

SISTEMA COMBINADO CAMA E GAIOLA NA CRIAÇÃO DE FRANGOS ⁽¹⁾

(Combined system of broiler production on floor and in cage)

RAIMUNDO NONATO GOMES DE SOUZA ⁽²⁾, ANTONIO DE PÁDUA DEODATO ⁽²⁾, ANTONIO GUILHERME MACHADO DE CASTRO ⁽³⁾ e PAULO CARLOS DA SILVA ⁽⁴⁾

RESUMO: O trabalho foi conduzido no Posto de Avicultura de Brotas do Instituto de Zootecnia, no inverno de 1984 e verão de 1985, durante período experimental de cinquenta dias, com o objetivo de verificar a viabilidade prática e econômica da utilização do sistema combinado cama e gaiola na criação de frangos. Utilizaram-se 960 pintos de um dia de idade de linhagens de corte, sexados ao nascer em número equivalente de machos e fêmeas. O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso com oito, dezesseis e 32 aves por parcela, quatro repetições e dois tratamentos, convencional e combinado, em fatorial de 2 x 2 x 3 (sistemas x estações x sexos). Foram utilizadas rações com 23% e 19% de proteína e 3.100 kcal de EM/kg de ração. As aves do sistema combinado apresentaram tendência de redução no ganho em peso, porém melhora significativa na conversão alimentar ($P < 0,01$). O sistema combinado, no período de cinquenta dias, apresentou ainda menor custo das instalações, retorno rápido do capital de giro, bem como maior produção de carne/m². Esses resultados mostraram que o sistema combinado constitui-se em mais uma opção para os pequenos e médios produtores, devido à sua praticabilidade e economicidade.

INTRODUÇÃO

Na exploração industrial de aves para corte, a criação sobre cama é o sistema mais amplamente utilizado. A sua popularidade, porém, provocou aumento constante do volume de produção de frangos, originando

dificuldades na aquisição dos materiais absorventes que constituem a cama. Para amenizar a situação, há uma tendência na exploração de frangos em gaiolas, com maior concentração de aves/m².

⁽¹⁾ Projeto IZ-0027.

⁽²⁾ Do Posto de Avicultura de Brotas.

⁽³⁾ Do Laboratório de Patologia Avícola de Descalvado, Instituto Biológico, SP.

⁽⁴⁾ Da Seção de Avicultura, Divisão de Zootecnia Diversificada.

Nos últimos anos, as pesquisas relativas a criação de frangos em gaiolas têm se avolumado. ANDREWS (1972) demonstrou que frangos podem ser criados em gaiolas em altas densidades populacionais produzindo pesos elevados. REECE et alii (1972) compararam frangos criados em gaiolas e sobre cama e constataram que o peso e o índice de mortalidade foram maiores para o primeiro sistema, mas que os dados de conversão alimentar foram semelhantes. ANDREWS & GOODWIN (1973) demonstraram que não ocorreu diferença de peso à idade de oito semanas, mas que às nove semanas de idade existiu diferença a favor da criação em gaiolas.

Segundo ANDREWS (1972), ANDREWS & GOODWIN (1973), REECE et alii (1972) e WABECK & LITTLEFIELD (1972), uma das desvantagens da criação em gaiolas é a incidência de calo de peito e para contorná-lo várias pesquisas têm sido realizadas. MILLER & NATER (1972) reduziram a incidência de calo de peito em 33% ao substituírem o piso de arame por plástico com poleiros em gaiolas. ANDREWS (1972) não encontrou grande incidência de calo de peito em frangos criados em gaiolas com piso revestido de borracha, mas o fez em piso de plástico.

Outra desvantagem na exploração de frangos em gaiolas é o aparecimento de fragilidade dos ossos, que determina a di-

laceração da carcaça por ocasião do processamento industrial. ROWLAND JR. et alii (1968) demonstraram que os ossos de frangos e galinhas mantidos em gaiolas eram mais frágeis do que os das aves criadas sobre cama. Esses autores não conseguiram contornar o problema em outro trabalho, no qual alteraram os níveis de cálcio e fósforo da ração. REECE et alii (1972) também encontraram fraqueza nas pernas das aves exploradas em gaiolas.

SILVA et alii (1979), por sua vez, procuraram contornar essas desvantagens combinando o sistema de gaiola com o de cama, procedendo da seguinte maneira: aves de corte eram criadas juntas numa alta densidade populacional em gaiolas e transferidas, para cama em baixa densidade, com três e quatro semanas de idade, onde permaneciam até nove semanas de idade. Os autores concluíram que não houve diferenças significativas entre os dois sistemas de criação quanto ao peso vivo, conversão alimentar, incidência de calo de peito, índice de mortalidade e porcentagem de cinzas na tíbia.

O presente trabalho foi delineado com o objetivo de contornar os problemas encontrados na revisão bibliográfica e também diminuir o custo das instalações.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Posto de Avicultura de Brotas, do Instituto de Zootecnia, nos períodos de 4 de julho a 23 de

agosto de 1984 e de 27 de dezembro de 1984 a 15 de fevereiro de 1985. Utilizaram-se pintos de um dia de idade de linhagens de

corde, sendo 480 hubbard (período de inverno) e 480 arbor acres (período de verão), sexados ao nascer em número equivalente de machos e fêmeas. Para cada estação as aves foram distribuídas em dois grupos de 96 e 384 indivíduos cada. O primeiro grupo ocupou doze boxes de $0,8 \text{ m}^2$ de área livre cada, na densidade de dez aves/ m^2 (de zero a cinquenta dias), sobre cama (figura 1). O segundo grupo ocupou igualmente doze boxes de $0,8 \text{ m}^2$ de área livre cada, na densidade de quarenta aves/ m^2 (de zero a 25 dias), sobre piso com cama (figura 2); dos 25 aos cinquenta dias, esse lote ocupou 24 gaiolas de $0,8 \text{ m}^2$ cada, na densidade de vinte aves/ m^2 , sendo o piso das gaiolas de bambu entrelaçado (figura 3).

A figura 4 mostra o galpão de alvenaria utilizado no experimento, com 36 m^2 de área e subdividido em 24 boxes de $1,0 \text{ m}^2$ cada e dois conjuntos de gaiolas, tendo cada conjunto $10,52 \text{ m}^2$ de área e seis gaiolas de cada lado. Um vão central de 12 cm de largura, destinado ao comedouro automático, separava esses conjuntos em duas fileiras de gaiolas, medindo cada uma 80 cm de largura e 6 m de comprimento.

Os conjuntos de gaiolas foram dispostos paralelamente, separados entre si por 2 m de distância e fixados sobre esteios de concreto em forma de T, a 1,10 m do chão. Entre os esteios foram colocadas plataformas ripadas (doze ripas de 1,25 cm, com distância entre si de 4 cm), exce-



Figura 1. Sistema convencional — boxe com oito aves de 25 dias de idade, criadas na densidade populacional de 10 aves/ m^2 durante o período zero a cinquenta dias



Figura 2. Sistema combinado — boxe com 32 aves de 25 dias de idade, criadas na densidade populacional de 40 aves/m² durante o período inicial, de zero a 25 dias

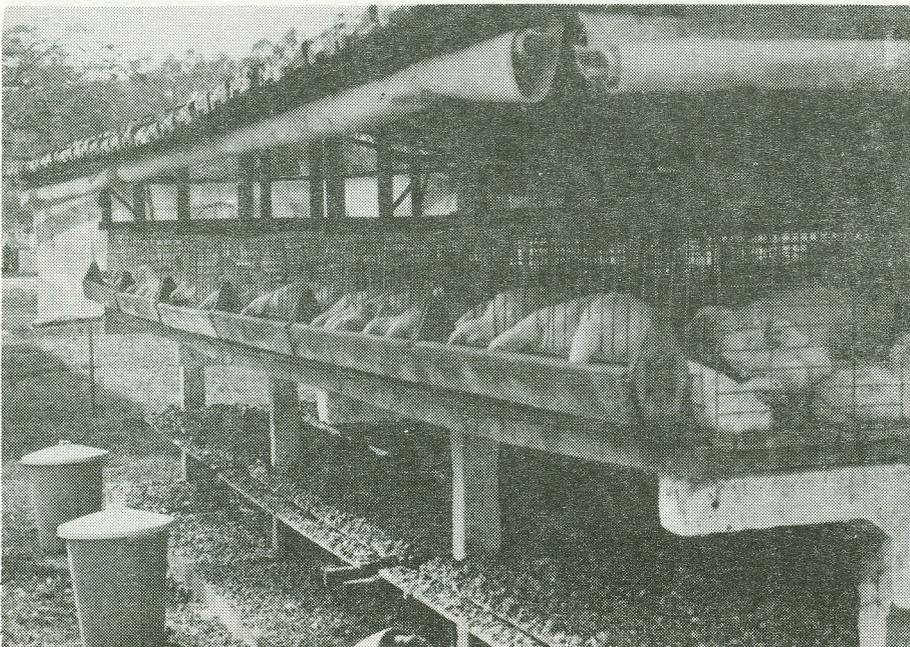


Figura 3. Aspectos físicos e estruturais de cada gaiola nos conjuntos que constituem a fase final do sistema combinado



Figura 4. Galpão de alvenaria subdividido em 24 boxes de 1m^2 cada e dois conjuntos de doze gaiolas que compõem os sistemas convencional e combinado

to na parte central, onde um vão de 8 cm separava-as de um lado e de outro em número igual a seis. Em cada conjunto foram colocados dois bebedouros de calha no vão central, de 12 cm de largura, inferiormente e em ambos os lados, e comedouros de madeira de 2 m de comprimento.

Cada gaiola (figura 5) media $1,00 \times 0,80 \times 0,36$ m, formando-se um arcabouço de gaiolas de arame com piso de bambu entrelaçado em formato losangular, com vão em diagonal de 3×2 cm e com a parte superior coberta por tela de arame de 5 cm. Esse arcabouço serviu de base de apoio para o madeiramento do telhado, constituído de sarrafos e com altura de 0,4 m, o qual se unia a 1 m de altura formando a cumeeira e separando o telhado em duas águas, medindo cada água 1,4 m de largura. Na parte central de cada gaiola usou-se um poleiro de bambu colocado a 5 cm do piso.

O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso, com oito, dezesseis e 32 aves por parcela, quatro repetições e dois tratamentos em fatorial $2 \times 2 \times 3$ (sistemas \times estações \times sexos). Foram os seguintes os tratamentos: convencional = criação sobre cama, em galpão, na densidade de dez aves/ m^2 , durante período de cinquenta dias, sem mudança de alojamento; combinado = criação sobre cama, em galpão, na densidade de quarenta aves/ m^2 de zero até 25 dias de idade e mudança para gaiolas na densidade de vinte aves/ m^2 , durante o período de 25 a cinquenta dias.

As aves foram sorteadas e distribuídas em quatro blocos tanto no inverno como no verão, sendo cada bloco constituído de um total de 120 aves (figura 6): uma parcela de oito machos, uma de oito fêmeas, uma mista de oito aves, uma de 32 machos,



Figura 5. Sistema combinado — gaiola com dezesseis aves de cinquenta dias de idade criadas na densidade populacional de 20 aves/m² durante o período final, de 25 a cinquenta dias

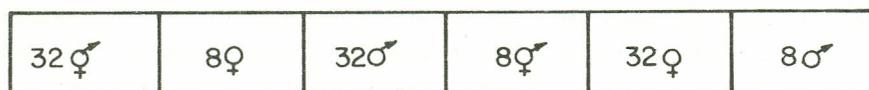


Figura 6. Galpão convencional

uma de 32 fêmeas e uma mista de 32. As parcelas de 32 aves foram transferidas e subdivididas em parcelas de dezesseis aves/gaiola a partir do 25º dia de idade (figura 7).

Coletaram-se os seguintes dados: consumo de ração; peso vivo; conversão alimentar (gramas de ração/gramas de peso vivo); porcentagem de mortalidade nos períodos de zero a 25 dias, de 25 a cinqüen-

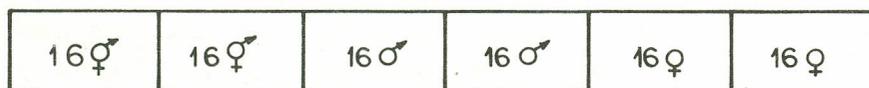


Figura 7. Conjuntos de gaiolas

ta dias, de zero a cinquenta dias e no 50º dia de vida; porcentagem de calo de peito e cinzas na tíbia esquerda de machos e fêmeas criados juntos ou separados. Na avaliação do calo de peito foram consideradas três categorias: ausência total, leve edema e edema evidente. Para determinação das cinzas foi aplicado o método descrito pela AOAC (1960).

Adotou-se também o seguinte critério: de cada uma das 24 repetições retiraram-se ao acaso um macho e uma fêmea para exames quanto ao calo de peito; no pós-mortem retirou-se a perna esquerda de cada uma dessas aves. Esse material foi cozido durante aproximadamente cinco minutos; separando-se a tíbia esquerda, a qual, após retirada de toda a musculatura, foi submetida ao secamento a temperatura ambiente por período de 48 horas.

Manejo geral

Tanto no inverno como no verão, adotaram-se as seguintes medidas de manejo geral durante o experimento:

1. Fornecimento de calor através de campânulas elétricas ajustadas para 32^oC durante a primeira semana, seguida de reduções semanais de 3^oC até chegar à temperatura ambiente;

2. Vacinações contra as doenças de newcastle e epiteloma contagioso no sétimo e 21º dias de vida, respectivamente;

3. Fornecimento de água à vontade por meio de bebedouros tipo calha e de rações em comedouros tubulares de madeira; uso de dois tipos de ração: inicial, com 23% de proteína e 3.100 kcal de energia metabolizável/kg, do primeiro ao 25º dia de idade, e final, com 19% de proteína e igual nível de energia, do 25º ao 50º dia (quadro 1).

4. Cama confeccionada com maravalha, de 5 cm de altura no inverno e 10 cm de altura no verão;

5. Uso de cortinas de sacos de algodão objetivando a proteção das aves contra bruscas variações de temperatura e chuvas torrenciais; no tratamento convencional, as cortinas tinham 85 cm de largura e eram fixadas inferiormente nos caibros das muretas de 60 cm de altura do galpão; nas gaiolas, eram fixadas superiormente, nos caibros e ripas localizados abaixo do telhado, numa distância de 10 cm e 40 cm das gaiolas; as cortinas das gaiolas foram manejadas com maior frequência.

6. Caiação sobre e sob o telhado, visando a amenizar o calor no interior dos abrigos das gaiolas, no verão; a caiação também teve a finalidade de compensar a pequena altura do pé direito dos abrigos, de apenas 1,86 m.

7. Temperatura ambiente durante o inverno e verão medida por meio de dois termômetros colocados 50 cm acima das aves tanto no galpão convencional como nos abrigos de gaiolas; a medição somente foi efetuada no período final, ou seja, dos 25 aos cinquenta dias.

Quadro 1. Composição centesimal das rações

Ingredientes (1) e aditivos	Ração inicial	Ração final
	0-25 dias (%)	25-50 dias (%)
Fubá de milho (8,6% PB)	59,550	66,850
Farelo de soja (46,4% PB)	31,350	23,850
Farinha de carne (55,3% PB)	2,900	1,900
Farinha de peixe (59,8% PB)	2,900	1,900
Sebo de bovino	2,000	2,500
Fosfato bicálcico	2,000	2,200
Sal iodado	0,250	0,250
Premix vitamínico e mineral (2)	0,200	0,200
Cocciostático (3)	0,025	0,025
DL-Metionina	0,190	0,140
Porcentagem de proteína bruta (% PB)	23(4)	19()
Quilocalorias de energia metabolizável por quilograma de ração (kcal de EM/kg)	3.100(4)	3.100(4)

(1) Considerando-se os valores da composição dos ingredientes resultantes da análise de amostragem efetuada no Laboratório do Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa, SP, e indicados pela tabela para micronutrientes fornecida pelo NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1969).

(2) Amix A-120, composição/kg; vitamina A = 5.000.000 UI; vitamina D₃ = 750.000 UI; vitamina E = 2.500 UI; vitamina K₃ = 1.000 mg; vitamina B₂ = 2.000 mg; vitamina B₁₂ = 4.000 mg; pantotenato de cálcio = 5.000 mg; niacina = 12.500 mg; colina = 100.000 mg; antioxidante = 10.000 mg; manganês = 40.000 mg; zinco = 20.000 mg; ferro = 12.500 mg; cobre = 1.200 mg; iodo = 500 mg; cobalto = 125 mg; selênio = 40 mg.

(3) Premix APP, composição/kg: amprolio = 500 g e etopabato = 32 g.

(4) Segundo SCOTT et alii (1976).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os quadros 2, 3, 4 e 5 mostram as médias por ave referentes ao consumo de ração, peso vivo, conversão alimentar e porcentagem de cinzas na tibia, para os períodos de zero a 25 dias, de 25 a cinquenta dias, de zero a cinquenta dias e no 50º dia de vida em relação a cada tratamento.

Consumo de ração

No período inicial, de zero a 25 dias, o sistema combinado apresentou, ao nível de 1% de probabilidade, consumo maior do que o sistema convencional. Tal consumo poderia ser atribuído, entre outros fatores, ao remanejamento periódico

Quadro 2. Consumo de ração, peso vivo e conversão alimentar nos dois sistemas de criação; médias por ave no período de zero a 25 dias

Tratamentos	Consumo de ração (g)	Peso vivo (g)	Conversão alimentar (1:)
Sistema convencional (cama)	1.075,04a	751,38a	1,439a
Sistema combinado (cama e gaiola)	1.107,04b	745,50a	1,481b
Estação inverno	983,46a	681,38a	1,446a
Estação verão	1.198,83b	815,50b	1,474a
Sexo macho	1.117,38a	773,31a	1,444a
Sexo fêmea	1.063,00b	720,94b	1,476a
Sexo misto	1.093,06ab	751,06ab	1,460a
Teste F			
Sistema	8,20++	ns	4,683+
Estação	366,67++	208,77++	ns
Tukey (DMS)			
Sexo	42,76	35,29	ns
CV (%)	3,57	4,30	4,63

Médias com as mesmas letras não diferem estatisticamente

ns = não-significativo.

+ = $P < 0,05$

++ = $P < 0,01$

Quadro 3. Consumo de ração, peso vivo e conversão alimentar nos dois sistemas de criação; médias por ave no período de 25 a cinquenta dias

Tratamentos	Consumo de ração (g)	Peso vivo (g)	Conversão alimentar (g)
Sistema convencional (cama)	3.362,92a	1.347,96a	2,560a
Sistema combinado (cama e gaiola)	3.102,17a	1.305,17b	2,373b
Estação inverno	3.538,17a	1.486,92a	2,382a
Estação verão	2.926,92b	1.166,21b	2,551b
Sexo macho	3.433,44a	1.466,75a	2,401a
Sexo fêmea	2.956,38b	1.187,94b	2,499b
Sexo misto	3.307,81ac	1.325,00c	2,499b
Teste F			
Sistema	23,44++	6,04+	64,778++
Estação	128,80++	338,99++	53,087++
Tukey (DMS)			
Sexo	204,76	66,22	0,088
CV(%)	5,77	4,55	3,25

Médias com mesmas letras não diferem estatisticamente.

+ = $P < 0,05$

++ = $P < 0,01$

Quadro 4. Consumo de ração, peso vivo e conversão alimentar nos dois sistemas de criação; médias por ave no período de zero a cinquenta dias

Tratamentos	Consumo de ração (g)	Peso vivo (g)	Conversão alimentar (g)
Sistema convencional (cama)	4.479,83a	2.099,46a	2,139a
Sistema combinado (cama e gaiola)	4.201,08a	2.050,67a	2,050b
Estação inverno	4.513,29a	2.168,29a	2,085a
Estação verão	4.167,63b	1.981,83b	2,104b
Sexo macho	4.613,31a	2.240,06a	2,061a
Sexo fêmea	4.019,88b	1.908,88b	2,107b
Sexo misto	4.388,19c	2.076,25c	2,114c
Teste F			
Sistema	93,09++	ns	37,680+++
Estação	143,15++	71,05++	ns
Tukey (DMS)			
Sexo	109,84	84,10	0,055
CV(%)	2,31	3,69	2,39

Médias com mesmas letras não diferem estatisticamente.

ns = não-significativo.

+ = P < 0,05.

++ = P < 0,01.

Quadro 5. Porcentagem de cinza na tíbia esquerda de machos e fêmeas nos dois sistemas de criação; média por ave no 50º dia de idade

Tratamentos	Teor de cinzas na tíbia (%)
Sistema convencional (cama)	37,68a
Sistema combinado (cama e gaiola)	37,55a
Estação inverno	38,32a
Estação verão	36,91a
Sexo macho	36,72a
Sexo fêmea	38,50b
Agrupamento 1 (1)	37,03a
Agrupamento 2 (2)	38,19a
Teste F	
Sistema	ns
Estação	ns
Sexo	6.835+
Agrupamento	ns

Médias com mesma letra não diferem estatisticamente

ns = não-significativo.

+ = $P < 0,05$.

(1) = macho e fêmea criados juntos.

(2) = macho e fêmea criados separados.

do material de cama, especialmente no verão quando os teores de umidade foram bastante elevados, da ordem de 75,8% (dezembro de 1984) e 76,9% (janeiro de 1985). Essa operação de manejo deve ter provocado estresse nas aves, condicionando-as a consumir mais ração do que o normal, sem, entretanto, influenciar de modo significativo o ganho em peso. Esse remanejamento consistiu na diluição e permanência no próprio local (boxe) dos emplastos resultantes do excesso de umidade proveniente do excremento das aves em alta densidade populacional, com a umidade ambiental

Tal prática foi adotada para proporcionar à cama a adequada absorção, em virtude de sua camada absorvente apresentar altura relativamente baixa, tanto no inverno como no verão, para as aves alojadas em alta densidade populacional. Todavia, se essa camada absorvente tivesse altura adequada em cada uma das estações, o seu remanejamento seria bem diferente, ou seja, os emplastos seriam retirados em vez de triturados, com o que haveria minimização do estresse, evitando-se, portanto, o despreendimento de gás de amônia, tão prejudicial à saúde das aves.

No verão, o consumo de ração, ao mesmo nível de significância ($P < 0,01$), foi maior do que no inverno, talvez, devido as anormalidades climáticas ocorridas, bem como o uso de linhagens de cortes diferentes, etc.

Dentro das duas estações, inverno e verão, o consumo dos machos e de aves mistas foi maior ($P < 0,01$) do que o das fêmeas em ambas as linhagens.

No período final, de 25 a cinquenta dias, houve consumo maior no sistema convencional, ao nível de 1% de significância, talvez em virtude da maior movimentação e menor competitividade das aves entre si, proporcionadas pela baixa densidade populacional. Este fato, porém, não ocorreu com o sistema combinado, onde as aves alojadas em gaiolas, numa concentração populacional duas vezes maior, proporcionaram economia de ração. Tal economia talvez esteja relacionada ao efeito inverso dos dois fatores mencionados, em conexão com a reduzida disponibilidade de espaço.

O período final transcorreu de ordem lógica para as estações quanto ao consumo de ração, o qual foi maior no inverno ($P < 0,01$), porque as condições climáticas foram estáveis e diferentes das que ocorreram no período inicial, de zero a 25 dias e de verão. Ocorreu, ainda nesse período, que os machos e as aves mistas superaram, ao mesmo nível de significância ($P < 0,01$), as fêmeas quanto ao consumo de ração.

No período total, de zero a cinquenta dias, os sistemas diferiram altamente entre si ($P < 0,01$) quanto ao consumo de ração, com o convencional apresentando consumo maior, da ordem de 275,75 g/ave, em relação ao sistema combinado. Isto parece indicar que esse último sistema produz aves mais econômicas.

Da mesma forma como ocorreu no período final, o consumo de ração no período de zero a cinquenta dias, ao mesmo nível de significância ($P < 0,01$), foi maior no inverno do que no verão. Similarmente, os machos e as aves mistas consumiram mais do que as fêmeas, mas ao nível de 5% de probabilidade.

Peso vivo

Nos períodos inicial e final, de zero a 25 dias e de zero a cinquenta dias, respectivamente, os sistemas convencional e combinado não diferiram estatisticamente entre si quanto ao peso vivo, embora o primeiro sistema tenha apresentado peso vivo ligeiramente superior em ambos os períodos, respectivamente de 5,88 e 48,79 g.

Entretanto, o sistema convencional apresentou também peso vivo superior, ao nível de 5% de significância, no período final, de 25 a cinquenta dias. Isto talvez esteja relacionado com os fatores já mencionados no consumo de ração, os quais no período total parecem ter exercido apenas ligeira influência, traduzida por certa compensação no ganho em peso proporcionado pela combinação dos sistemas cama e gaiola, ambos formando o sistema combinado.

Nos três períodos considerados, de zero a 25 dias, de 25 a cinquenta dias e de zero a cinquenta dias, o peso vivo manifestou-se significativamente melhor ($P < 0,01$) para o primeiro período no verão e para os demais períodos no inverno.

Considerando-se o sexo, os pesos vivos foram significativamente diferentes entre si, ao nível de 5% de probabilidade, no período total. A nível de 1% e no período de zero a 25 dias, os machos superaram somente as fêmeas; no período final, de 25 a cinquenta dias, as fêmeas foram inferiores aos machos e às aves mistas.

Esses resultados estão de acordo com os encontrados por ANDREWS (1972) e SILVA et alii (1979), porém discordam dos descritos por REECE et alii (1972) e ANDREWS & GOODWIN (1973).

Conversão alimentar

No período inicial, a conversão no sistema combinado foi pior ($P < 0,01$), sendo a densidade populacional de 40 aves/m² no chão em relação 10 aves/m² do sistema convencional. Tal conversão talvez esteja relacionada também os fatores já descritos no consumo de ração.

No período final, a conversão no sistema combinado foi melhor ($P < 0,01$) do que o convencional, quando as aves foram alojadas em gaiolas na densidade populacional de 20 aves/m². Esse resultado parece indicar que a mudança de ambiente é benéfica, visto que as gaiolas localizadas ao ar livre oferecem melhores condições de sanidade do que o chão.

No período de total, de zero a cinquenta dias, a conversão foi também melhor para o sistema combinado ($P < 0,05$). Tal combinação parece desejável, porque além de proporcionar densidade populacional média altamente expressiva, de 30 aves/m², também proporcionou melhor aproveitamento dos alimentos em virtude dessa mesma densidade.

A conversão alimentar nas duas estações, inverno e verão, envolvendo os dois sistemas não foi significativa no período inicial, apesar dos efeitos já expostos no consumo de ração. Mas, para os períodos final e total mostrou-se melhor ($P < 0,01$) no inverno, em ambos os sistemas.

Nos períodos final e total, os machos apresentaram conversões significativamente melhores ($P < 0,01$) em relação às fêmeas e às aves mistas. Estas últimas, por sua vez, mostraram pior conversão ($P < 0,05$) do que as fêmeas no período total.

Isto torna evidente que é mais vantajosa a criação separada conforme o sexo, nos dois sistemas (convencional e combinado). Tais resultados, porém, estão em discordância com os relatados por REECE et alii (1972) e SILVA et alii (1979).

Calo de peito

Não foi constatada diferença estatística significativa quanto a ocorrência de calo de peito entre os dois sistemas (figura 8). Minimizou-se esse defeito tão comum na criação de frangos somente em gaiolas, conforme demonstrado por diversos pesquisadores, como: ANDREWS (1972), ANDREWS & GOODWIN (1973), REECE et alii (1972) e WABECK & LITTLEFIELD (1972). Isso parece evidenciar que o bambu se constitui em material adequado à confecção de fundo de gaiolas e de custo reduzido. O piso de

bambu é comparável ao de plástico revestido de borracha utilizado por ANDREWS (1972) e apresentou-se superior aos demais pisos, de arame, plástico, etc. (ANDREWS, 1972 e MILLER & NATER, 1972), exceto na questão de durabilidade.

Cinzas na tíbia

As porcentagens de cinzas obtidas na tíbia esquerda (quadro 5) de machos e fêmeas criados juntos ou separados nos dois sistemas, inverno e verão, não diferiram entre si, exceto entre os sexos, caso em que as fêmeas superaram os machos ao nível de 5% de probabilidade. Esses resultados estão concordantes com os obtidos por SILVA et alii (1979).

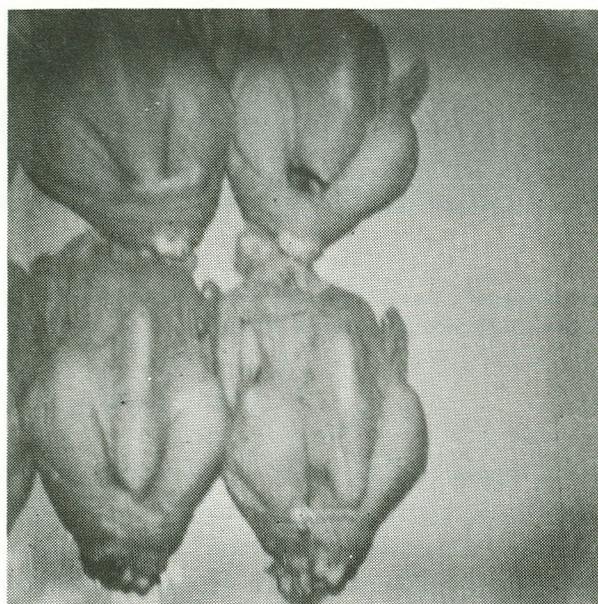


Figura 8. Carcaças de frangos mostrando no peito manchas transparentes de aspectos variados, com ou sem presença de calo; as duas carcaças superiores são de aves criadas sobre ripado de bambu (sistema combinado) e as duas inferiores de aves criadas sobre cama de maravalha (sistema convencional)

A combinação cama e gaiola e vice-versa parece contribuir para melhor assimilação e fixação do cálcio e fósforo nos ossos (figura 9). Esse fato não ocorreu quando as aves foram criadas somente em gaiolas, caso em se deu o aparecimento de fraquezas nas pernas (REECE et alii, 1972). Embora se alterassem os níveis de cálcio e fósforo na ração, esse defeito não foi corrigido, segundo ROWLAND JR. et alii (1968).

Mortalidade

Os índices de mortalidade para as aves criadas juntas ou separadas nos dois sistemas, convencional e combinado, e nas duas estações, inverno e verão, não diferiram entre si e foram mínimas. Por isso, as mortes podem ser consideradas normais dentro das duas linhagens de corte utilizadas. Esses resultados contradizem os relatados por REECE et alii (1972) e SILVA et alii (1979).



Figura 9. Carcaças de frangos por ocasião do processamento industrial no abatedouro; não houve dilaceração de carcaça tanto no sistema combinado como no convencional

Temperatura dos galpões

A figura 10 mostra a temperatura média medida dentro dos galpões de gaiolas e no chão durante o inverno e verão, no período final, de 25 a cinquenta dias, demonstrando que os abrigos de gaiolas apresentaram-se ligeiramente mais quentes do que o galpão convencional.

Análise econômica

A análise econômica aplicada na determinação do custo das instalações do sistema combinado em relação ao convencional baseou-se exclusivamente na densidade populacional de 40 aves/m² de área livre utilizada no primeiro sistema, durante cinquenta dias de criação. Portanto, para

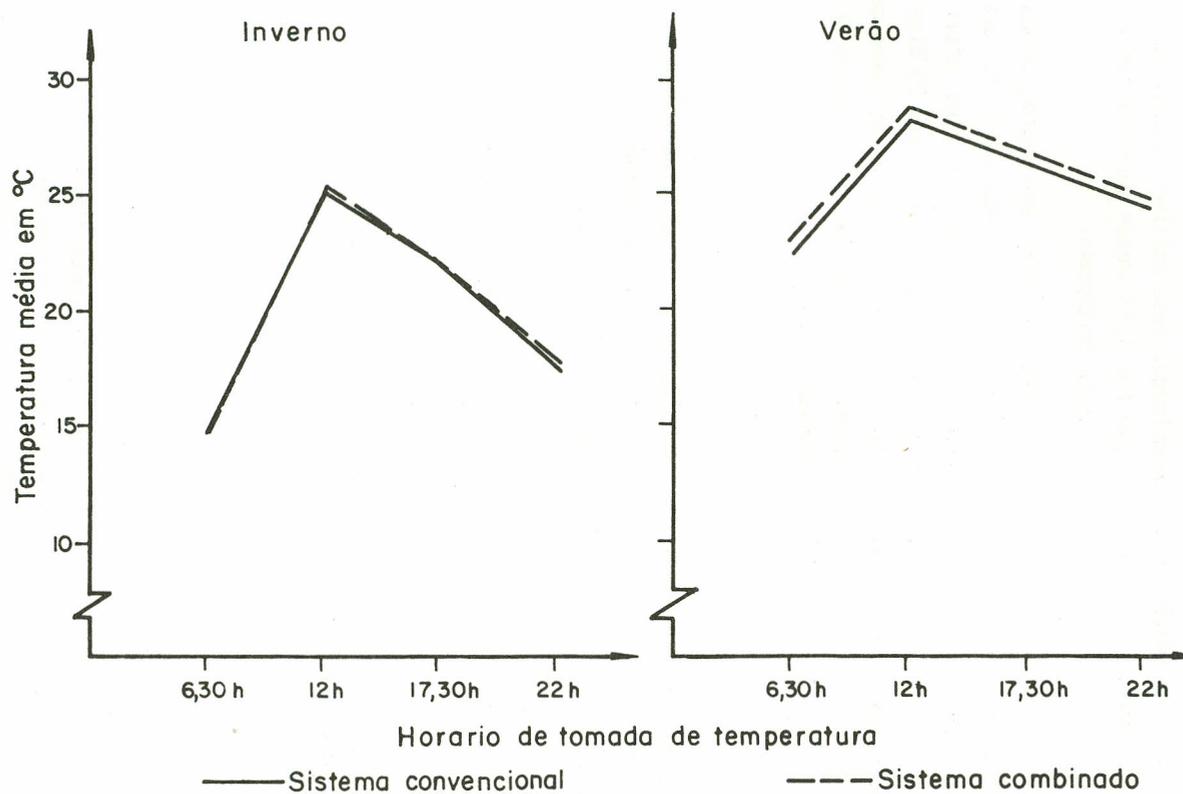


Figura 10. Mostra a temperatura média obtida nos sistemas convencional (cama) e combinado (cama e gaiola) no período final, de 25 a 50 dias, no inverno, de 30 de julho a 23 de agosto de 1984 e no verão de 22 de janeiro a 15 de fevereiro de 1985

se poder criar o mesmo número de aves que correspondeu essa densidade no sistema convencional, onde se utilizaram 10 aves/m² de área livre, como demonstra o quadro 6, necessitou-se de 4 m² de galpão, enquanto que no sistema combinado precisou-se apenas 1 m² de galpão com adição de 2 m² de gaiolas, respectivamente nas fases inicial e final.

A análise econômica envolvendo a produção de carne em peso vivo/m² de piso durante cinquenta dias é apresentada no quadro 7. Considerando-se as densidades populacionais de 10 aves/m² no sistema convencional e de 40 aves/m² no sistema combinado, essa análise revelou que a produção foi 3,907 vezes superior por m² para o sistema combinado.

A análise foi baseada no preço de custo do m² de galpão e gaiola na região de Brotas, SP, (quadro 6), o qual foi 50% inferior para as instalações do sistema combinado.

Esse sistema apresentou ainda uma vantagem bastante expressiva no que diz respeito ao capital de giro utilizado, propiciando o retorno a cada 25 dias, exceto para o primeiro lote, ao passo que no sistema convencional se processa a cada cinquenta dias.

Quadro 6. Análise econômica das instalações em m² utilizadas nos dois sistemas durante o período de cinquenta dias

Sistemas	Chão (m ²)	Custo (ORTN)	Gaiola (m ²)	Custo (ORTN)
Convencional (cama)	4	56	-	-
Combinado (cama e gaiola)	1	14	-	-
	-	-	2	14

Fonte: Região de Brotas.

Quadro 7. Análise econômica da produção de carne e peso vivo/m² nos dois sistemas durante o período de cinquenta dias

Densidades	Densidade (aves/m ²)	Pesos	
		Médio (g)	Total (g)
Convencional (cama)	10	2.099,46	20.994,6
Combinado (cama e gaiola)	40	2.050,67	82.026,8

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

1. Nos períodos de 25 a cinquenta dias e de zero a cinquenta dias, o sistema combinado apresentou variáveis semelhantes às do sistema convencional. Entre essas variáveis, as que melhores se destacaram foram o consumo de ração e a conversão alimentar. Evidenciou-se, com isso, maior economicidade na produção de frangos.

2. A análise econômica do sistema combinado apresentou menor custo das instalações e capital de giro mais rápido devido as características que lhes são próprias. Embora esse sistema tenha demonstrado ser mais trabalhoso, requerendo maior emprego de mão-de-obra, foi compensado pela menor aquisição de ração/ave. Por essas vantagens, o sistema combinado coloca-se como nova opção para pequenos e médios produtores.

3. Na minimização do custo de produção no sistema combinado, sugere-se a introdução de algumas modificações estruturais nos abrigos de gaiolas, como pé direito mais alto, requerendo, com isto, maior afastamento entre seus conjuntos devido à adição de mais uma fileira de telhas francesas, além de arborização, a fim de manter um ambiente interno refrescante em condições semelhantes às do galpão convencional

4. Além disso, sugere-se a elaboração de outros trabalhos, como: a) determinação do nível mais adequado de densidade populacional para macho e fêmea criados juntos ou separados no inverno e verão; b) avaliação de redução progressiva no período de criação, envolvendo o tempo de permanência mais adequado no chão como também em gaiola; c) avaliação da altura mais adequada da camada absorvente que constitui a cama no período inicial tanto no inverno como no verão; d) determinação dos níveis mais adequados de proteína e energia e também de cálcio e fósforo, etc.

SUMMARY: This experiment was carried out in two periods of fifty days each, Winter 1984 and Summer 1985, at Posto de Avicultura de Brotas, do Instituto de Zootecnia, State of São Paulo, Brazil. The main objective was to check economic viability of the combined system of broiler production in floor and in cage. Nine-hundred and sixty days-old chicks were allotted in randomized blocks with two treatments (floor and floor cage) with four replications, consisting in factorial design: system x season x sexes. Rations with twenty three and nineteen percent of protein and 3,100 kcal/kg were utilized. The body weight gain had little decreasing in combined system, but with a better feed efficiency ($P < 0,01$). Therefore the combined system for broiler production can be used by small and medium producers as a choice due to the low cost of the facilities and due to the amount of meat produced by square meter, compared with normal system in floor.

AGRADECIMENTOS

Ao funcionário Oswaldo Ghio, pela confecção dos abrigos de gaiolas; a Carlos Fregonesi, diretor comercial da Cooperativa de Mogi-Guaçu (Descalvado, SP), pela doação dos pintos de corte hubbard para a execução do projeto na fase de inverno de 1984; ao engenheiro agrônomo Benedicto do Espírito Santo de Campos, pela análise estatística dos dados

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREWS, L. D. Cage rearing of broilers. Poult. Sci., Menasha, WIS, 51(4):1194-7, July, 1972.
- & GOODWIN, T. L. Performance of broilers in cages Poult. Sci., Menasha, WIS, 52(2):723-8, Mar. 1973.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (AOAC). Official methods of analysis. 9. ed. Washington, DC, 1960. 832 p.
- MILLER, B. P. & NATER, D. M. Quality of broilers carcasses as affected in cage rearing. Poult. Sci., Menasha, WIS, 51(5):1837-8, Sept. 1972.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. United States-Canadian tables of feed composition. 2. rev. ed. Washington, DC, 1969. 92 p. (NAS-NRC Publication, 1964).
- REECE, F. N.; DEATON, J. W.; MAY, J. D. & MAY, K. N. Cage versus floor rearing of broilers chickens. Poult. Sci., Menasha, WIS, 50(6):1786-90, Nov. 1972.
- ROWLAND JR., L. O.; DAMRON, B. L.; ROSE, E. & HARMS, R. H. Comparisons of bone characteristics between floor and battery grow broilers. Poult. Sci., Menasha, WIS, 50(4):1121-4, July, 1971.
- ; WILSON, H. R.; FRY, J. L. & HARMS, R. H. A comparison of bone strength of caged and floor layers and roosters. Poult. Sci., Menasha, WIS, 47(6):2013-5, Nov. 1968.
- SCOTT, M. L.; NESHEIN, M. C. & YOUNG, R. J. Nutrition of the chickens. 2. ed. Ithaca, NY, M. L. Scott, 1976. 555 p.
- SILVA, P. C.; SOUZA, R. N. G. & ZIRLIS, A. E. F. Criação de frangos em gaiolas e "cama". B. Indústr. anim., Nova Odessa, SP, 36(1):89-94, jan./jun. 1979.
- WABECK, C. J. & LITTLEFIELD, L. H. Bone strength of broilers reared in floor pens and in cages having different bottoms. Poult. Sci., Menasha, WIS, 51(3):897-9, May, 1972