



## Estímulo para novos ciclos de postura em galinhas caipiras em ambientes de altas temperaturas

Firmino José Vieira Barbosa<sup>1</sup>, Vicente Ibiapina Neto<sup>2</sup>, Isabel Maria de Carvalho Amorim<sup>2</sup>, Maria da Conceição Calassa Albuquerque<sup>2</sup>, Rejane Ferreira de Sousa<sup>2</sup>, Cintia de Souza Clementino<sup>3</sup>, Fábio Mendonça Diniz<sup>4</sup>

- (1) Professor da Universidade Estadual do Piauí. E-mail: [firmينو@cpamn.embrapa.br](mailto:firmينو@cpamn.embrapa.br);  
(2) Estagiários da Embrapa Meio-Norte; (3) Bolsista FAPEPI/CNPq/RENORBIO; (4) Pesquisador da Embrapa Meio-Norte. E-mail: [fmd1@cpmn.embrapa.br](mailto:fmd1@cpmn.embrapa.br)

### Resumo

As criações de galinhas nativas em países em desenvolvimento são importantes como fonte de proteína animal de qualidade e na geração de renda para a população mais carente que vive na maioria em zonas rurais. Diferente dos países africanos de clima tropical, o Brasil possui tecnologia que racionaliza a criação de galinhas caipiras e permite ao agricultor familiar avançar em um mercado exigente de forma competitiva. A utilização de mecanismo que prolongue a vida produtiva de galinhas poedeiras já usados na avicultura industrial seria a oportunidade de diminuir custos com a formação de novos planteis. Em Teresina, Piauí, Brasil, no Núcleo de Conservação de Galinhas Naturalizadas o ensaio experimental foi conduzido para induzir a muda por restrição alimentar em quatro grupos genéticos de galinhas nativas. Utilizou-se 18 aves de cada grupo, sendo 12 fêmeas e seis machos. As aves foram distribuídas em um delineamento experimental ao acaso, com quatro tratamentos e seis repetições, sendo cada unidade experimental composta de um macho e duas fêmeas, alojados em gaiolas metálicas equipadas de bebedouros e comedouros. Inicialmente as aves foram pesadas individualmente e também o trio. Durante um mês ofertou-se 80 % de ração do consumo voluntário. Após este período, as aves foram pesadas e os consumos avaliados. Observou-se que houve compensação de pesos entre os trios mais e menos pesados, retorno aos níveis de produtividade anteriores e redução no tamanho dos ovos dos grupos de fêmeas mais leves e que mais consumiram durante o período de restrição. O nível e tempo de restrição não foram suficientes para incrementar os níveis de produtividade, apesar das aves apresentarem todos dos sintomas de muda.

### Abstract:

Native chicken farming in developing countries is important as a mean of providing high quality animal protein and generate income for the poorest population, mostly living in rural areas. Unlike tropical African countries, Brazil already has technology that supports the farming of free-range chickens, which allows family farmers to move competitively into a demanding market. The use of a mechanism to extend the productivity life of laying hens, commonly used in the poultry industry, would be an opportunity of reducing costs of new breeding stocks. In the Center for Conservation of Naturalized Chickens, located in Teresina, Piauí (Brazil), a study was carried out with the objective of inducing moulting in laying hens by a dietary restriction of four genetic groups of naturalized chickens. Each group consisted of 18 birds, 12 females and six males, organized in sub-groups of three birds, two females and one male. The birds were evaluated in a randomized experimental design with four treatments and six replications, and each experimental unit consisting of above-mentioned sub-groups reared in cages with feeders and drinkers. Initially, weights were



measured of individual chickens and of sub-groups. For a one-month period 80% of the voluntary intake was offered to these birds. After that, new weights and intakes were also measured. A compensation weight loss was observed in the heaviest and the lightest sub-groups. Moreover, results have shown a return to previous levels of productivity and a significant reduction on egg size of those sub-groups with the lightest females and the highest feed consumption during the period of dietary restriction. The level and time length of dietary restriction were not sufficient to significantly increase the levels of productivity, despite the fact that birds have shown all the symptoms of changes in the posture cycle.

## **1. Introdução**

A importância da galinha caipira se expande por vários continentes por dois motivos principais, as peculiaridades dos produtos e a conservação dos recursos genéticos para posterior uso em programas de melhoramento genético.

A inexistência de sistemas de produção que apoiem a sustentabilidade do processo produtivo em algumas regiões do mundo ou a não adoção dos mesmos muitas vezes inviabiliza a manutenção das aves como produtoras de carne e ovos. Torna-se então imprescindível que os pesquisadores desenvolvam processos e procedimentos que aumentem a capacidade produtiva dessas aves, de forma a torná-las competitivas e não somente como meio de subsistência na agricultura familiar.

### **1.1. Situação das galinhas caipiras em países em desenvolvimento de clima tropical**

Principalmente nos países africanos em desenvolvimento se reconhece a capacidade e o potencial produtivo de carne e ovos das galinhas caipiras. Tal fato ainda é mais observado quando se compara o total de investimentos financeiros destinados a avicultura industrial. Esse apoio financeiro não vem apenas de setores internos dos países e/ou do continente, mas principalmente de corporações multinacionais que a qualquer custo buscam se consolidar como grandes produtoras de alimentos, deixando de lado qualquer tipo de incentivo, financeiro ou tecnológico para os sistemas tradicionais de criação (Mwalusanya et al. 2002). Apesar do reconhecido potencial produtivo, a baixa ingestão de proteína animal em países em desenvolvimento, como por exemplo a Tanzânia, é mais agravada devido a alta incidência da pobreza (Lwelamira et al. 2008).

Também preocupados com o cenário socioeconômico das populações mais pobres, Aboe et al. (2006) comentaram que tanto na África como na Ásia as características das galinhas



## VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

caipiras são comuns e estão recebendo muita atenção nesse últimos anos, devido a contribuição das mesmas na renda e na alimentação de pessoas de baixo poder aquisitivo, em particular, das mulheres.

O contingente populacional de galinhas caipiras na Tanzânia é expressivo, pois de um plantel de mais de 27 milhões de galinhas no país, estima-se que 93% é composto de aves caipiras. Apenas 7% do total de galinhas na Tanzânia é composto por híbridos comerciais destinados a produção intensiva de carne e ovos. Com uma população estimada em 30 milhões de pessoas, onde 83% vivem na zona rural em pequenas aldeias, torna-se evidente que os produtos das galinhas caipiras sejam bastante consumidos (Mwalusanya et al. 2002).

Lwelamira et al. (2008) confirmaram os dados anteriores sobre a existências das galinhas caipiras da Tanzânia, conhecidas como galinhas locais. Neste país africano, as aves locais dominam, mesmo em termos proporcionais, quando comparadas às aves industriais que são submetidas a sistema intensivo de criação. Detalharam ainda que mais de 70% dos domicílios rurais nos países em desenvolvimento possuem galinhas locais, criadas livremente sem qualquer interferência de manejo. Este percentual no Brasil é superior, pois chega a quase totalidade das unidade familiares rurais.

A situação de Uganda é semelhante a da Tanzânia em termos de relação populacional entre as galinhas locais e exóticas. A população de galinhas em Uganda tem um contingente estimado em 21,8 milhões de aves, onde 10 milhões são frangos adultos. Somente 10% das aves são exóticas e são criadas de forma tecnificada nas periferias das cidades. O restante, 90%, são de aves de origem indígenas (Kugonza et al. 2008).

Como é comum em regiões de baixo nível tecnológico, inclusive no Brasil, onde não existe o investimento necessário e sequer um sistema viável de criação, não se observa edificações próprias, práticas de manejo apropriadas e qualquer tipo de controle das principais doenças, dispensadas às galinhas caipiras.

Realmente o quadro que se configura na forma de criação em outros países mais pobres e no Brasil são semelhantes. Normalmente as criações de galinhas na Tanzânia são realizadas de duas maneiras, explica Mtambo (2000). A primeira, baseada principalmente em aves de capoeira instaladas em zonas rurais (93%) e peri-urbanas. A segunda, por meio de sistema semi-intensivo e/ou intensivo, que são baseados no comércio de aves de capoeira melhoradas, concentradas em áreas urbanas ou peri-urbanas, onde cerca de 83% das famílias habitam a zona



## VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

rural e 72% delas criam galinhas. O autor ressalta também a invasão desordenada de galinhas híbridas em ambientes de galinhas locais, o que tende a extinção dos recursos genéticos, como atualmente acontece no Brasil.

Também em países como a Indonésia, grande parte dos habitantes (60%) vivem em aldeias, de onde retiram a maioria dos seus rendimentos provenientes da agricultura e produção animal. As vastas áreas geográficas distintas representam um desafio para a difusão de novas tecnologias que poderiam ser aplicáveis aos agricultores. Nesse país, onde os moradores têm um baixo nível de educação, qualquer nova tecnologia apropriada para o incremento da produção animal teria de imediato um efeito significativo na renda diária do agricultor (Sartika & Noor, 2005). Essas aves vivem obrigatoriamente em torno das residências dos agricultores familiares na busca de restos de alimento humano, e quando eles não existem, buscam insetos, alguns vegetais e sementes, que também são restos das atividades agrícolas.

Pela forma como são criadas as aves, o custo de produção é relativamente baixo, uma vez que, a exemplo de Uganda, o tipo de alimentação ofertada é basicamente lixo urbano. A alimentação deficiente concorre para o baixo rendimento das criações, inclusive concorrendo para a ocorrência de doenças oportunistas e estacionais (Kugonza et al. 2008).

As perdas nesses casos passam a ser comuns, pois os surtos de doenças ocorrem frequentemente, principalmente a cada mudança climática. Não só no Brasil, mas na maioria dos países de clima tropical, torna-se comum ocorrência de doenças como, doença de Newcastle, febre tifóide, cólera aviária, coriza infecciosa, e ainda uma carga considerável de endo e ectoparasitas. Tudo isso implica na redução da produtividade das aves, mas também é possível observar que em qualquer momento que se interfira com assistência mais apropriada, resulta em melhorias na forma de criação e rendimento das aves. Problemas sanitários são ainda mais comuns quando ocorre a introdução de diferentes tipos de aves, principalmente quando as mesmas não estão adaptadas ao ambiente climático (Mwalusanya et al. 2002).

Aves mal alimentadas oportunizam a ocorrência de doenças. Em Uganda, apenas 32% dos agricultores fornecem algum tipo de suplemento para as galinhas, e isto ocorre apenas em época de colheita. Até mesmo as formas da oferta de alimentos concorrem para a existência de um quadro sanitário complicado e viciado, pois é comum colocarem os alimentos no chão e somente para a água possuem algum tipo de reservatório (Kugonza et al. 2008). Na maioria das vezes as aves ingerem água acumulada.



## VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

Torna-se então mais clara a necessidade do desenvolvimento de sistemas de criação com práticas de manejo mais adequadas para cada ambiente, e que estes modelos de criação sirvam de base para a melhoria dos já existentes. O que se tem publicado a esse respeito é muito escasso (Mwalusanya et al. 2002). As galinhas nativas de Uganda que possuem uma postura média anual de 50 ovos compõem plantéis de no máximo 50 aves por família (Kugonza et al. 2008).

Muitas vezes, mesmo sem qualquer tecnologia, os agricultores familiares de Uganda utilizam as galinhas caipiras como moeda corrente. A comercialização de algumas aves servem tanto para suprir outras necessidades mais básicas como para a aquisição de outros bens ou mesmo animais maiores, como alguns ruminantes, tidos como mais valiosos. Do pequeno plantel das galinhas de Uganda perduram em média 20 aves, que mesmo com o rendimento produtivo e reprodutivo comprometidos por deficiência alimentar, torna-se base para a formação de novas aves (Kugonza et al. 2008). Apesar de pouco distante, esse também é o cenário brasileiro, principalmente nas regiões de climas mais quentes.

Já que nos países africanos em desenvolvimento, em torno de 85% da população vive na zona rural, onde também as galinhas locais vivem em quase sua totalidade, a organização dessas criações seria uma maneira de estimular o consumo de proteína animal pelas famílias mais pobres (Lwelamira et al. 2008). Sistemas racionais de criação interfeririam no baixo potencial genético das aves e as características de produção que ainda limitam os níveis de produtividade, seriam mudadas, inclusive com a ausência de doenças como a *Newcastle*, sempre presente tanto em criações intensivas como extensivas (Lwelamira et al. 2008).

A urgência em aumentar os níveis de produtividade pode levar alguns pesquisadores a adotarem programas de cruzamentos com animais especializados em produzir carne e ovos (Lwelamira et al. 2008). Tal atitude implicaria no processo de erosão genética de grupos de aves já estabelecidos, indo de encontro ao interesse de conservação de recursos genéticos. Isto não elimina a hipótese de se criar mecanismo de melhoramento genético dentro dos grupos de aves estudados com o intuito de torná-las mais competitivas. Tais procedimentos poderiam ser utilizados em 5 a 10 gerações em um intervalo de tempo médio de 3 a 4 anos.

Fica claro que a busca por saídas tecnológicas é comum para os pesquisadores da área. Torna-se importante o estudo dos sistemas de produção em vários países africanos para uma nova modelagem e aumento de produtividade, isto porque algumas diferenças estatísticas em



termos de produção são devido a evolução social, diferenças culturais e ecológicas, bem como nas mudanças de gestão da criação (Aboe et al. 2006).

No Brasil, tanto quanto na Nigéria ou em outros países ainda em desenvolvimento, a galinha caipira serve de ferramenta para o desenvolvimento social e econômico, pois são várias as iniciativas para se compensar falhas na má distribuição de renda. A distribuição de grupos de aves para agricultores familiares, tendo em vista oportunizar mais tarde o consumo das mesmas, é também uma maneira de compensar a baixa ingestão de proteína pela população. A estratégia se configura como tecnicamente viável tendo em vista o curto intervalo entre as gerações, e ainda contribuiria como fonte de renda e redução da pobreza (Lwelamira et al. 2008). Isto deixa bem claro que programas sociais envolvendo galinhas caipiras não é idéia exclusivamente brasileira.

## **1.2. Muda forçada em galinhas caipiras como forma de estimular novos ciclos de postura**

No Brasil já não se observa o cenário em que a maioria da população vive em áreas rurais e o número de aves caipiras supera o de aves industriais, submetidas a um intenso regime fechado de criação. Apesar do Brasil ser um grande produtor e exportador de produtos avícolas ainda persistem as mesmas políticas de estimular o consumo de proteína animal e de geração de renda para a camada social menos favorecida economicamente.

Outro fato que chama atenção é a idéia de que todas as camadas sociais preferem produtos avícolas advindos das galinhas caipiras. Isto não significa que tais aves sejam criadas em grandes empreendimentos, pois elas se encontram exatamente em pequenas comunidades rurais e sob a responsabilidade de núcleos agrícolas familiares.

Entende-se que as pesquisas em nutrição de aves criadas de forma intensiva, no futuro, serão regidas por vários fatores, dentre eles, a demanda do consumidor por carne e ovos com características desejáveis, como baixos teores de ácidos graxos, antioxidantes que permitam maior prazo de validade e aditivos que promovam o aumento da disponibilidade de nutrientes e redução de substâncias antinutricionais. No entanto, as propostas direcionadas para os sistemas de criação de galinhas caipiras deverão manter técnicas de criação que mantenham as características peculiares das mesmas, mas dentro de um perfil de produção ecologicamente correto.



## VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

Assim, desviar o foco da otimização da produção de carne e ovos para a manipulação de uma dieta que disponibilize carne e ovos de melhor qualidade, permitirá a interação entre a nutrição e a saúde, por meio do processamento de novos alimentos e a modificação genética de grãos, oleaginosas e seus subprodutos.

No Brasil, dentre as várias propostas tecnológicas para a criação de galinhas caipiras se evidencia o Sistema Alternativo de Criação de Galinhas Caipiras (SACAC), desenvolvido por Barbosa et al. (2007), onde se preconizam práticas de manejo para a produção contínua de galinhas caipiras de acordo com cada fase de criação e, o aproveitamento de forma racional dos recursos naturais renováveis em prol de uma produção de qualidade.

Durante o processo de validação do SACAC, observou-se diversidade em termos fenotípicos e etológicos de vários grupos de galinhas e de acordo com o ambiente, surgiram as necessidades de adequações. Tais diferenças implicaram na criação do Núcleo de Multiplicação de Galinhas Caipiras / NMGC (Barbosa et al. 2008), instalado na Embrapa Meio-Norte, em Teresina – PI, com objetivo de guardar vários grupos genéticos de galinhas caipiras em fase de purificação e atender a demanda de produção de pintos de um dia, visando o repovoamento da região Meio-Norte. No NMGC também estão sendo aperfeiçoadas várias técnicas de manejo, principalmente nas áreas de reprodução e alimentação.

Na avicultura industrial de postura é comum a prática de indução de novos ciclos de postura por meio da muda forçada. A adoção desta metodologia em matrizes submetidas ao SACAC seria uma medida acertada e inovadora, tanto com relação aos aspectos técnicos como financeiros.

A exemplo de outras aves, a galinha selvagem (*Gallus gallus*) repete várias ninhadas durante sua vida, momento que altera as dimensões do sistema reprodutivo, da produção de ovos e desenvolve novas penas (Youssaf & Chaudhry 2008). Durante o choco ocorre diminuição na ingestão de alimentos e a galinha tem seu peso vivo reduzido em cerca 20%, fenômeno conhecido como "anorexia espontânea" (Youssaf & Chaudhry 2008). Logo após a eclosão, reinicia gradualmente a alimentação para os níveis anteriores e junto ocorre a renovação das penas. Atualmente, o procedimento de manter as aves com pouco ou nenhum alimento é comum (Berry, 2003), retomando normalmente seu estado produtivo em seguida, o que assegura que as mesmas não sejam descartadas aleatoriamente pela acentuada queda na produção de ovos. Popularmente o agricultor familiar reconhece que nesses intervalos ocorre a “muda”.



## VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

A muda, fenômeno natural que ocorre em aves com a queda periódica e substituição das penas, coincide com o intervalo de postura, quando os níveis de lipídios no sangue caem à medida que o ovário e o oviduto reduzem de tamanho a condições similares ao estado imaturo. Tudo isso é resultado de baixa atividade tireoidiana, que provoca mudanças fisiológicas e influi no estado reprodutivo da ave (Berry, 2003).

Ao longo da vida da galinha a qualidade e a produção dos ovos caem a cada ciclo reduzindo a renda agrícola (Koelkebeck et al., 1993; Yousaf, 1998). A opção pela muda induzida, adaptada em várias regiões produtoras de ovos como ferramenta de rejuvenescer poedeiras (Bell, 2003), permitiu estabelecer por mais um ano o ciclo de postura e diluindo assim os custos fixos por mais tempo e pelas unidades de produção.

A indução da muda como procedimento tecnológico foi observada em poedeiras desde início do século XIX, cujos métodos se popularizaram durante a década de 1930, sendo que foram aprovados pela maioria dos produtores de ovos da Califórnia em 1950 e usados mais intensivamente a partir de 1960 e 1970 (Yousaf & Chaudhry 2008).

A muda forçada, prática amplamente documentada para indução de novos ciclos de postura desde século XVIII, foi utilizada principalmente no segundo ano de produção (Sadeghi & Mohammadi, 2009). Na avicultura industrial, como estratégia, a restrição alimentar durante certo período, buscou retornar os níveis de produtividade anteriores ou novos níveis de produtividade (Brake, 1992). Contudo, devido a preocupações com o bem-estar animal tendo em vista o uso da privação alimentar, novas alternativas estão sendo utilizadas na produção industrial de ovos (Berry, 2003; Park et al. 2004). Holt (2003) e Ricke (2003) argumentaram que a restrição alimentar deixa as aves vulneráveis a doenças bacterianas pela presença de *Salmonella enterica* sorovar Enteritidis (*S. enteritidis*), devido a colonização do trato gastrointestinal e infecções oportunistas. Ainda mais, complementam os pesquisadores, torna-se fácil a gestão de mudança de um único ingrediente dietético que permita a redução dos níveis energéticos pela oferta de alimentos mais fibrosos.

Outro forte argumento que viabiliza o uso da muda forçada é que a reposição de frangas num plantel é uma das maiores despesas incorridas na indústria de poedeiras comerciais (Bell, 2003). Tornou-se comum nas criações industriais norte americanas o prolongamento da vida produtiva dos planteis de poedeiras para mais de 110 a 140 semanas de vida por meio desse artifício técnico, inclusive com a melhora significativa da produção em comparação ao período anterior



(Bell, 2003; Webster, 2003). Tal procedimento atinge cerca de 75% das criações comerciais americanas de produção de ovos (Sadeghi & Mohammadi, 2009).

Os procedimentos restrição de Natal et al. (1985) quando retirava a ração por até 10 dias, de North & Bell (1990), com retirada de água por 2 dias, e de Al Hembre et al. (1980), que retirava ambos, juntamente com uma redução da duração do dia são revistos por Dunkley et al. (2008). Parte dos procedimentos relatados, como a retirada de alimentação e água, já são proibidos na Europa, contudo, a retirada da alimentação usada para indução de muda forçada ainda é usada em experimentos realizados nos Estados Unidos (Appleby et al., 2004; Park et al., 2004; Sadeghi & Mohammadi, 2009). A interrupção brusca na oferta de alimentos, além de reduzir em 25 a 30% o peso vivo da ave, também é tida como fator de stress, que tanto pode resultar na depreciação do conforto animal e na busca de respostas fisiológicas adaptativas, como na cessação da postura e mudança no comportamento, podendo inclusive se tornarem mais agressivas (Dunkley et al. 2008).

Atualmente, a maioria dos pesquisadores faz opção por métodos alternativos de indução de novas posturas (Petek et al. 2008). Para Dunkley et al. (2008), basta que se alterne os níveis dietéticos de minerais como Ca e Zn, teores de fibra e energia, inclusive combinando com a mudança do fotoperíodo. Além dos minerais já citados, os teores de Na, Cu e Al podem ser manipulados, assim como pode-se utilizar drogas antiovatórias para que se consiga resultados satisfatórios (Sadeghi & Mohammadi, 2009). Como desvantagem, as manipulações nos teores minerais podem resultar em custos e benefícios desiguais, como também influenciar no comportamento das aves no período pós-muda (Shimmura et al. 2008).

Não é comum em criações de galinhas naturalizadas o uso de estratégias para o prolongamento da vida produtiva de poedeiras e muitas vezes contribuem para que o agricultor familiar desista da atividade por insuficiência de rendimento e a impossibilidade de manter o plantel em atividade. As técnicas geradas pelo SACAC podem ser transferidas e validadas em outras regiões do Brasil e do mundo, como forma de colaboração tecnológica, geração de renda e disponibilização de proteína animal de alta qualidade. Portanto, torna-se objetivo deste trabalho a demonstração de um método de fácil indução ao retorno da postura, utilizando-se quatro grupos genéticos de galinhas naturalizadas em fase de purificação na Região Meio-Norte do Brasil.

## **2. Material e Métodos**



## VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

A pesquisa foi conduzida no Núcleo de Conservação de Galinhas Naturalizadas da Embrapa Meio-Norte, em Teresina – PI (5° 5' 20" S, 42° 48' 7" W), com clima Tropical Aw, onde a temperatura média varia entre 20 e 36°C. A duração do experimento ocorreu entre fevereiro e março de 2010, e todas as aves estavam submetidas às práticas preconizadas pelo SACAC (Barbosa et al. 2007).

Foram utilizados quatro grupos genéticos separados por meio de mensurações morfométricas e a utilização de marcadores moleculares, que se encontram em fase de purificação pela fixação dos caracteres genéticos e morfológicos em seguidas gerações.

Dezoito aves de cada grupo genético, sendo seis machos e doze fêmeas, coletadas aleatoriamente nos módulos que compõem o Núcleo de Conservação, foram alojadas em gaiolas metálicas de 1 m<sup>2</sup> de base e 0,7 m de altura, equipadas de comedouros e bebedouros e piso forrado de palhada seca. Cada unidade experimental foi composta por um macho e duas fêmeas, com idades, tamanhos e pesos compatíveis. Com o total de 76 aves, foi estabelecido um delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (quatro grupos genéticos) e seis repetições.

A fase de adaptação às gaiolas e a alimentação durou quinze dias, quando se usou iluminação apenas natural e se forneceu água e mistura dietética composta de farelo de soja, grão de milho moído, farinha de osso, calcário e sal comum *ad libitum*. Os níveis nutricionais da dieta estabelecida estão próximos aos recomendados para Rostagno et al. (2004) para poedeiras leves, com 15,28 % de proteína bruta, 2.800 kcal / kg de ração de energia metabolizável, 3,72% de cálcio, 0,347% de fósforo disponível e 0,208% de sódio. A oferta de alimentos se dava na primeira parte da manhã e nas primeiras horas da tarde, diariamente.

Após a fase de adaptação iniciou-se a primeira fase de avaliação com jejum de seis horas. Em seguida se fez a pesagem de todas as aves individualmente e por gaiola (Tabela 1). Para conhecimento da qualidade da postura, ainda durante a fase da adaptação, coletou-se toda a produção das galinhas alojadas nos módulos do núcleo de conservação de cada grupo genético correspondente. Fez-se então a pesagem e as medidas longitudinais e transversais dos ovos por grupo genético foram tomadas (Tabela 2). Para se conhecer os níveis de produtividade da postura, fez-se uma relação da produção de ovos diária com o número de galinhas alojadas por grupo genético antes da primeira avaliação e após a segunda avaliação (Figura 1).



Para se medir o consumo diário durante seis dias consecutivos por gaiola, foi medida a oferta de alimento, com dedução da sobra. De posse dos dados de consumo, foi realizada uma relação da média da dieta consumida com o peso das aves alojadas por gaiola para então se obter o percentual em relação ao peso vivo (Tabela 3). Cada média de consumo e da relação com o peso vivo das aves da gaiola se tornou uma repetição que no todo representou o grupo genético, por conseguinte, o tratamento.

Durante trinta dias se induziu a moda forçada nas aves alojadas nos módulos do Núcleo de Conservação por meio de restrição alimentar. Ficou estabelecido que a oferta diária de alimento seria de 80% do percentual encontrado da relação da média de consumo com a média do peso vivo do grupo genético. Na metade desse período de restrição, todas as aves alojadas nas gaiolas foram substituídas por novas aves do mesmo grupo genético que também estavam e continuaram submetidas ao mesmo regime de restrição alimentar. Essas novas aves introduzidas ao sistema estavam em fase de adaptação às gaiolas e ao plano de alimentação estabelecido.

Da mesma forma da primeira avaliação, as aves foram pesadas separadamente e alojadas em trio nas gaiolas metálicas após jejum de seis horas (Tabela 4). Também foi considerado o consumo médio diário, a diferença entre a oferta média diária, e a sobra média diária por grupo genético. O percentual médio de consumo foi também relacionado ao consumo médio e o peso vivo (Tabela 5).

Com os resultados da segunda avaliação, a oferta diária de alimentos ficou estabelecida de acordo com percentual encontrado, uma vez acrescido, já que as aves se encontravam em situação de restrição alimentar. Após 15 dias foi avaliado o volume de postura, em termos de peso e tamanho (Tabela 6). Os dados tabulados foram submetidos a análise de variância de acordo com o programa estatístico ASSISTAT (2010) e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5%.

### 3. Resultados e Discussão

Os machos alojados possuíam o peso médio de  $2.212,59 \pm 439,32$  g, as fêmeas de  $1.697 \pm 327,64$  g e o trio alojado de  $5.607,78 \pm 741,40$  g (Tabela 1).



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO  
Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

Tabela 1. Peso médio de machos (PMM), peso médio de fêmeas (PMF) e peso de um macho e duas fêmeas (PMG), alojadas em gaiolas metálicas na primeira fase de avaliação para indução de muda forçada de grupos genéticos de galinhas naturalizadas, em Teresina – PI, 2010.

Grupo Genético	PMM (g)	PMF (g)	PMG (g)
A	2.328,17±507,02a	1.456,00±139,28 b	5.240,17±424,80a
B	2.074,83±541,80a	1.798,52±184,41ab	5.672,67±716,67a
C	2.152,50±418,84a	1.980,75±437,11a	6.114,00±1094,72a
D	2.294,87±332,39a	1.554,71±215,08ab	5.404,28±208,32a

Letras diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

Essas fêmeas já haviam por diversas vezes repetido chocos, de acordo como foi observado por Youssaf & Chaudhry (2008), no entanto, conforme às práticas recomendadas por Barbosa et al. (2007), os ciclos reprodutivos anuais das matrizes foram aumentadas pelo artifício de suspensão involuntária dos chocos. As aves em avaliação tinham um intervalo de idade de quatro meses, mesmo assim não foram observadas entre os grupos genéticos diferenças significativas ( $p < 0.05$ ) com relação aos pesos dos machos, sendo que o grupo genético mais uniforme foi o grupo D. Já entre os pesos das fêmeas, os grupos genéticos A e C se mostraram estatisticamente diferentes ( $p < 0.05$ ), onde as fêmeas do grupo C foram em média 36,04% mais pesadas que as fêmeas do grupo A, que por sua vez, mais uniformes. Os grupos B e D, que apresentaram pesos médios intermediários, não se mostraram estatisticamente diferentes ( $p < 0.05$ ) do grupo A e C. Embora mais pesado em termos absolutos, devido a influencia dos pesos médios das fêmeas, o trio do grupo genético C não se mostrou estatisticamente diferente dos demais grupos. A quase uniformidade dos pesos ajudou na avaliação de peso médio inicial dos lotes e no sentido de permitir que os grupos genéticos em estudo pudessem apresentar ingestão de alimentos de forma diferente.

As características externas dos ovos relativas a peso e tamanho estão disponíveis na

Tabela 2.

Tabela 2. Peso médio (PMO), comprimento médio (CMO) e largura média (LMO) dos ovos de grupos genéticos de galinhas alojadas em módulos de multiplicação na primeira fase de avaliação de muda forçada, em Teresina – PI, 2010.

Grupo Genético	PMO (g)	CMO (cm)	LMO (cm)	Produtividade (%)
A	46,32±5,10a	5,32±0,28	3,94±0,16	18,44
B	47,03±5,91a	5,32±0,30	3,96±0,19	18,26
C	45,23±3,93a	5,25±0,21	3,90±0,15	8,88
D	48,27±4,94a	5,36±0,25	3,99±0,14	10,97

Letras diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (5%).



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO  
Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

Entre os grupos genéticos não se observou diferenças significativas entre os pesos dos ovos, maior e menor diâmetro, que apresentaram valores de 46,71 g; 5,31 cm e 3,94 cm, respectivamente. Embora com coeficiente de variância de 68.62%, também não foi observada diferença significativa, onde a média geral de 14.14% se revelou muito baixa em termos de produtividade. Mesmo estatisticamente semelhantes, a mais baixa produtividade ficou para o grupo genético C, composto por fêmeas com maior peso, que tanto pode está vinculado a fatores como genética e obesidade.

As aves de maior peso apresentam maior consumo, e isto foi observado quando os machos mais pesados ingeriram mais alimento (Tabela 3).

Tabela 3. Consumo estimado dos machos (CEM), consumo estimado das fêmeas (CEF), consumo médio por gaiola (CMG) e relação média de consumo com o peso vivo por gaiola (PMG) de grupos genéticos de galinhas alojadas em gaiolas metálicas na primeira fase de avaliação de muda forçada, em Teresina – PI, 2010.

Grupo Genético	CEM(g)	CEF(g)	CMG(g)	PMG(%)
A	116,27±33,28a	72,18±12,55a	260,63±50,13a	4,98±0,92a
B	87,72±22,85a	76,20±8,25a	240,11±29,91a	4,24±0,29ab
C	79,11±26,74a	70,41±14,88a	219,92±52,94a	3,68±1,06b
D	98,93±15,37a	68,27±15,67a	235,47±36,79a	4,35±0,60ab

Letras diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

Embora não se tenha observado diferenças estatísticas significativas nos consumos dos machos, das fêmeas e dos trios em avaliação ( $p < 0,05$ ), o grupo genético A que apresentou as fêmeas mais leves durante a primeira avaliação consumiu mais proporcionalmente com relação ao peso vivo dos trios que o grupo genético C, das fêmeas mais pesadas (Tabelas 1 e 3). Os grupos genéticos B e D não diferiram de forma significativa dos grupos citados. Tal consumo certamente influenciou no aumento de peso das aves na avaliação posterior (Tabela 4). Vale lembrar que a oferta de alimento para os grupos genéticos entre as avaliações obedeceu totalmente ao percentual encontrado da relação do consumo e do peso vivo das aves.

Na segunda avaliação, uma vez relacionando-se com os pesos apresentados na primeira avaliação, os dados que compõem a Tabela 4 mostram que os machos de todos os grupos genéticos apresentaram peso médio de 2.131,33±422,39 g, com redução média de peso em cerca de 3,36%, enquanto que as fêmeas ao se confirmar o peso médio de 1.596,88±203,34 g, constatou-se redução de 5,98% e os trios com média de peso de 5.325,08±645,13 g, reduziram em 5,08%.



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO  
Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

A redução na ingestão de alimento e a retomada da ingestão de forma compensatória observada por Berry (2003) implicou para que observasse a partir da segunda avaliação a esperada uniformidade dos lotes em termos de peso e ingestão dietética, como demonstram os dados disponíveis nas Tabelas 3, 4 e 5.

Tabela 4. Peso médio de machos (PMM), peso médio de fêmeas (PMF) e peso de um macho e duas fêmeas (PMG), alojadas em gaiolas metálicas na segunda fase de avaliação para indução de muda forçada de grupos genéticos de galinhas naturalizadas, em Teresina – PI, 2010.

Grupo Genético	PMM (g)	PMF (g)	PMG (g)
A	1.950,33±422,39a	1.580,17±247,32a	5110,67±440,37a
B	2,274,67±579,22a	1.602,17±236,56a	5479,00±918,81a
C	2.003,50±325,26a	1.550,50±214,91a	5104,50±626,59a
D	2.301,00±294,16a	1.654,67±141,19a	5606,17±496,93a

Letras diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

Não foi observada a perda nos percentuais encontrados por Shimmura et al. (2008), onde se concluiu que foi mantido o bem-estar das aves durante e após a indução da nova postura. Nos machos, a redução de peso observada no grupo genético A de 16,22% e no grupo genético B, o acréscimo de 9,63%, não foi suficiente para provocar diferenças estatísticas significativas ( $p < 0.05$ ), se mostraram uniformes. Coincidentemente, o grupo genético mais pesado e o mais leve em termos absolutos na primeira avaliação, compensaram seus pesos e foram responsáveis pela uniformidade observada.

Uma compensação foi também observada entre as fêmeas, enquanto houve um aumento no peso médio do grupo genético A em torno de 6,33%, que na primeira avaliação estatisticamente se mostraram diferentes do grupo genético C, esse por sua vez reduziu seu peso médio em 21,01%. Para a segunda avaliação os grupos genéticos ficaram compostos uniformes sem que houvesse qualquer diferença estatística significativa ( $p < 0.05$ ) entre os mesmos.

Com relação aos trios, apenas com pequenas alterações de peso, com a maior redução sendo observada no grupo genético C (16,51%). Essa compensação permitiu se obter lotes mais uniformes e sem diferenças estatísticas significativas ( $p < .05$ ).

Em rápida análise pode-se argumentar que o volume dietético fornecido para os grupos genéticos em avaliação em alguns casos não supriam as necessidades nutricionais, por isso ganharam peso, enquanto que noutros, os que reduziram pesos, o procedimento de restrição



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO  
Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

alimentar em 80% do consumo voluntário provocou perda de peso. Tais procedimentos foram sugeridos como alternativas por Petek et al. (2008) e Dunkley et al. (2008),

Tabela 5. Consumo estimado dos machos (CEM), consumo estimado das fêmeas (CEF), consumo médio por gaiola (CMG) e relação média de consumo com o peso vivo por gaiola (PMG) de grupos genéticos de galinhas alojadas em gaiolas metálicas na segunda fase de avaliação de muda forçada, em Teresina – PI, 2010.

Grupo Genético	CEM(g)	CEF(g)	CMG(g)	PMG(%)
A	139,68±39,96a	101,92±13,11a	360,93±42,09a	7,10±0,91a
B	155,27±37,24a	98,60±5,53a	374,28±54,04a	6,87±0,39a
C	134,64±18,40a	98,27±18,75a	345,55±51,27a	6,85±1,31a
D	152,24±14,84a	95,98±10,62a	372,48±27,48a	6,69±0,74a

Letras diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

Os tríos e os machos de todos os grupos genéticos por não diferirem em peso nas duas avaliações também não apresentaram diferenças significativas de consumo nas mesmas. Já as fêmeas do grupo A e C, que na primeira avaliação, diferiram de peso, consumiram de forma semelhante em volume e diferentes em termos relativos com relação ao peso vivo, compensaram seus pesos para mais ou para menos de acordo com a oferta de alimento no período. Na Tabela 6 se observa como ocorreu o crescimento no resultado do estabelecimento dos níveis de ingestão entre as duas etapas de avaliação de consumo voluntário.

A diferença de consumo entre as duas avaliações foi significativa com exceção da categoria dos machos no grupo genético A (Tabela 6), que apenas teve um aumento de 20,12% (Tabela 7). Os machos foram superiores as fêmeas em termos de consumo na ordem de 46,74%, sendo que tal crescimento foi maior no grupo genético C com 86,06% (Tabela7). A restrição alimentar ocorrida entre as duas fases de avaliação não promoveu qualquer perda e nem ataque bacteriano como foi observado por Holt (2003) e Ricke (2003).

Tabela 6. Crescimento em termos absolutos de consumo estimado dos machos (CCEM), das fêmeas (CCEF), consumo médio por gaiola (CCMG) e o crescimento em termos absolutos da relação média de consumo com o peso vivo por gaiola (CPMG) de grupos genéticos de galinhas alojadas em gaiolas metálicas na segunda fase de avaliação de muda forçada, em Teresina – PI, 2010.

Grupo	Aval.	CCEM	CCEF	CCMG	CPMG
A	1 <sup>a</sup>	116,27±33,28a	72,18±12,55b	260,63±50,13b	4,98±0,92b
	2 <sup>a</sup>	139,68±39,96a	101,92±13,11a	360,93±42,09a	7,10±0,91a
B	1 <sup>a</sup>	87,72±22,85b	76,20±8,25b	240,11±29,91b	4,24±0,29b
	2 <sup>a</sup>	155,27±37,24a	98,60±5,53a	374,28±54,04a	6,87±0,39a
C	1 <sup>a</sup>	79,11±26,74b	70,41±14,88b	219,92±52,94b	3,68±1,06b



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO  
Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

	2 <sup>a</sup>	134,64±18,40a	98,27±18,75a	345,55±51,27a	6,85±1,31a
D	1 <sup>a</sup>	98,93±15,37b	68,27±15,67b	235,47±36,79b	4,35±0,60b
	2 <sup>a</sup>	152,24±14,84a	95,98±10,62a	372,48±27,48a	6,69±0,74a

Letras diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 7. Crescimento em termos relativos de consumo estimado dos machos (CCEM), das fêmeas (CCEF), consumo médio por gaiola (CCMG) e o crescimento em termos relativos da relação média de consumo com o peso vivo por gaiola (CPMG) de grupos genéticos de galinhas alojadas em gaiolas metálicas na segunda fase de avaliação de muda forçada, em Teresina – PI, 2010.

Grupo Genético	CCEM(%)	CCEF(%)	CCMG(%)	CPMG(%)
A	20,12	41,20	38,48	42,61
B	77,00	29,40	55,87	61,96
C	70,20	39,57	57,12	86,06
D	53,88	40,57	58,12	53,80

A comprovação do aumento de ingestão de alimentos como forma de compensar a restrição ocorrida não teve como consequência crescimentos significativos dos níveis de postura (Tabela 7). O procedimento de indução de muda implicou em mudanças das características de peso e tamanho dos ovos, não mantendo a uniformidade entre os grupos genéticos observada na primeira avaliação (Tabela 8).

Tabela 8. Peso médio (PMO), comprimento médio (CMO) e largura média (LMO) dos ovos de grupos genéticos de galinhas alojadas em módulos de multiplicação na segunda fase de avaliação de muda forçada, em Teresina – PI, 2010.

Grupo Genético	PMO (g)	CMO (cm)	LMO (cm)	Produtividade (%)
A	47,56±4,66b	5,310,32b	3,99±0,22b	16,28
B	49,555,67ab	5,340,29a	4,090,19ab	15,64
C	47,802,67b	5,360,20ab	4,020,07ab	7,22
D	51,155,54a	5,470,29a	4,110,12a	11,27

Letras diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (1%).

Tendo sido o grupo genético que mais compensou o peso na segunda avaliação, o grupo genético A apresentou ovos de menor tamanho quando comparado com o grupo genético D, que sempre se manteve com maior peso entre os grupos, apesar de não ser tão significativa tal diferença. Este procedimento não reduziu o níveis de produtividade de postura e o fato da retomada da postura aos níveis normais anteriores e que a restrição alimentar pode responder de forma



positiva o retorno da postura estão confirmados, conforme foi observado por Sadeghi & Mohammadi (2009) e Petek et al. (2008).

#### 4. Conclusões

- O nível de restrição alimentar estabelecido para os grupos genéticos permitiu que os mesmos apresentassem os sintomas de mudas e que fosse retomados os níveis de produtividade anteriores;
- O período de restrição e fatores genéticos podem ter influenciado para que não fosse evidenciado de forma significativa incremento dos níveis de produtividade.

#### 5. Referências Bibliográficas

- Aboe, P.A.T.; Boa-Amponsem, K.; Okantah, S.A.; Butler E.A. ; Dorward, P.T.; Bryant, M.J.. **Free-range village chickens on the Accra Plains, Ghana: Their husbandry and productivity.** *Trop. Anim. Health Prod.* (2006) 38:235–248.
- ASSISTAT Versão 7.5 beta (2010). Disponível em <http://www.assistat.com>. Capturado em 31 de março de 2010.
- Appleby, M. C., J. A. Mench, and B. O. Hughes. 2004. Page 138 in **Poultry Behavior and Welfare.** CABI Publ., Wallingford, Oxfordshire, UK.
- Barbosa, F.J.V.; Diniz, F.M.; Clementino, C.S.; Martins, D.M. **Sistema Alternativo de Criação de Aves Caipiras (SACAC): Núcleo de multiplicação de galinhas caipiras.** Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, 2008 (Circular técnica).
- Barbosa, F.J.V.; Nascimento, M.P.S.C.B.; Diniz, F.M.; Nascimento, H.T.S.; Araujo Neto, R.B. **Sistema Alternativo de Criação de Galinhas Caipiras.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2007 (Sistema de Produção).
- Bell, D.D. **Historical and current molting practices in the U.S. table egg industry.** *Poult. Sci.* **82** (2003), pp. 965–970.
- Berry, W.D. **The physiology of induced molting.** *Poult. Sci.* **82** (2003), pp. 971–980.
- Brake, J. **Mechanisms of and metabolic requirements for complete and rapid reproductive rejuvenation during an induced molt—a brief review.** *Ornis Scand.* **23** (1992), pp. 35–339.



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO  
Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

- Dunkley, C. S.; Friend, T. H.; McReynolds, J. L.; Kim, W. K.; Dunkley, K. D.; Kubena, L. F.; Nisbet, D. J.; Ricke, S. C. **Behavior of Laying Hens on Alfalfa Crumble Molt Diets.** Poultry science. 2008 May, v. 87, no. 5 Poultry Science Association, p. 815-822.
- Holt (2003)
- Koelkebeck et al. 1993
- Kugonza D R, Kyarisiima C C; Iisa A. 2008: **Indigenous chicken flocks of Eastern Uganda: I. Productivity, management and strategies for better performance.** *Volume 20, Article #137.* Retrieved. May 30, 2010, from <http://www.lrrd.org/lrrd20/9/kugo20137.htm>.
- Lwelamira J, Kifaro G C.; Gwakisa P 2008: **Breeding strategies for improving performance of Kuchi chicken ecotype of Tanzania for production under village conditions.** *Volume 20, Article #171.* Retrieved May 30, 2010, from: <http://www.lrrd.org/lrrd20/11/lwel20171.htm>.
- Mtambo, M.M.A. **Improving the Health and Productivity of the Rural Chickens in Africa. Poultry as a Tool in Poverty Eradication and Promotion of Gender Equality.** Tune Landboskole, Denmark: 2000. 350 pg.
- Mwalusanya, N.A.; Katule, A.M.; Mutayoba, S.K.; Mtambo, M.M.A.; Olsen, J.E., Minga, U.M. . **Productivity of Local Chickens under Village Management Conditions.** Tropical Animal Health and Production. Volume 34, Number 5 / September, 2002, p. 405-416.
- Park S.Y., Kim W.K., Birkhold S.G., Kubena L.F., Nisbet D.J. and Ricke S.C., **Induced moulting issues and alternative dietary strategies for the egg industry in the United States,** *World's Poult. Sci. J.* **60** (2004), pp. 196–209.
- Petek, M.; Gezen, S. S.; Alpay, F.; Cibik, R. **Effects of non-feed removal molting methods on egg quality traits in commercial brown egg laying hens in Turkey.** *Trop. Anim. Health Prod.* (2008) 40:413–417.
- Rostagno et al (2004)
- Sadeghi, GH., Mohammadi, L. **Bitter vetch as a single dietary ingredient for molt induction in laying hens.** *J. Appl. Poult. Res.* 2009 18: 66-73



**VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO**  
Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

- Sartika, T.; Noor, R. R. **Production performance of some local chicken genotypes in Indonesia: An overview.** International Livestock Research Institute (ILRI). Nairobi: 2005. Disponível em <http://agtr.ilri.cgiar.org/casestudy/noor/Noor.htm>. Capturado em 25 de abril de 2010.
- Shimmura, T.; Eguchi, Y.; Uetake, K.; Tanaka, T. **Comparison of behavior, physical condition and performance of laying hens in four molting methods.** *Animal Science Journal* (2008) **79**, 129–138.
- Webster, A.B. **Physiology and behavior of the hen during induced moult.** *Poultry Science* (2003) **82**: 992-1002.
- Yousaf, 1998
- Yousaf, M.; Chaudhry, A.S. **History, changing scenarios and future strategies to induce moulting in laying hens.** *World's Poultry Science Journal*, Vol. 64, March 2008. 69 – 80 p.