

EFEITO DA FORMA FÍSICA DA RAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE MACHOS

VARGAS, Gilberto D.¹; BRUM, Paulo A. R. de.^{2,3}; FIALHO, Flávio B.²; RUTZ, Fernando.¹; BORDIN, Roberto¹

¹UFPe/FAEM, Depto. de Zootecnia - Campus Universitário-Cx. Postal 354-CEP 96010-900 -Pelotas-RS

²EMBRAPA Suínos e Aves Cx. Postal 21-CEP 897000-000-Concórdia-SC ³Bolsista do CNPq

(Recebido para publicação em 19/10/2000)

RESUMO

O experimento foi conduzido na Embrapa - Suínos e Aves, Concórdia - Santa Catarina, objetivando avaliar o efeito da forma física da ração sobre o desempenho de frangos de corte machos. Foram usados 2184 pintos machos da linhagem Ross, os quais foram submetidos aos seguintes tratamentos: na fase inicial (1 a 21 dias de idade) foram 7, com 12 repetições de rações fareladas: T1 - dieta à base de milho e farelo de soja (FS); T2 - substituição de 50% do milho da dieta T1 por trigo com 0% de grãos germinados; T3 - dieta a base de trigo com 0% de grãos germinados e FS; T4 - substituição de 50% do milho da dieta 1 por trigo com 4.5% de grãos germinados; T5 - dieta a base de trigo com 4.5% de grãos germinados e FS; T6 - substituição de 50% do milho da dieta 1 por trigo com 9% de grãos germinados; T7 - dieta a base de trigo com 9% de grãos germinados e FS. Na fase de crescimento foram utilizados 14 tratamentos, em função do fator forma física com 6 repetições para rações fareladas e 6 para trituradas, da seguinte forma: T1 a T7 fareladas e T8 a T14 trituradas. Na fase final T1 a T7 fareladas e T8 a T14 pelletizadas, também com 6 repetições por tratamento. As dietas foram isocalóricas e isoprotéicas. O cultivar utilizado no experimento foi o Embrapa 16. O delineamento experimental utilizado foi o casualizado em blocos, onde o parâmetro para a blocagem foi o peso inicial dos pintos. As unidades experimentais foram formadas de boxes contendo 26 aves, totalizando 84 boxes. Em relação a forma física, as rações trituradas no período de 22 a 35 dias e rações pelletizadas no período de 36 a 42 dias de idade, determinaram melhores ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) e peso corporal (PC) dos frangos em comparação às fareladas ($p < 0,05$).

Palavras-chave: frango de corte, forma física, desempenho

ABSTRACT

EFFECT FEEDING DIFFERENT PHYSICAL FORMS OF DIETS ON PERFORMANCE OF BROILERS. A study was run to investigate the effect feeding different physical forms of diets on performance of broilers. The trial was run at Embrapa - Suínos e Aves, Concórdia - Santa Catarina. A total of 2184 Ross broiler chicks were fed the following diets: starter diets (1 to 21 days of age), 7 treatments, 12 replicates of mash diets form: T1 - corn-soybean meal diet; T2 - replacement of corn by 50% wheat; T3 - wheat-based diet with 0% germinated grains; T4 - replacement of 50% corn (diet 1) by wheat containing 4.5 % germinated grains; T5 - wheat-based with 4.5 % of germinated grains and soybean meal; T6 - replacement of corn in 50% (diet 1) by wheat containing 9% germinated grains; T7 - wheat based diet with 9% germinated grains and soybean meal. During the growing phase, 14 treatments were used, due to dietary physical form, with 6 replicates for mashed diets and 6 for crumble diets, in the following way: T1 to T7 mashed diets and T8 to T14, crumble diets. During finishing phase, T1 to T7 mashed diets and T8 to T14, pelleted diets, also with 6 replicates per treatment. The diets were isocaloric and isonitrogenous. The wheat variety used was Embrapa 16. A completely randomised block design was used, in which chick weight was used to form blocks. Experimental units consisted of boxes containing 26 birds each in a total of 84 boxes. Birds fed crumbled diets (from 22 to 35 days of age) and pelleted diets (36 to 42 days of age) showed better weight gain (WG), feed intake (FI), feed conversion (FC) and body weight (BW), as compared to control group.

Key words: broiler, physical forms, performance

INTRODUÇÃO

Atualmente o fornecimento de uma ração pelletizada e ou triturada se constitui numa alternativa de arraaçoamento, em substituição a ração farelada, o que possibilita um maior consumo com conseqüentes melhorias no ganho de peso e na conversão alimentar (BOTURA, 1997). Uma abrangente literatura correlaciona o uso da ração pelletizada com a melhoria no desempenho de frangos de corte. A pelletização segundo CALET (1965), CAMPOS *et al.* (1979), VARGAS (1988) e BIAGI (1990) se constitui numa aglomeração de pequenas partículas que formam grânulos, o que ocorre pelo uso de umidade e temperatura na forma de vapor com posterior prensagem.

O processo de pelletização das dietas melhora a digestibilidade dos nutrientes pela ação mecânica, temperatura e umidade utilizados no processo. Em relação aos carboidratos, a digestibilidade é aumentada pois tal processo provoca um desagregamento dos grânulos de amilose e amilopectinas, facilitando a ação enzimática (MORAN, 1987). No caso das proteínas, a pelletização também promove uma alteração das estruturas terciárias facilitando a digestão das mesmas.

Com relação a energia, a pelletização proporciona um aumento do valor energético dos nutrientes (ANDREWS, 1991). A pelletização contribui para diminuição da contaminação da ração, pois reduz a população microbiana, reduzindo desta forma o risco do surgimento de infecções bacterianas por salmonela (JONES, 1979) e *E. coli* (McCAPS *et al.* 1989 e NILIPOUR, 1993). Outras vantagens também são atribuídas a pelletização das dietas (NILIPOUR, 1993): prevenção da seletividade dos ingredientes, pois estão agregados evitando o desbalanceamento da ração, evita a segregação de ingredientes durante o transporte e manejo, aumenta a densidade do produto final aumentando a capacidade de transporte e armazenamento, diminui a pulverulência da ração, melhora a eficiência alimentar, pois reduz o tempo gasto para o consumo. Com relação ao desempenho dos frangos de corte que são alimentados com ração peletizada, existe uma série de trabalhos que demonstram um melhor desempenho através do emprego da pelletização. Desta forma, objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito da forma física da ração sobre o desempenho de frangos de corte machos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Suruvi, da Embrapa Suínos e Aves em Concórdia, Santa Catarina. Foram utilizados 2184 pintos machos de um dia de idade, da linhagem comercial Ross, alojados em boxes de 26

aves. Na fase inicial (1-21 dias) utilizou-se 12 repetições por tratamento, com ração farelada. Na fase de crescimento (22-35 dias) seis repetições, das doze iniciais, continuaram com ração farelada e as outras seis receberam ração triturada na fase de crescimento. Na fase final as seis repetições que vinham recebendo ração farelada continuaram com a mesma

forma física e as seis que receberam ração triturada na fase de crescimento passaram a receber ração pelletizada. As dietas tinham 21 e 3010, 19,5 e 3100 e 18,5% de PB e 3150 kcal.kg⁻¹ de EM nas fases inicial, crescimento e final (Tabelas 1, 2 e 3), respectivamente. Ração e água foram fornecidas à vontade.

TABELA 1. Composição em ingredientes e nutrientes das dietas experimentais na fase inicial

Ingredientes	Tratamentos						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Milho	59,367	33,063	-	33,578	-	34,399	-
Farelo de soja	34,763	30,555	24,988	30,079	23,769	29,104	20,938
Trigo 0,0% Germ.	-	29,683	67,197	-	-	-	-
Trigo 4,5% Germ.	-	-	-	29,683	68,484	-	-
Trigo 9,0% Germ.	-	-	-	-	-	29,683	70,853
Óleo de soja	1,720	2,481	3,390	2,551	3,596	2,511	3,542
Calcário	0,927	0,978	1,044	0,979	1,049	0,981	1,058
Fosfato bicálcico	2,128	2,110	2,089	2,113	2,095	2,120	2,112
Sal	0,412	0,392	0,366	0,392	0,366	0,422	0,437
L-lisina	0,036	0,143	0,288	0,008	-	0,180	0,390
DL-metionina	0,264	0,194	0,174	0,214	0,171	0,187	0,170
L-treonina	-	0,016	0,079	0,018	0,086	0,028	0,115
BHT	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Premix Min, e Vitamínico ¹	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Promotor de crescimento	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Cloreto de colina	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133
Coccidicida	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
TOTAL	100,00						
PB (%)	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00
EM (kcal/kg)	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
Ca (%)	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950
P disp, (%)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Metionina (%)	0,583	0,527	0,520	0,547	0,520	0,520	0,520
Met+Cist, (%)	0,940	0,940	1,003	0,940	0,958	0,940	1,025
Lisina (%)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,217	1,200	1,200
FB (%)	3,340	3,375	3,408	3,374	3,4115	3,364	3,386
Triptofano (%)	0,293	0,287	0,278	0,285	0,273	0,281	0,263
Treonina (%)	0,810	0,780	0,780	0,780	0,780	0,780	0,780

¹ Fornecendo por quilograma de dieta: 70 mg de Mn; 50 mg de Zn; 60 mg de Fe; 8 mg de Cu; 0,5 mg de I; 0,15 mg de Se; 12,000 UI de Vit, A; 3,600 UI de Vit, D; 35 UI de Vit, E; 3,00 mg de Vit, K; 2,5 mg de Vit, B1; 8 mg de Vit, B2; 5 mg de Vit, B6; 0,020 mg de Vit, B12; 1,5 mg de ácido fólico; 12 mg de ácido pantotênico; 40 mg de ácido nicotínico; 0,2 mg de biotina.

TABELA 2. Composição em ingredientes e nutrientes das dietas experimentais na fase de crescimento

Ingredientes	Tratamentos						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Milho	62,190	34,745	-	35,239	-	36,158	-
Farelo de soja	31,009	26,446	20,575	26,005	19,363	24,908	16,324
Trigo 0,0% Germ.	-	31,095	70,534	-	-	-	-
Trigo 4,5% Germ.	-	-	-	31,095	71,830	-	-
Trigo 9,0% Germ.	-	-	-	-	-	31,095	74,371
Óleo de soja	2,738	3,502	4,455	3,588	4,685	3,530	4,614
Calcário	0,943	0,998	1,066	0,999	1,071	1,001	1,081
Fosfato bicálcico	1,935	1,917	1,896	1,920	1,901	1,928	1,920
Sal	0,414	0,393	0,366	0,393	0,366	0,425	0,441
L-lisina	0,118	0,236	0,388	0,092	0,061	0,275	0,496
DL-metionina	0,226	0,189	0,174	0,188	0,171	0,188	0,171
L-treonina	0,053	0,140	0,171	0,106	0,177	0,117	0,209
BHT	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Premix Min, e Vitamínico ¹	0,190	0,190	0,190	0,190	0,190	0,190	0,190
Promotor de crescimento	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Cloreto de colina	0,114	0,114	0,114	0,114	0,114	0,114	0,114
Coccidicida	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
TOTAL	100,00						
PB (%)	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50
EM (kcal/kg)	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100
Ca (%)	0,900	0,900	0,900	0,900	0,900	0,900	0,900
P disp, (%)	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460
Metionina (%)	0,525	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Met+Cist, (%)	0,860	0,893	0,966	0,872	0,919	0,900	0,989
Lisina (%)	1,160	1,160	1,160	1,160	1,160	1,160	1,160
FB (%)	3,192	3,222	3,257	3,224	3,262	3,210	3,233
Triptofano (%)	0,267	0,260	0,250	0,278	0,245	0,253	0,234
Treonina (%)	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800

¹ Fornecendo por quilograma de dieta: 70 mg de Mn; 50 mg de Zn; 60 mg de Fe; 8 mg de Cu; 0,5 mg de I; 0,12 mg de Se; 9,600 UI de Vit, A; 2,880 UI de Vit, D; 28 UI de Vit, E; 2,40 mg de Vit, K; 2 mg de Vit, B1; 6,4 mg de Vit, B2; 4 mg de Vit, B6; 0,016 mg de Vit, B12; 1,2 mg de ácido fólico; 9,6 mg de ácido pantotênico; 32 mg de ácido nicotínico; 0,16 mg de biotina

Utilizaram-se 7 tratamentos experimentais na fase inicial (1 a 21 dias de idade): T1 - dieta à base de milho e farelo de soja (FS); T2 - substituição de 50% do milho da dieta T1 por trigo com 0% de grãos germinados; T3 - dieta a base de trigo com 0% de grãos germinados e FS; T4 - substituição de 50% do milho da dieta 1 por trigo com 4,5% de grãos germinados; T5 - dieta a base de trigo com 4,5% de grãos germinados e FS; T6 - substituição de 50% do milho da dieta 1 por trigo com 9% de grãos germinados; T7 - dieta a base de trigo com 9% de grãos germinados e FS. Na fase de crescimento foram utilizados 14 tratamentos, em função do fator forma física da

seguinte forma: T1 a T7, farelados e T8 a T14, triturados. Na fase final T1 a T7 farelados e T8 a T14 pelletizados. As dietas foram isocalóricas e isoprotéicas. O cultivar utilizado no experimento foi o Embrapa 16. O desempenho foi avaliado através do peso corporal (PC) aos 35 e 42 dias de idade; ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar nos períodos de 21 – 35 e 36 - 42 dias de idade. Os dados foram submetidos a análise de variância através do procedimento "General Linear Model" (GLM) do "Statistics Analysis System" (SAS) 1996, e o teste t ao nível de 5% foi aplicado.

TABELA 3. Composição em ingredientes e nutrientes das dietas experimentais na fase final

Ingredientes	Tratamentos						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Milho	64,553	36,059	-	36,573	-	37,526	-
Farelo de soja	28,532	23,803	17,710	23,345	16,452	22,206	13,298
Trigo 0,0% Germ.	-	32,277	73,208	-	-	-	-
Trigo 4,5% germ.	-	-	-	32,277	74,553	-	-
Trigo 9,0% Germ.	-	-	-	-	-	32,277	77,190
Óleo de soja	3,106	3,901	4,890	3,991	5,128	3,930	5,055
Calcário	0,920	0,976	1,048	0,977	1,053	0,980	1,063
Fosfato bicálcico	1,785	1,767	1,745	1,770	1,750	1,778	1,769
Sal	0,415	0,393	0,366	0,394	0,365	0,427	0,443
L-lisina	0,128	0,250	0,408	0,101	0,069	0,290	0,519
DL-metionina	0,192	0,151	0,136	0,150	0,132	0,150	0,132
L-treonina	0,093	0,146	0,215	0,148	0,222	0,160	0,255
BHT	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Premix Min, e Vitaminico ¹	0,170	0,170	0,170	0,170	0,170	0,170	0,170
Cloreto de colina	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
TOTAL	100,00						
PB (%)	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50
EM (kcal/kg)	3150	3150	3150	3150	3150	3150	3150
Ca (%)	0,850	0,850	0,850	0,850	0,850	0,850	0,850
P disp, (%)	0,430	0,430	0,430	0,430	0,430	0,430	0,430
Metionina (%)	0,478	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450
Met+Cist, (%)	0,800	0,832	0,908	0,810	0,860	0,839	0,932
Lisina (%)	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
FB (%)	3,105	3,137	3,173	3,139	3,179	3,125	3,148
Triptofano (%)	0,250	0,242	0,232	0,241	0,228	0,236	0,216
Treonina (%)	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800

¹ Fornecendo por quilograma de dieta: 70 mg de Mn; 50 mg de Zn; 60 mg de Fe; 8 mg de Cu; 0,5 mg de I; 0,09 mg de Se; 7,200 UI de Vit, A; 2,160 UI de Vit, D; 21 UI de Vit, E; 1,8 mg de Vit, K; 1,5 mg de Vit, B1; 4,8 mg de Vit, B2; 3 mg de Vit, B6; 0,012 mg de Vit, B12; 0,9 mg de ácido fólico; 7,2 mg de ácido pantotênico; 24 mg de ácido nicotínico; 0,12 mg de biotina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados da Tabela 4 foi verificado que para peso corporal, aos 35 dias de idade as aves que receberam ração triturada foram estatisticamente superiores ($p < 0,05$) aquelas que receberam ração farelada. Estes resultados concordam com aqueles encontrados por BRUM *et*

al (1998), onde foi verificado um efeito significativo ($p < 0,01$) da forma física da ração sobre o peso corporal, concluindo que a utilização de rações trituradas no período de 22-35 dias melhoraram o desempenho dos frangos de corte em relação as fareladas.

TABELA 4. Efeito da forma física das rações nas médias de peso corporal aos 35 e 42 dias de idade, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar dos frangos de corte nos períodos de 21 a 35 e 36 a 42 dias de idade

Variáveis	Forma física das rações		EP ¹
	Farelada	Triturada	
Ganho de Peso 21-35	1028b ²	1135a	9,17
Consumo de Ração 21-35	1870b	2003a	9,19
Conversão Alimentar 21-35	1,83a	1,77b	0,01
Peso Corporal 35	1832b	1933a	8,23
Variáveis	Farelada	Pelletizada	
Ganho de Peso 36-42	617b	679a	8,23
Consumo de Ração 36-42	1332b	1463a	6,92
Conversão Alimentar 36-42	2,18	2,16	0,03
Peso Corporal 42	2449b	2612a	7,58

¹ Erro padrão das médias

² Médias com letras distintas na mesma linha indicam diferenças significativas ($P < 0,05$).

Aos 42 dias de idade, as aves que receberam ração pelletizada foram estatisticamente superiores ($p < 0,05$) aquelas que receberam ração farelada. Estes resultados concordam com aqueles encontrados por MUNT *et al.* (1995) que alimentaram os frangos de corte de 21-42 dias de idade com dietas pelletizadas e fareladas, e também verificaram que os animais que consumiram dietas pelletizadas tiveram maior peso corporal do que aquelas que receberam dietas fareladas. Estes resultados são semelhantes aos verificados por BRUM *et al.* (1998) e ROLL (1998). Para ganho de peso e consumo de ração foi verificado que dos 21 aos 35 dias de idade, os frangos que receberam ração triturada foram estatisticamente superiores ($p < 0,05$) aqueles que receberam ração farelada, estes resultados concordam com aqueles encontrados por PROUDFOOT e HULAN (1982) e BRUM *et al.* (1998). Dos 36 aos 42 dias de idade as aves que receberam ração pelletizada apresentaram melhor desempenho do que ($p < 0,05$) aquelas que receberam ração farelada. Estes resultados estão de acordo com aqueles encontrados por BOTURA (1997) que concluiu que as aves que receberam ração pelletizada na fase final, tiveram maior ganho de peso do que aquelas alimentadas com ração farelada neste período. Estes resultados também foram encontrados por BRUM *et al.* (1998). Para conversão alimentar foi verificado que dos 21 aos 35 dias de idade, os frangos que recebem ração triturada apresentaram melhor desempenho ($p < 0,05$) do que aqueles que recebem ração farelada. A melhor conversão alimentar verificada com o uso da ração triturada, estando de acordo com os resultados apresentados por PROUDFOOT e HULAN (1982). Dos 36 aos 42 dias de idade, as aves que receberam ração pelletizada apresentaram uma melhor taxa de conversão alimentar, mas não foram estatisticamente diferentes ($p > 0,05$) daquelas que receberam ração farelada. TURNER (1995) afirmou que as aves quando alimentadas com rações pelletizadas apresentaram melhor desempenho, justificando esta melhora ao aumento da densidade de nutrientes, na redução de pó e na redução do gasto energético no consumo de ração. Em seu trabalho o autor verificou que a pelletização pode aumentar o ganho de peso em até 10% e a eficiência alimentar em 5%.

CONCLUSÕES

Considerando este trabalho realizado com frangos de corte machos até 42 dias de idade, é possível concluir que:

A utilização de rações trituradas no período de 22 a 35 dias e rações pelletizadas no período de 36 a 42 dias de idade, determinam um melhor desempenho dos frangos de corte em comparação às rações fareladas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREWS, J. Pelleting: a review of why, how, value and standars. **Poultry Digest**, v.50, n.8, August 1991, p. 64 – 71.
- BIAGI, J.D. Tecnologia da peletização da ração. In: SIMPÓSIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 3º SEMINÁRIO SOBRE A TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE RAÇÕES, 2 Campinas, 1990. **Anais**. Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, p.37-59, 1990.
- BOTURA, A.P., **Efeito da forma física da ração e características de carcaça de frangos de corte fêmeas criados no período de inverno**. Universidade Federal de Pelotas (UFPel), 1997. (Dissertação de mestrado).
- BRUM, P.A.R.; LIMA, G.J.M.; MAZZUCO, H.; FIALHO, F.B.; GUARENTI, E.M. Efeito do nível de trigo na dieta, percentual de grãos germinados e a forma física da ração sobre o desempenho de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO 1998 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, São Paulo. **Anais**. São Paulo, FACTA, p.10, 1998a.
- CALET, C. The relative value pellets versus mash and grain in poultry nutrition. **Worlds Poultry Science**, Champaign, n.1, p.23-52, 1965.
- CAMPOS, E.J.; COTA, J.T.B.; NEVES, J.G. Densidade de nutrientes versus forma física em rações de acabamento para frangos de corte : efeito do processo de extrusão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVICULTURA, 6. 1979, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte – MG, UBA, p.508-519, 1979.
- JONES, T.F. Pelleting... Its it worth it? **Poultry Digest**. p.454-456, August, 1979.
- McCAPES, R.H., EKPERIGIN, H.E., CAMERON, W.J., RITCHIE, W.L., SLAGTER, J., STAN GELAND, V., NAGARAJA, K.V. Effect of a new pelleting process on the level of contamination of poultry mash by *Escherichia coli* and *Salmonella*. **Avian Disease**. v.33, p.103-111, 1989.
- MORAN, E.T. Pelleting: affects feed and its consumption. **Poultry Science**. April/May, p.30-31, 1987.
- MUNT, R.H.C.; DINGLE, J.G.; SUMPAM, G. Growth, carcass composition and profitability of meat chickens given pellets, mash or free-choice diets. **British Poultry Science**. v.36, p.277-284, 1995.
- NILIPOUR, A. La peletización mejora el desempeño ? **Indústria Avícola**. Illinois. p.42-46, dez. 1993.
- PIENIZ, L.C., ZANOTTO, D.L., GUIDONI, A.L., GUARENTI, E.M. Trigo em substituição ao milho em rações para frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Fortaleza, 1996. **Anais...**Fortaleza – CE: XXXIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 94-95.
- PROUDFOOT, F.G., HULAN, H.W. Effects of reduced feeding time using all mash or crumble-pellet dietary regimen on chicken broilers performance, including the incidence of ocute death syndrome. **Poultry Science**. v.61, n.4, p.750-754, 1982.
- ROLL, V. F. B. **Efeito da forma física da ração sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte machos criados no verão**. Universidade Federal de Pelotas (UFPel), 1998. (Dissertação de mestrado).
- SAS INSTITUTE INC. **SAS System for Microsoft Windows**, Release 6.12.Cary. NC., USA, 1996.
- TURNER, R. Achieving optimum pellet quality. **Feed management**. V.46, n.12, p.30-33, 1995.
- VARGAS, J.V., Entendiendo el proceso de peletización. **Indústria Avícola**. Agosto, p.7-16, 1988.