



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

RELATÓRIO DE PROJETO DE PESQUISA

Parceria CARGILL X EVZ

Estudo dos níveis de inclusão do glúten de milho com levedura (FlexyPro) em dietas para frangos de corte

Equipe Executora:

Prof. Dr. Marcos Barcellos Café
Prof. Dr. José Henrique Stringhini
Prof^a. Dr^a. Fabyola Barros de Carvalho
Prof^a. Dr^a. Nadja Susana Mogyca Leandro
Estudante de Doutorado Julyana Machado da Silva Martins
Equipe de Avicultura EVZ/UFG

Instituição:

Universidade Federal de Goiás (UFG)
Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ)

Goiânia, GO
2018

OBJETIVO:

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho e rendimento de carcaça/corte de frangos de corte alimentados com níveis crescentes de glúten de milho com levedura (FlexyPro).

METODOLOGIA:

O experimento foi realizado no Aviário Escola da Universidade Federal de Goiás – GO no período de 09 de dezembro de 2017 a 20 de janeiro de 2018. Foram alojados 1.050 pintinhos machos da linhagem Cobb-500®, provenientes de incubatório comercial da empresa avícola Abatedouro São Salvador/Super Frango, em Itaberaí – GO.

As aves com um dia de idade foram alojadas em um galpão de alvenaria com 125 x 12 m (1.500 m²) de dimensões internas, onde essa área foi dividida em 70 boxes móveis de 1,44 m², pé direito de 4,20 m e orientação leste-oeste. Em cada boxe alojou-se 15 pintinhos e contava com cinco bebedouros nipple e um comedouro tubular do início até o final do experimento. O aquecimento interno do galpão foi realizado por aquecedor a óleo diesel e monitorado diariamente de acordo com a temperatura e umidade do galpão, sendo associado ao manejo das cortinas e dos equipamentos de climatização; exaustores e nebulizadores distribuídos uniformemente pelo galpão, com instalação de uma placa evaporativa na entrada de ar em uma extremidade do galão (modelo pressão negativa).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com sete tratamentos e dez repetições de 15 aves por unidade experimental.

Quadro 1. Tratamentos utilizados.

Tratamentos	Descrição
CN S/ FleyPro	Ração sem inclusão de FlexyPro (controle negativo)
CP 10% Subst.	Ração com substituição de 10% do Farelo de Soja.
CP 20% Subst.	Ração com substituição de 20% do Farelo de Soja.
CP 30% Subst.	Ração com substituição de 30% do Farelo de Soja.

As rações foram formuladas com dietas a base de milho e farelo de soja a partir de níveis e recomendações nutricionais seguindo níveis comerciais para frangos de corte.

Tabela 1. Composição percentual e nutricional das dietas experimentais na fase pré-inicial (1 a 7 dias)

Ingredientes (%)	CN	10% Sub	20% Sub	30% Sub
Milho Grão	47,518	45,668	45,178	44,688
Farelo de Soja	44,206	41,001	36,929	32,858
Óleo de Soja	4,070	4,632	4,662	4,691
FlexyPro	-	4,420	8,840	13,260
Fosfato Bicálcico	1,773	1,778	1,788	1,798
Calcário	1,103	1,117	1,132	1,147
Sal Comum	0,501	0,501	0,502	0,502
Premix Vitaminico-Mineral ¹	0,400	0,400	0,400	0,400
DL-Metionina	0,335	0,346	0,364	0,381
L-Lisina	0,094	0,137	0,206	0,274
L-Treonina	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Custo (R\$/kg)	0,959	0,972	0,969	0,966
Diferença CN - Tratamento		-R\$ 0,013	-R\$ 0,010	-R\$ 0,007
COMPOSIÇÃO CALCULADA				
Energia Met. (kcal/kg)	3.975,0	3.975,0	3.975,0	3.975,0
Proteína bruta (%)	24,27	24,27	24,27	24,27
Cálcio (%)	0,97	0,97	0,97	0,97
Fosforo disponível (%)	0,46	0,46	0,46	0,46
Metionina+Cistina dig. (%)	0,97	0,97	0,97	0,97
Lisina digestível (%)	1,31	1,31	1,31	1,31
Treonina digestível (%)	0,81	0,81	0,81	0,81
Sódio (%)	0,22	0,22	0,22	0,22

¹Vitamin supplement per kg of feed (Protein mix): Vit. A - 15,000,000 IU; Vit. D3 - 1,500,000 IU; Vit. E - 15,000 IU; Vit. B1 - 2.0 g; Vit. B2 - 4.0 g; Vit B6 - 3.0 g; Vit. B12 - 0.015 g; Nicotinic acid - 25 g; Pantothenic Acid - 10 g; Vit. K3 - 3.0 g; Folic acid - 1.0 g; Zinc bacitracin - 10 g; Selenium - 250 mg; vehicle up to 1,000 g. Mineral supplement per kg of feed (Mineral mix): Mn, 60 g; Fe, 80 g; Zn, 50 g; Cu, 10 g; Co, 2 g; I, 1 g; vehicle up to 500 g.

Tabela 2. Composição percentual e nutricional das dietas experimentais na fase inicial (7 a 21 dias)

Ingredientes (%)	CN	10% Sub	20% Sub	30% Sub
Milho Grão	48,225	47,753	47,281	46,813
Farelo de Soja	42,607	38,683	34,759	30,828
Óleo de Soja	5,297	5,326	5,355	5,382
FlexyPro	-	4,260	8,520	12,780
Fosfato Bicálcico	1,573	1,583	1,593	1,603
Calcário	1,004	1,019	1,033	1,048
Sal Comum	0,501	0,501	0,502	0,502
Premix Vitaminico-Mineral ¹	0,400	0,400	0,400	0,400
DL-Metionina	0,311	0,328	0,344	0,361
L-Lisina	0,081	0,147	0,214	0,280
L-Treonina	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Custo (R\$/kg)	0,971	0,968	0,966	0,964
Diferença CN - Tratamento		0,003	0,005	0,007
COMPOSIÇÃO CALCULADA				
Energia Met. (kcal/kg)	3.050,0	3.050,0	3.050,0	3.050,0
Proteína bruta (%)	23,31	23,31	23,31	23,31
Cálcio (%)	0,88	0,88	0,88	0,88
Fosforo disponível (%)	0,42	0,42	0,42	0,42
Metionina+Cistina dig. (%)	0,93	0,93	0,93	0,93
Lisina digestível (%)	1,26	1,26	1,26	1,26
Treonina digestível (%)	0,79	0,79	0,79	0,79
Sódio (%)	0,22	0,22	0,22	0,22

¹Vitamin supplement per kg of feed (Protein mix): Vit. A - 15,000,000 IU; Vit. D3 - 1,500,000 IU; Vit. E - 15,000 IU; Vit. B1 - 2.0 g; Vit. B2 - 4.0 g; Vit B6 - 3.0 g; Vit. B12 - 0.015 g; Nicotinic acid - 25 g; Pantothenic Acid - 10 g; Vit. K3 - 3.0 g; Folic acid - 1.0 g; Zinc bacitracin - 10 g; Selenium - 250 mg; vehicle up to 1,000 g. Mineral supplement per kg of feed (Mineral mix): Mn, 60 g; Fe, 80 g; Zn, 50 g; Cu, 10 g; Co, 2 g; I, 1 g; vehicle up to 500 g.

Tabela 3. Composição percentual e nutricional das dietas experimentais na fase de crescimento (22 a 35 dias)

Ingredientes (%)	CN	10% Sub	20% Sub	30% Sub
Milho Grão	55,231	54,840	54,450	54,059
Farelo de Soja	35,747	32,449	29,151	25,854
Óleo de Soja	5,501	5,524	5,546	5,569
FlexyPro	-	3,570	7,140	10,710
Fosfato Bicálcico	1,359	1,367	1,375	1,383
Calcário	0,864	0,877	0,889	0,901
Sal Comum	0,475	0,475	0,475	0,475
Premix Vitaminico-Mineral ¹	0,400	0,400	0,400	0,400
DL-Metionina	0,268	0,282	0,296	0,310
L-Lisina	0,113	0,169	0,225	0,280
L-Treonina	0,043	0,048	0,053	0,058
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Custo (R\$/kg)	0,933	0,931	0,930	0,928
Diferença CN - Tratamento		0,002	0,003	0,005
COMPOSIÇÃO CALCULADA				
Energia Met. (kcal/kg)	3150,0	3150,0	3150,0	3150,0
Proteína bruta (%)	20,77	20,77	20,77	20,77
Cálcio (%)	0,76	0,76	0,76	0,76
Fosforo disponível (%)	0,37	0,37	0,37	0,37
Metionina+Cistina dig. (%)	0,83	0,83	0,83	0,83
Lisina digestível (%)	1,12	1,12	1,12	1,12
Treonina digestível (%)	0,74	0,74	0,74	0,74
Sódio (%)	0,21	0,21	0,21	0,21

¹Vitamin supplement per kg of feed (Protein mix): Vit. A - 15,000,000 IU; Vit. D3 - 1,500,000 IU; Vit. E - 15,000 IU; Vit. B1 - 2.0 g; Vit. B2 - 4.0 g; Vit B6 - 3.0 g; Vit. B12 - 0.015 g; Nicotinic acid - 25 g; Pantothenic Acid - 10 g; Vit. K3 - 3.0 g; Folic acid - 1.0 g; Zinc bacitracin - 10 g; Selenium - 250 mg; vehicle up to 1,000 g. Mineral supplement per kg of feed (Mineral mix): Mn, 60 g; Fe, 80 g; Zn, 50 g; Cu, 10 g; Co, 2 g; I, 1 g; vehicle up to 500 g.

Tabela 4. Composição percentual e nutricional das dietas experimentais na fase final (36 a 42 dias)

Ingredientes (%)	CN	10% Sub	20% Sub	30% Sub
Milho Grão	61,679	61,348	61,021	60,721
Farelo de Soja	30,255	27,466	24,672	21,861
Óleo de Soja	5,012	5,031	5,049	5,061
FlexyPro	-	3,020	6,040	9,060
Fosfato Bicálcico	1,021	1,028	1,035	1,043
Calcário	0,769	0,780	0,790	0,801
Sal Comum	0,448	0,448	0,449	0,449
Premix Vitaminico-Mineral ¹	0,400	0,400	0,400	0,400
DL-Metionina	0,231	0,243	0,255	0,281
L-Lisina	0,139	0,186	0,234	0,267
L-Treonina	0,044	0,049	0,053	0,058
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Custo (R\$/kg)	0,880	0,879	0,878	0,878
Diferença CN - Tratamento		0,001	0,002	0,002
COMPOSIÇÃO CALCULADA				
Energia Met. (kcal/kg)	3.200,0	3.200,0	3.200,0	3.200,0
Proteína bruta (%)	18,78	18,78	18,78	18,78
Cálcio (%)	0,63	0,63	0,63	0,63
Fosforo disponível (%)	0,30	0,30	0,30	0,30
Metionina+Cistina dig. (%)	0,75	0,75	0,75	0,75
Lisina digestível (%)	1,01	1,01	1,01	1,01
Treonina digestível (%)	0,67	0,67	0,67	0,67
Sódio (%)	0,20	0,20	0,20	0,20

¹Vitamin supplement per kg of feed (Protein mix): Vit. A - 15,000,000 IU; Vit. D3 - 1,500,000 IU; Vit. E - 15,000 IU; Vit. B1 - 2.0 g; Vit. B2 - 4.0 g; Vit B6 - 3.0 g; Vit. B12 - 0.015 g; Nicotinic acid - 25 g; Pantothenic Acid - 10 g; Vit. K3 - 3.0 g; Folic acid - 1.0 g; Zinc bacitracin - 10 g; Selenium - 250 mg; vehicle up to 1,000 g. Mineral supplement per kg of feed (Mineral mix): Mn, 60 g; Fe, 80 g; Zn, 50 g; Cu, 10 g; Co, 2 g; I, 1 g; vehicle up to 500 g.

Os preços considerados na formulação das rações experimentais foram: Milho (R\$ 0,45); Farelo de Soja 45% (R\$ 1,10); Óleo soja (R\$ 2,70); Fosfato bicálcico (R\$ 1,80); Calcário grosso (R\$ 0,13); Sal (R\$ 0,30); DL Metionina (R\$ 9,57); Lisina HCl (R\$ 6,50); Premix Mineral/Vitamínico (R\$ 22,00); L-Treonina (R\$ 15,00) e FlexyPro (R\$ 0,84).

Durante a condução do experimento foram avaliados em cada fase de criação o peso das aves e das rações fornecidas do 1º dia ao abate, sendo anotado o peso das aves mortas, mortalidade diária e calculados os índices que indicaram o desempenho zootécnico das aves:

- Ganho de peso: calculado pela diferença entre os pesos médios das aves obtidos pelas pesagens em cada idade;
- Consumo de ração: obtido pela diferença entre a quantidade de ração oferecida no início e as sobras ao final de cada fase e considerando o número de aves mortas no intervalo como critério para correção dos valores de consumo;
- Conversão alimentar: obtido pela relação entre o consumo de ração e o ganho de peso, corrigida pelo peso total das aves mortas;
- Mortalidade: medida por meio da contagem diária de aves mortas.

Ao final do experimento (42 dias), uma ave por repetição, representando à média do boxe, foi abatida para avaliação dos parâmetros relativos ao rendimento de carcaça e de cortes. Sendo medido o peso da ave viva na plataforma do abatedouro, peso da carcaça eviscerada, peso de pés, do pescoço, da cabeça, do peito, das coxas + sobrecoxas e o peso da gordura abdominal. Os valores obtidos foram tabulados e relacionados ao peso vivo e eviscerado das aves, sendo apresentados em percentagem. Além disso foram mensurados o peso de fígado, moela e coração de cada ave abatida para possível comparação entre os tratamentos;

Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando-se o software R. As comparações entre os tratamentos foram efetuadas de acordo com teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS

Desempenho

A seguir serão demonstrados os resultados de desempenho de cada fase.

Tabela 1. Peso médio inicial (PMI), peso médio final (PMF), ganho de peso médio (GPM), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) e viabilidade de frangos de corte de **um a sete dias de idade**, alimentados com rações com inclusão de glúten de milho com levedura (FlexyPro)

Tratamentos	PMI (kg)	PMF (kg)	GPM (kg)	CR (kg)	CA (kg/kg)	Viab (%)
Controle	0,041	0,165	0,124	0,148	1,188	100
10% FlexyPro	0,040	0,162	0,121	0,146	1,211	100
20% FlexyPro	0,041	0,164	0,123	0,148	1,212	100
30% FlexyPro	0,040	0,165	0,124	0,147	1,183	100
CV (%)	1,54	3,62	4,81	8,48	9,65	
P valor	0,7371	0,6543	0,6439	0,9895	0,9392	

CV: coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey 5% (P<0,05).

Média de peso do lote* = 161 g	*Padrão da linhagem** = 186 g (87%)
---------------------------------------	--

* Peso médio das aves fora dos boxes

**Tabela Cobb 500

A média de peso inicial de 41 gramas, embora não seja a ideal (acima de 42 g), não comprometeu a qualidade das aves. Podemos ver que embora o peso inicial dos pintinhos não tenha sido o ideal, a uniformidade foi muito boa. Esse fato evidencia o cuidado da equipe em selecionar apenas os pintainhos dentro da mesma faixa de peso.

Na primeira semana o lote como um todo (dentro e fora da pesquisa) não atingiu o peso padrão para a linhagem Cobb 500 que é de 186 g. Nessa primeira semana não houve diferenças significativas entre os tratamentos estudados.

Tabela 2. Peso médio final (PMF), ganho de peso médio (GPM), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) e viabilidade de frangos de corte de **um a 21 dias de idade**, alimentados com rações com inclusão de glúten de milho com levedura (FlexyPro)

Tratamentos	PMF (kg)	GPM (kg)	CR (kg)	CA (kg/kg)	Viabilidade (%)
Controle	0,895	0,854	1,135	1,330	100,00
10% FlexyPro	0,902	0,861	1,146	1,331	99,17
20% FlexyPro	0,925	0,884	1,126	1,275	100,00
30% FlexyPro	0,901	0,861	1,149	1,338	100,00
CV (%)	6,65	6,98	6,12	6,06	1,18
P valor	0,7646	0,7733	0,9116	0,3744	0,4074

CV: coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey 5% (P<0,05).

Média de peso do lote* = 897 g	*Padrão da linhagem** = 971 g (92%)
---------------------------------------	--

* Peso médio das aves fora dos boxes

**Tabela Cobb 500

Na fase inicial até 21 dias o produto substituiu o farelo de soja sem afetar nenhum parâmetro avaliado. O maior ganho de peso (884 g), embora a diferença não tenha sido significativa, ocorreu no tratamento com 20% de substituição.

Tabela 3. Peso médio final (PMF), ganho de peso médio (GPM), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) e viabilidade de frangos de corte de **um a 35 dias de idade**, alimentados com rações com inclusão de glúten de milho com levedura (FlexyPro)

Tratamentos	PMF (kg)	GPM (kg)	CR (kg)	CA (kg/kg)	Viabilidade (%)
Controle	2,213	2,173	3,192	1,465	99,16
10% FlexyPro	2,218	2,176	3,218	1,459	97,50
20% FlexyPro	2,244	2,204	3,202	1,454	100,00
30% FlexyPro	2,183	2,143	3,195	1,492	100,00
CV (%)	5,14	5,23	5,56	3,13	3,76
P valor	0,7646	0,7632	0,9914	0,3842	0,5044

CV: coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey 5% (P<0,05).

Média de peso do lote* = 2.246 g	*Padrão da linhagem** = 2.299 g (97%)
---	--

* Peso médio das aves fora dos boxes

**Tabela Cobb 500

Com 35 dias de idade, os resultados seguiram o mesmo padrão de desempenho das fases anteriores.

Tabela 4. Peso médio final (PMF), ganho de peso médio (GPM), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) e viabilidade de frangos de corte de **um a 42 dias de idade**, alimentados com rações com inclusão de glúten de milho com levedura (FlexyPro)

Tratamentos	PMF (kg)	GPM (kg)	CR (kg)	CA (kg/kg)	Viabilidade (%)	IEP
Controle	2,885	2,844	4,544	1,588	98,33	420
10% FlexyPro	2,934	2,893	4,656	1,581	94,99	429
20% FlexyPro	2,914	2,873	4,651	1,574	96,67	428
30% FlexyPro	2,886	2,845	4,616	1,602	98,33	416
CV (%)	3,98	4,02	4,93	2,55	4,94	--
P valor	0,8019	0,7991	0,7423	0,5581	0,4080	--

IEP: Índice de Eficiência Produtiva (calculado com a mortalidade – 97,08% - padronizada entre tratamentos)

CV: coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey 5% ($P < 0,05$).

Média de peso do lote* = não informado	*Padrão da linhagem** = 3.044 g
---	--

* Peso médio das aves fora dos boxes

**Tabela Cobb 500

Quando se analisa o período total até 42 dias, se percebe que a substituição do farelo de soja em até 30% pelo FlexyPro não afeta estatisticamente o desempenho dos frangos, mostrando que existe viabilidade técnica nessa substituição.

Os melhores desempenhos apresentados (sem significância estatística) foram observados nos níveis de 10% e 20% de substituição, os quais apresentaram os maiores índices de eficiência produtiva (IEP) de 429 e 428 pontos, respectivamente.

Rendimento de Carcaça e Cortes

Os resultados do rendimento de carcaça e corte comerciais estão apresentados na tabela 05.

Tabela 5. Rendimento de carcaça (RC), rendimento de filé de peito (RP), rendimento de coxa + sobrecoxa (RC+S), rendimento de asas (RA) e rendimento de gordura abdominal (RGA) em relação ao peso vivo de frangos de corte aos 42 dias de idade, alimentados com rações com inclusão de glúten de milho com levedura (FlexyPro)

Tratamentos	RC (%)	RP (%)	RC+S (%)	RA (%)	RGA (%)
Controle	70,35	23,03	23,44	8,26	1,08
10% FlexyPro	69,94	22,50	22,77	8,33	1,45
20% FlexyPro	69,42	22,80	22,59	8,54	1,23
30% FlexyPro	69,85	22,75	22,91	8,22	1,47
CV (%)	3,29	10,24	4,08	5,32	28,20
P valor	0,9358	0,9872	0,5305	0,6945	0,3173

CV: coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey 5% ($P < 0,05$).

Como era de se esperar, não houve diferenças estatísticas no resultado de rendimento de carcaça e cortes comerciais.

CONCLUSÃO

Em face dos resultados alcançados no presente estudo, pode-se concluir que a substituição do farelo de soja em até 30% pelo glúten de milho com levedura (FlexyPro) em dietas para frangos de corte é tecnicamente viável.

Goiânia, 22/02/2018

Prof. Marcos Barcellos Café
Professor Titular - EVZ/UFG
Pesquisador PQ2/CNPq
Equipe de Avicultura