palatabilidade da dieta, facilidade de apreensão da dieta, diminuição do desperdício de ração, aumento da energia produtiva em função de menor tempo gasto para consumo e melhora na digestibilidade dos ingredientes (BEHNKE, 1994).

Os benefícios decorrentes da peletização sobre o desempenho zootécnico de frangos estão diretamente ligados com a integridade dos peletes (CUTLIP et al. 2008). O nível de óleo e gorduras presente na dieta interfere no processo de peletização, podendo auxiliar no processo até um determinado nível e posteriormente prejudicando o processo e a qualidade do pelete final (MIRANDA, 2011). A qualidade do pelete é definida como a capacidade do pelete em suportar manuseio repetido sem quebra excessiva (finos), expresso geralmente pela durabilidade (PDI), dureza e porcentagem de finos. Porém, outras características físicas podem gerar informações interessantes para o sistema de produção, como: densidade do pelete e da ração, comprimento do pelete, atividade de água e ângulo de repouso.

Com o presente estudo objetivou-se avaliar o efeito de níveis crescentes de adição de óleo de soja em dietas de frangos de corte sobre as características físicas da ração.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na Fábrica de Rações da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia – SC. Foram produzidas cinco rações de frango de corte com níveis crescentes de inclusão de óleo, as dietas são apresentadas na tabela 1.

Tabela 01 - Composição das dietas experimentais.

Ingrediente	T1	T2	T3	T4	T5
Milho	59,05	59,05	59,05	59,05	59,05
F. Soja	31,08	31,08	31,08	31,08	31,08
Óleo	1,74	2,87	4,01	5,15	6,28
Caulin	5,00	3,86	2,73	1,59	0,45
Fosf Bicalc	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Calcário	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
Sal	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
DL-Met	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Notox	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
L-Lisina	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Px. Vitamina DSM	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Px. Mineral DSM	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
L-Treonina	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Colina	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
BHT	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
EMAn, kcal/kg	2850	2950	3050	3150	3250

Estas dietas foram submetidas à peletização em equipamento da marca CPM, com capacidade nominal de 3 Ton/h, operando nas seguintes condições: temperatura no

condicionador variando de 68 à 70°C, tempo de condicionamento de 10 segundos, pressão de vapor de 2,4 kgf/cm², matriz de 5 mm e espessura da matriz de 50 mm. Para determinação da eficiência de produção da peletizadora (Tabela 2) foi cronometrado o tempo para peletização de 400 kg e registrado a amperagem da corrente em intervalos de um minuto, o consumo de energia elétrica (kWh) foi calculado pela fórmula: $I = P/V$ e kWh/ton = $(P \times \text{Tempo de peletização}) / 1000$, onde I = corrente. P = potência (W) e V = tensão ($380 \times \sqrt{3}$).

Tabela 2 – Produção, consumo de energia e eficiência de produção de acordo com os tratamentos experimentais.

	T1	T2	T3	T4	T5
Produção (ton/h)	2,59	2,34	2,32	2,29	2,18
Consumo de energia (kWh)	21,37	16,57	16,31	15,29	13,98
Eficiência de produção (kWh/ton)	8,23	7,08	7,02	6,69	6,41

Ao longo da produção foram coletadas cinco amostras por tratamento, antes da peletização e depois da peletização. As amostras após o processamento foram resfriadas até $\pm 5^\circ\text{C}$ em relação á temperatura ambiente. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com cinco tratamentos (adição de óleo de soja) e cinco repetições (25 unidades experimentais).

As amostras foram analisadas para determinação da matéria seca, atividade de água (Aw), densidade da ração e da unidade do pelete, ângulo de repouso e comprimento médio do pelete no LAFQ – Laboratório de Análises Físico e Químicas da Embrapa Suínos e Aves. Para determinação da MS, foi pesado aproximadamente 2 gramas de amostra e colocado em estufa a 110°C, durante 12 horas, após este procedimento a amostra foi pesada novamente. A Aw foi determinada no equipamento da marca Rotronic. A densidade foi determinada na ração farelada e na ração peletizada sem finos após peneiramento em peneira de 4 mm em um equipamento para determinação de peso hectolitrico de trigo, marca Dallemolle. A densidade da unidade do pelete foi realizada dividindo o peso pelo volume. Para o cálculo do volume foi mensurado o raio e o comprimento do pelete. O ângulo de repouso foi determinado na ração farelada e peletizada sem finos com a descarga de 100 g da amostra que estava em um funil com 1,5 cm de raio e a 15 cm da superfície. O cálculo do ângulo de repouso é baseado no raio e altura da amostra após a descarga. A determinação de comprimento foi realizada por meio do uso de um paquímetro, onde cada repetição era composta por 15 replicatas por análise.

A metodologia estatística utilizada foi á análise de variância, através do procedimento MIXED do SASTM (2008), testando-se o efeito de tratamento. As médias entre tratamentos foram comparadas pelo teste *t-Student*, ao nível de 5% de significância. Também foram testados contrastes polinomiais e geradas as equações de regressão. Considerando os níveis de óleo como bloco, foram realizadas as comparações entre as rações fareladas e peletizadas.

RESULTADO E DISCUSSÃO: Os dados de características físicas da ração são apresentados na tabela 3 e 4. Houve uma redução da matéria seca da ração farelada com a adição de óleo, possivelmente, devido á retirada do caulim que tem baixo teor de água. Porém, o mesmo efeito não foi observado quando a ração foi peletizada, aonde independente do nível de óleo a matéria seca não diferiu. A adição de vapor na

peletização agregou 1,45% de umidade e aumento 0,07 a Aw da ração ($p < 0,01$). O aumento de 1% na adição de gordura entre os valores estudados proporcionou uma redução da densidade de 10,7, 0,08 e 26,8 kg/m^3 na ração farelada, peletizada e da unidade do pelete, respectivamente (Tabela 3). A diferença entre a expressão do efeito da adição do óleo sobre a densidade da ração farelada em relação à densidade da unidade do pelete pode ser dividido ao óleo reduzir o atrito entre a ração e a matriz da peletizadora. Segundo Miranda (2011), a adição de fontes lipídicas pode ter efeito lubrificante, inclusive aumentando a eficiência da peletizadora pela redução do atrito e gasto de energia.

Outra informação interessante é a redução de 23% na densidade da ração peletizada em relação à farelada ($p < 0,01$). Fahrenholz (2012) aponta que a peletização aumenta a densidade da ração e a sua fluidez. Porém, essa afirmação em relação à densidade, é válida quando se trabalha com matérias primas com densidades muito baixas, o que não é o caso do milho e farelo de soja. A redução do ângulo de repouso tem relação com o aumento da fluidez da ração. Foi verificado que a ração peletizada apresenta menor ângulo de repouso ($p < 0,01$) e a adição de óleo aumenta o ângulo de repouso. O comprimento do pelete também foi afetado pela adição de óleo. Obteve-se peletes de 9,85 mm para o tratamento com adição de 1,73% de óleo, enquanto que no tratamento com adição 6,28% de óleo obteve-se 5,58 mm, possivelmente devido ao fato do pelete ficar mais frágil com a adição de óleo. Stark (1994) observou que a adição de 1,5% e 3% de gordura na dieta, diminui o PDI em 2% e 5%, respectivamente, em relação a uma ração sem óleo.

Tabela 3 – Características físicas das rações de frangos de corte com níveis crescentes de inclusão de óleo de soja.

Variável	% de óleo de soja					P	CV
	T1	T2	T3	T4	T5		
Matéria seca da ração farelada, %	89,1ab	89,1a	88,9c	89,0bc	88,9c	<0,01	0,11
Matéria seca da ração peletizada, %	87,46	87,37	87,80	87,62	87,50	0,08	0,30
Atividade de água da ração farelada	0,641	0,642	0,635	0,638	0,639	0,25	1,39
Atividade de água da ração peletizada	0,717	0,716	0,706	0,708	0,713	0,32	1,55
Densidade da ração farelada, kg/m^3	762a	756b	747c	729d	714e	<0,01	2,46
Densidade da ração peletizada, kg/m^3	585a	583ab	577b	557c	554c	<0,01	2,53
Densidade da unidade do pelete, kg/m^3	1231a	1197ab	1176b	1134c	1110c	<0,01	4,42
Ângulo de repouso farelada, °	26,2b	26,4b	27,8ab	28,4a	29,8a	<0,01	6,99
Ângulo de repouso peletizada, °	22,6c	24,5b	25,1ab	25,6a	25,8a	<0,01	5,48
Comprimento do pelete, mm	9,85a	8,27b	6,85c	6,21cd	5,58d	<0,01	22,61

Tabela 4 – Equações de regressão linear para estimar as características físicas da ração de frangos de corte com níveis crescentes de inclusão de óleo de soja (IOS).

Variável	Variável independente	
	EMAn	R ²
Matéria seca da ração farelada, %	89,1-0,031*IOS	0,51
Densidade da ração farelada, kg/m ³	784,6-10,7*IOS	0,96
Densidade da ração peletizada, kg/m ³	841,2-0,088*IOS	0,90
Densidade do pelete, kg/m ³	1277,2-26,8*IOS	0,99
Ângulo de repouso farelada, °	-0,555+0,009*IOS	0,96
Ângulo de repouso peletizada, °	-0,995+0,008*IOS	0,97
Comprimento do pelete, mm	39,7-0,011*IOS	0,95

CONCLUSÕES: A peletização da dieta aumentou a umidade da ração, reduziu a densidade e diminuiu o ângulo de repouso. A adição de óleo reduziu o comprimento do pelete, reduziu a densidade da ração farelada, peletizada e da unidade do pelete e aumentou o ângulo de repouso.

AGRADECIMENTOS: À equipe da fábrica de rações do CNPSA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEHNKE, K. 1994. Factors affecting pellet quality. In: Proceedings Maryland Nutrition Conference, College of Agriculture, University of Maryland. p.44-54.

CUTLIP, S.E.; HOTT, J.M.; BUCHANAN, N.P.; RACK, A.L.; LATSHAW, J.D.; MORITZ, J.S. 2008. The effect of steam-conditioning practices on pellet quality and growing broiler nutritional value; J. Appl. Poult. Res., vol. 17, p.249-261.

Department of Grain Science and Industry. College of Agriculture, 2012. 104p. (PhD Teses) Kansas U.S.A. Kansas State University.

FAHRENHOLZ, A.D. 2012. Evaluating factors affecting pellet durability and energy consumption in a pilot feed mill and comparing methods for evaluating pellet durability.

MIRANDA D.J.A; 2011. Efeito da granulometria do milho e do valor de energia metabolizável em rações peletizadas para frango de corte.

SAS INSTITUTE INC. System for Microsoft Windows, Release 9.2, Cary, NC, USA, 2002-2008. (cd-rom).

SCHOEFF, R.W. 1994. History of the Formula Feed Industry. In: R.R. McElhiney, Ed. Feed Manufacturing Technology IV. American Feed Industry Association. Arlington, Virginia: 7.

STARK C.R. 1994. Pellet Quality. PhD. Dissertation. Kansas State University, Manhattan.