
Ciências Biológicas

Bianca Rolim de Arruda Rocha

**ESTABELECIMENTO DE HIERARQUIA
SOCIAL POR MEIO DE ORDEM DE
BICADAS EM *Gallus gallus domesticus*
(Galliformes: Aves)**

Bianca Rolim de Arruda Rocha

Estabelecimento de Hierarquia Social por meio de Ordem de
Bicadas em *Gallus gallus domesticus*
(Galliformes: Aves)

Orientador: Briseida Dôgo de Resende

Co-orientador: Carlos Otávio Araujo Gussoni

Supervisor: Marco Aurélio Pizo Ferreira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau
de Bacharel e Licenciado em Ciências
Biológicas.

Rio Claro
2012

598.2 Rocha, Bianca Rolim de Arruda
R672e Estabelecimento de hierarquia social por meio de ordem
de bicadas em Gallus gallus domesticus (Galliformes: Aves) /
Bianca Rolim de Arruda Rocha. - Rio Claro : [s.n.], 2012
15 f. : il., figs.

Trabalho de conclusão de curso (licenciatura e
bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual
Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Briseida Dôgo de Resende
Co-Orientador: Carlos Otávio Araujo Gussoni

1. Ave. 2. Comportamento animal. 3. Interação social. 4.
Agressividade. 5. Dominância. I. Título.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 MATERIAIS E MÉTODO.....	4
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	7
4 CONCLUSÃO.....	13
REFERÊNCIAS.....	14

1 INTRODUÇÃO

Os estudos e experimentos sobre comportamento de aves começaram a partir de 1912. O interesse particularmente por galinhas tornou-se mais frequente quando o gênero *Gallus* passou a ser mais intensamente estudado na área da Genética (CAMPOS, 2000). Até então relegados a um plano secundário, o comportamento de aves torna-se cada vez mais evidente na exploração avícola moderna, dada a importância que o ambiente de modo geral tem na vida das aves. Assim, os estudos de Etologia têm alcançado destaque nos últimos anos em virtude de sua estreita relação com a Ecologia (MANING, 1972 apud CAMPOS, 2000).

Galinhas domésticas (*Gallus gallus domesticus*) são aves da família Phasianidae pertencentes a ordem Galliformes. Os ancestrais das galinhas viviam em ambientes florestais, onde se protegiam dos predadores em meios aos arbustos, o que explica o porquê de sua audição e visão serem adaptadas a curta distância (RESENDE, 2001 apud PICOLI, 2004). São aves onívoras, podendo ciscar livremente. Alimentam-se de sementes, insetos, frutas, vegetação ou qualquer coisa que julguem ser comestível (PICOLI, 2004).

É provável que as galinhas domésticas (*Gallus gallus domesticus*) descendam da mesma espécie, a galinha vermelha do mato de Bankiva (*Gallus bankiva*), ave selvagem encontrada ainda hoje no Sudoeste Asiático, junto a outras espécies de galinhas selvagens (PICOLI, 2004).

Galinhas, como muitos vertebrados, são agressivas. Seu comportamento agonístico inclui brigas, bicadas e ameaças como também respostas submissas como fuga, evitar contato (evitação) e encolher-se (GUHL, 1962). Quando aves são marcadas individualmente, e suas respostas agonísticas são tabuladas, encontra-se um ranking social (GUHL, 1968). Essa hierarquia aviária é baseada no direito de bicar outro coespecífico de seu grupo, onde a posição social relativa da galinha é determinada pelo número de indivíduos que ela bica, sendo que o indivíduo verdadeiramente dominante bica todos os outros sem ser bicado de volta e o indivíduo mais submisso é bicado por todos. O restante pode formar uma ordem de bicadas linear, embora triângulos de bicadas também ocorram (GUHL, 1945).

A concepção de dominância é definida por Drews (1993) como padrões repetidos de interação agonística entre dois indivíduos, na qual um dominante

submete o outro indivíduo. Schjelderup-Ebbe (1922) foi o primeiro a introduzir o conceito de “ordem de bicada”, mais tarde chamada de dominância, elucidando a hierarquia social de galinhas domésticas e descrevendo o conceito de comportamento agressivo unidirecional entre pares de animais (PERRIN, 1955). Para este autor, dominância é agressividade. Segundo Izar *et al.* (2006) a estrutura social dos animais baseia-se em um conjunto de relações de dominâncias diádicas (uma relação binária num conjunto de membros).

O antigo conceito de “ordem de bicada” passou por algumas reformulações, sendo modernamente entendido como sinônimo de dominância. Para o presente trabalho é importante considerar também que não se deve assumir que a relação de dominância existe em cada díade, porque relações não resolvidas ou igualitárias podem existir e é necessário a relação de dominância, a ocorrência de discriminação e identificação individual (BOYD & SILK, 1983; HAND, 1986 apud DREWS, 1993).

Em um grupo de indivíduos é possível nos depararmos com situações diversas. Pode ocorrer estrutura circular, onde não há hierarquia estabelecida assim como hierarquia total ou parcial. Quando observamos a presença de hierarquia total significa na prática, para fins experimentais, que sob algum parâmetro, todos os indivíduos do grupo podem ser comparados, enquanto que no caso de uma hierarquia parcial, os indivíduos estão todos no mesmo nível hierárquico, portanto, empatados (IZAR; FERREIRA e SATO, 2006).

O próprio termo hierarquia vem sendo erroneamente usado e pode ter significados contraditórios. Nem todo conjunto de relações de dominância formam uma hierarquia (DREWS, 1993 apud IZAR; FERREIRA e SATO, 2006), e mais que isso, falta linearidade nas relações não significa uma relação de dominância sem hierarquia (IZAR; FERREIRA e SATO, 2006).

Quando uma hierarquia não é linear, ou seja, não apresenta uma ordem completa de posições no ranking de dominância dos indivíduos, sua estrutura social é portanto uma hierarquia parcial (IZAR *et al.*, 2006).

Quando duas ou mais aves adultas desconhecidas são colocadas juntas, briga e bicadas ocorrem até que cada indivíduo estabeleça sua relação de dominância-subordinação perante a outra (GUHL, 1968). Pode-se observar a alimentação como um grande momento de conflito e de tentativa de dominância e estabelecimento da hierarquia. A tolerância se desenvolve e várias aves podem se

alimentar com apenas a postura sutil de ameaça sendo suficiente para manter ou reforçar as relações sociais (GUHL, 1968). Quando completamente estabelecida e estável, a hierarquia social reduz a incidência de agressão num grupo (PAGEL e DAWKINS, 1997 apud VAISANEN, HAKANSSON e JENSEN, 2005).

As galinhas, dentre as aves domésticas, são as que apresentam maior valor econômico para a humanidade (MESQUITA, 1970 apud PICOLI, 2004), e servem também como animais úteis para tratamentos experimentais (GUHL, 1945).

Quando se fala em animais de produção, trabalhos antigos mostram que grupos estáveis, com menos bicadas, consomem mais comida e colocam mais ovos que grupos que não possuem um estado constante de organização (GUHL a ALLEE, 1944), afetando a produção de ovos e a engorda das aves. Mais recentemente, Campos (2000) afirma que a estratificação social ocorre em níveis elevados entre as populações poedeiras e a disputa pelo espaço nos comedouros e bebedouros é um fator de stress, que afeta negativamente a produção, junto ao aumento da densidade de fêmeas por gaiola (CAMPOS, 2000).

A estrutura social afeta o comportamento sexual num plantel de reprodução para a produção de ovos férteis. Em experimentos realizados por Wood-Gush (1954 e 1956) em laboratório demonstraram que os machos dominantes são mais ativos que os dominados e as fêmeas de classe alta são menos ativas e aceitam serem cobertas pelos machos de dominância passiva, porém podem interferir ou impedir a cobertura (CAMPOS, 2000). Apesar de machos de classe alta e média serem mais ativos quanto ao cortejo e cobertura de fêmeas, os machos de classe baixa são mais eficientes em termos de fertilidade e produção de pintos viáveis (WOOD-GUSH, 1954 e 1956 apud CAMPOS, 2000). O conhecimento da organização social das populações avícolas é de grande utilidade no manejo das aves, pois identifica os fenômenos de dominância e submissão de fêmeas e machos, estruturação de famílias e o domínio de território (MAULDIN, 1992 apud CAMPOS, 2000).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas seis galinhas, oriundas de dois grupos estáveis diferentes. Três galinhas vieram de um grupo composto originalmente por um galo e quatro galinhas. E as outras três galinhas utilizadas no experimento viviam originalmente juntas e na presença de um galo.

Figura 1 - Foto ilustrativa mostrando os indivíduos estudados e seus aspectos visuais. Respectivamente: Xd, Pk, Gd, Gl, Aç e Gm.



Fonte: Foto de André Malavazzi

As aves foram reagrupadas num único cercado, num território neutro, ou seja, foram introduzidas em um terceiro galinheiro vazio onde a nenhum dos indivíduos era familiar. Observou-se o comportamento de bicada entre os indivíduos fêmeas, registrando-se qual galinha recebeu a bicada e por qual indivíduo.

O cercado (galinheiro) media 6 m² (3 metros de comprimento e 2 metros de largura), dos quais 10,5 m² consistiam de uma área aberta e descoberta e os 1,5 m² (1,5 m de comprimento e 1 m de largura) restantes correspondiam a uma área coberta onde os indivíduos podiam abrigar-se da chuva e dormir durante a noite.

Ofereceu-se água à vontade e comida (milho em grãos) uma vez ao dia, pela manhã, além de sobras de alimentos orgânicos como (vegetais, folhas e grãos), num sistema de criação similar ao de galinha caipira.

Utilizou-se o método animal focal de amostragem instantânea, registrando-se todas as ocorrências de bicadas durante as sessões (VAISANEN, HAKANSSON e JENSEN, 2005).

Foram realizadas duas sessões de 80 minutos por dia, por nove dias consecutivos e, entre uma sessão e outra, houve um intervalo de amostragem de 80 minutos, totalizando 24 horas de observação (VAISANEN, HAKANSSON e JENSEN, 2005). As sessões foram realizadas no mês de Julho de 2011, entre os dias 21 e 29.

Mediu-se a massa corpórea (kg), a altura (cm), e estimou-se a idade das galinhas em meses para utilizar como parâmetro para analisar a hierarquia social desses indivíduos em questão.

A altura foi medida em centímetros (cm) com a utilização de uma trena. Considerou-se a altura aparente da galinha, mostrando quão imponente ela se mostra diante das outras, em sua posição mais habitual em pé. Foi medida a altura do chão até a parte superior da crista de cada indivíduo.

A massa corpórea de cada indivíduo foi mensurada em quilogramas (kg) utilizando-se uma balança mecânica de até 5kg, modelo Dawton CD5 e a idade estimada em meses consultando-se os proprietários das galinhas.

O estudo foi realizado no município de Rio Claro, no Estado de São Paulo, numa propriedade localizada no bairro Vila Indaiá e todos os indivíduos que compunham os grupos pertenciam originariamente a esta mesma região.

A partir das frequências de bicadas, foram construídas árvores orientadas de dominância, que são estruturas geradas pela Teoria dos Grafos, que permitem que seja visualizada a estrutura de dominância do grupo. Com essas frequências, foi construída uma matriz assimétrica de indivíduos \times indivíduos ($n \times n$) mA . Os dados desta matriz foram utilizados na construção de uma matriz de dominância (mB). Os valores de mA foram transformados em 0 e 1, ou seja, dado o arco (x,y) , se o animal x demonstrou maior número de comportamentos de dominância em direção a y , do que y em relação a x , o valor da casela é 1. Se tiver ocorrido o contrário, o valor da casela é 0. A partir da matriz de dominância, foi construída uma árvore orientada de dominância. Para construir uma árvore de dominância, deve-se construir todos os caminhos possíveis a partir de um indivíduo escolhido como raiz, desprezando os caminhos redundantes com menos informações. É mantido o ramo da árvore que contiver o maior número possível de informações. O procedimento deve ser repetido para cada membro do grupo. Se a árvore revelar membros que tanto atingem quanto são atingidos por outros membros, diz-se que não há hierarquia no grupo (há uma estrutura circular). Caso contrário, pode haver hierarquia total ou parcial. Quando há hierarquia total, todos os indivíduos do grupo podem ser comparados, mesmo que seja pelo *pressuposto da transitividade* (IZAR; FERREIRA e SATO, 2006). Isto significa que, dados (x,y,z) , se x venceu um confronto com y , e y venceu um confronto com z , muito provavelmente x venceria um confronto com z . No caso de uma hierarquia parcial, há indivíduos dentro do grupo que não podem ser relacionados. Por exemplo, dado os indivíduos (x,y) , o indivíduo x não vence nem

perde um confronto com o indivíduo y , seja direta ou indiretamente. Estes cálculos foram feitos com o auxílio do programa Domina, de Takechi Sato.

Partindo desta árvore desenvolveu-se um fluxograma baseado na agressividade de cada galinha em relação ao indivíduo imediatamente inferior no ranking. Para uma demonstração mais detalhada das interações entre as galinhas estudadas foi elaborada uma rede de interações.

Com o intuito de analisar e tentar explicar o(s) fator(s) que define(m) a posição do indivíduo na hierarquia social, correlacionou-se a posição social com cada parâmetro para ver se havia alguma relação entre esses parâmetros e a posição ocupada. Utilizou-se o Teste de Spearman, comparando posição social a cada variável independentemente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observados 510 ocorrências do comportamento de bicada entre os seis indivíduos fêmeas estudados, sendo esses dados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Número de ocorrências de bicadas entre indivíduos. Os espaços em branco representam zero interações

Bicou \ Bicado	Gd	Gl	Xd	Aç	Gm	Pk
Gd						
Gl	3					
Xd	35	110				
Aç	27	38	23			
Gm	18	23	7			
Pk	76	4	58	57	31	

Fonte: Elaborada pelo autor.

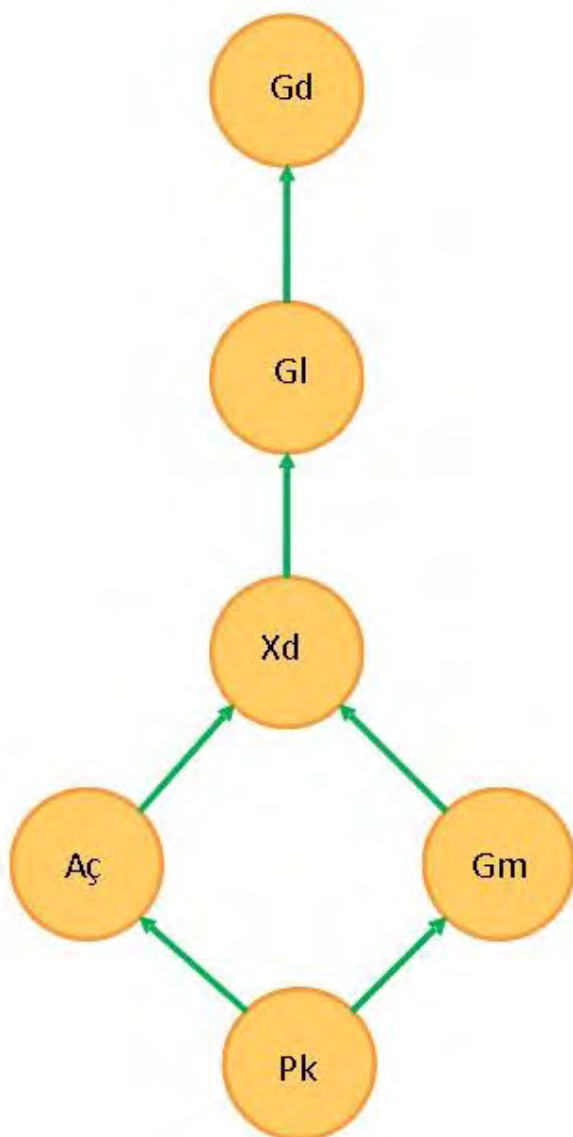
Analisando-se a árvore orientada de dominância (Fig.1) foi possível perceber que a galinha Pk é aquela com posição mais elevada no ranking e a Gd é aquela com posição mais inferior. Na segunda posição, ocorre um empate entre as galinhas Aç e Gm.

A árvore orientada de dominância deste grupo não é do tipo linear, pois não apresenta uma ordem completa na disposição hierárquica do bando. Trata-se, portanto de uma hierarquia parcial, mais comumente encontrada em grupos maiores (IZAR; FERREIRA e SATO, 2006).

A ocorrência de empate na segunda posição pode ser devida a uma relação de dominância não resolvida ou igualitária (BOYD & SILK, 1983; HAND, 1986 apud

DREWS, 1993), podendo não haver relação de dominância entre essa díade específica (Aç, Gm). Outra probabilidade é da quantidade de horas observadas não ter sido suficiente para determinar a relação entre esses dois indivíduos.

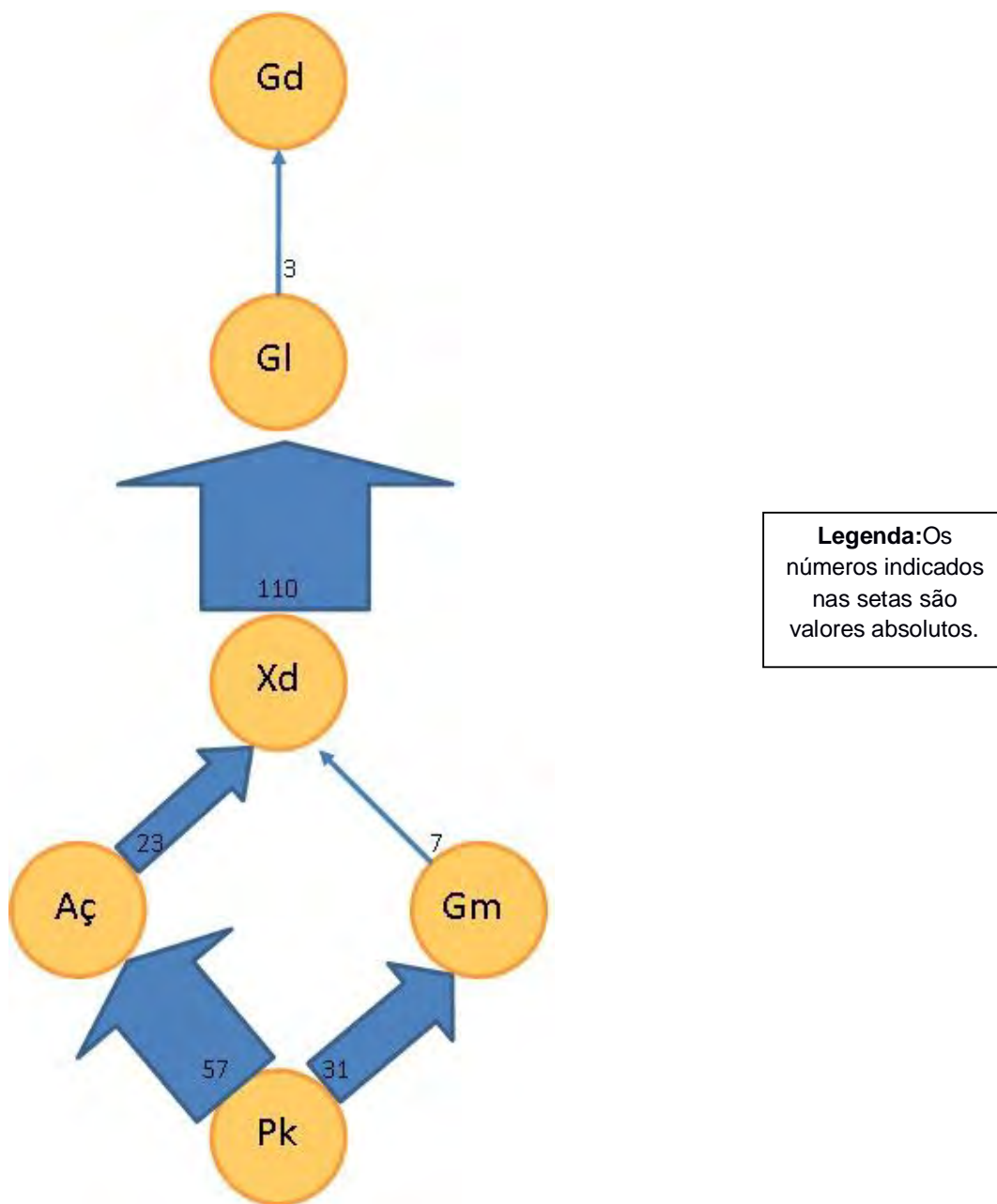
Figura 1- Árvore orientada de dominância da dominante PK à subordinada Gd.



Fonte: Elaborada pelo autor

Utilizando a definição de dominância baseada em comportamento agonístico (agressividade), no presente trabalho a utilização de comportamento de bicada, pode também não ter sido suficiente para identificar a relação de dominância, já que segundo Drews (1993) existem outras categorias de definição de dominância.

Figura 2 – Fluxograma de agressividade, utilizando o comportamento agonístico de bicadas.



Fonte: Elaborada pelo autor

Abaixo na Tabela 2 estão apresentados todos os indivíduos do grupo, correlacionando as posições hierárquicas observadas, massas corpóreas e alturasmensuradas e idades estimadas de cada indivíduo.

Tabela 2 - Tabela de parâmetros a serem correlacionados

<i>Indivíduo</i>	<i>Posição Hierárquica</i>	<i>Massa Corpórea (kg)</i>	<i>Altura (cm)</i>	<i>Idade (meses)</i>
Pk	1	2,38	41,5	28
Aç	2	2,57	37	38
Gm	2	2,40	41,5	66
Xd	3	2,12	40	48
Gl	4	3,27	39	28
Gd	5	2,04	41	28

Fonte: Elaborado pelo autor

O teste de Spearman foi aplicado atribuindo-se o primeiro lugar a Pk, segundo lugar para Gm e Aç, terceiro lugar para Xd e assim sucessivamente. A correlação massa corpórea e posição hierárquica nos apresentou $r=0,28$; $t=0,58$; $p=0,59$ e $n=6$, e a correlação altura e posição hierárquica resultou $r=0,033$; $t=0,71$; $p=0,51$ e $n=6$. A massa corpórea como indicador parcial de tamanho, força relativa e estado fisiológico geral e altura como indicador de imponência (COLLIAS, 1943) demonstraram não ter relação com a posição hierárquica dessas aves. De fato, frequentemente pode se observar uma galinha mais forte e grande sendo bicada todos os dias por uma menor e mais fraca (SCHJELDERUP-EBBE, 1922). Segundo este autor, pode ser indiretamente determinante se a galinha é ou não é realmente mais forte que a outra. Collias (1943) utilizou vários parâmetros para correlacionar com as vitórias nas lutas, como muda de penas, hormônio masculino (indicado pelo tamanho da crista), ranking social que possuía no bando anterior e massa corpórea. De todos esses parâmetros o coeficiente de Spearman mostrou que massa corpórea era o que exercia a menor influência nos resultados de vitória em encontros iniciais.

Idade e posição hierárquica revelaram $r=0,27$; $t=0,57$; $p=0,59$ e $n=6$, mostrando também não haver relação entre esses parâmetros.

Segundo Schjelderup-Ebbe (1922) muitas observações mostraram que há uma faixa etária mais vantajosa para ganhar lutas de encontros iniciais. Essa faixa

etária média é de 1 ano e 6 meses até 5 anos. Todas as galinhas exceto Gm (que possuía 5 anos e 6 meses durante o experimento) estão nessa faixa etária.

Schjelderup-Ebbe (1922) relatou que galinhas muito velhas podem literalmente recusar-se a lutar, por estarem muito assustadas, por terem suas habilidades visuais prejudicadas ou a aversão a luta pode também ser causada pela degeneração do sistema reprodutivo e uma mudança das condições psicológicas que acontecem durante essa degeneração. Essa aversão a luta não foi observada para a galinha Gm.

Segundo Schjelderup-Ebbe (1922), a ordem de bicada não depende tanto de força, mas sim da habituação e certas circunstâncias que ocorrem no primeiro encontro entre as galinhas. Existem três regras segundo ele que ocorre num primeiro encontro: 1) Um dos indivíduos está assustado com o outro, esse outro percebendo isto, se aproxima e ameaça, e acontece a subordinação sem briga; 2) Ambos indivíduos estão apavorados e o primeiro a superar o medo torna-se o dominante; e 3) Nenhum deles está com medo e se inicia uma briga. Coragem momentânea ou sorte são decisivos na determinação das relações de dominância.

Ainda segundo este autor isso ocorre por habituação, ou por terem sido aterrorizadas por galinhas adultas quando jovens, ou por serem introduzidas num galinheiro estranho depois de uma longa viagem, estarem assustadas, com fome e/ou cansadas e serem facilmente submetidas ou ainda por terem sido atacadas por várias galinhas mais fracas ao mesmo tempo, passando a temer cada indivíduo desse bando que a atacou.

Schjelderup-Ebbe foi criticado por Masure e Allee (1934) que consideravam suas interpretações e considerações de medo e coragem antropomórficas, lendo os motivos nas entrelinhas em termos extremamente humanos. Essas considerações são muito antigas e estudos de fisiologia animal poderiam revelar se houve ou não o desencadeamento do medo através de medições de metabólitos. Porém, é uma preocupação constante dos etólogos a interpretação do observador.

Galinhas submissas que receberam injeções de testosterona, aumentando sua agressividade, subiram no ranking dentro do seu bando originalmente estável, e também se saíram melhor das lutas iniciais. Porém alguns indivíduos não conseguiram obter melhor recolocação da estrutura social de seu grupo apesar de

mostrarem uma melhoria acentuada na sua capacidade de ganhar as lutas iniciais (ALLEE *et al.*, 1955).

Schjelderup-Ebbe (1922) realizou uma série de experimentos onde concluiu que a tendência de uma galinha a uma determinada estrutura social é basicamente, genética, e, para este autor, a tendência social de um indivíduo é herdada, e não aprendida. É importante ressaltar que este estudo é muito antigo, que apesar dessa conclusão, a etologia moderna não considera que exista essa dicotomia tão separadamente, uma tendência genética caminho junto de uma que é aprendida.

Em contrapartida, King (1965) realizou um estudo para tentar desvendar o efeito do contexto social na capacidade de dominância de uma galinha e encontrou que fatores que emergem de contextos sociais interferem nos encontros iniciais e na ordem social, porém, uma vez que uma relação tenha sido aprendida num bando, essa aprendizagem é levada para posteriores reencontros emparelhados, evidenciando o fator aprendizagem na determinação da dominância.

Guhl, Collias e Allee (1945) realizaram um estudo onde encontraram correlação negativa para posição social e frequência de acasalamento, posição social e frequência de ser cortejada e posição social e frequência de convite para acasalar do macho. De frente a estes dados compararam seus achados com as correlações positivas entre preferência de acasalamento e ordem de bicadas de Skard (1937 apud GUHL, COLLIAS e ALLEE, 1945) e o ranking baseado no número de vezes que uma galinha é acasalada com o seu ranking na ordem de bicadas de Murchison (1935 apud GUHL, COLLIAS e ALLEE, 1945). Em machos foi encontrada uma correlação positiva entre sua posição social e o número de acasalamentos bem sucedidos, ovos fertilizados e pintinhos viáveis (GUHL e WARREN, 1946)

4CONCLUSÃO

Nesse grupo estudado, não houve estrutura de dominância linear. A correlação de posição social e os fatores massa corpórea, altura e idade não são suficientes para prever a ordem de dominância, não sendo determinante na relação de dominância, portanto deve haver outras variáveis responsáveis por isso, como fatores cognitivos (percepção e identificação individual), aprendizagem e fatores genéticos.

Partindo do panorama de que há poucos estudos sobre o assunto, e entre os existentes a maioria é antigo, nos deparamos com uma ausência de explicação clara e detalhada de qual(is) fator(es) determina(m) a hierarquia social de galinhas em cativeiro, motivo pelo qual escolheu-se estudar este assunto mais profundamente na tentativa de elucidar melhor questões ainda pouco compreendidas. De acordo com a observação da complexidade de fatores envolvidos na determinação da hierarquia das galinhas verificamos a necessidade de mais estudos detalhados sobre este assunto tão intrigante e instigante.

REFERÊNCIAS

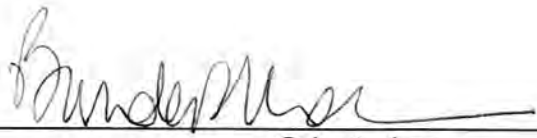
- ALLEE, W. C.; COLLIAS, N. E. e LUTHERMAN, C. Z. Modification of the social order in flocks of hens by the injection of testosterone propionate. **Physiological Zoology**, Chicago, v. 12, n. 4, p. 412-440, 1939.
- ALLEE, W.C.; FOREMAN, D.; BANKS, E. M.; HOLABIRD, C.H. Effects of an androgen on dominance and subordination in six common breeds of *Gallus gallus*. **Physiological Zoology**, v. 28, p. 89-115, 1955.
- CAMPOS, E. J. O Comportamento das aves. **Revista Brasileira de Ciências Avícolas**, Campinas, v.2, n.2, p. 93-113. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-635X2000000200001&script=sci_arttext>. Acesso em: 12 nov. 2011.
- DREWS, C. The concept and definition of dominance in animal behavior. **Behaviour**, Leiden, v. 125, p. 283-313, 1993.
- GUHL, A. M. Some observations and experiments on social behavior in the domestic fowl. **Transactions of the Kansas Academy of Science**. Topeka, v. 47, n. 3, p. 337-341, 1945.
- GUHL, A. M. The behavior of chickens. In: HAFEZ, E. S. E. (Ed.). **The Behavior of domestic Animal**. Baltimore: Williams & Wilkins. p. 491-525. 1962.
- GUHL, A. M. Social behavior of the domestic fowl. **Transactions of the Kansas Academy of Science**. Topeka, v. 71, n. 3, p. 379-384, 1968.
- GUHL, A. M., COLLIAS, N. E. e ALLEE, W. C. Mating behavior and the social hierarchy in small flocks of white Leghorns. **Physiological Zoology**. Chicago, v. 18, n. 4, p. 365-390, 1945.
- GUHL, A. M. e WARREN, D. C. Number of offspring sired by cockerels related to social dominance in chickens. **Poultry Science**. Champaign, v. 25, p. 460-472, 1946
- IZAR, P.; FERREIRA, R. G. e SATO, T. Describing the Organization of Dominance Relationships by Dominance-Directed Tree Method. **American Journal of Primatology**. New York, v. 68, p. 189-207, 2006.
- KING, M. G. The effect of social context on dominance capacity of domestic hens. **Animal Behavior**. Washington, v. 13, n. 1, p. 132-133, 1965.
- MASURE, R. H.; ALLEE, W.C. The social order in flocks of the common chicken and the pigeon. **The Auk**, Lawrence, v.51, n.3, p.306-327, Jul. 1934.
- PERRIN, P. G. "Pecking Order" 1927-54. **American Speech**. New York, v. 30, n. 4, p. 265-268, 1955.

PICOLI, K. P. **Avaliação de sistemas de produção de frango de corte no pasto.** Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

RUSHEN, J. How peck orders of chickens are measured: a critical review. **Applied Animal Ethology.** Amsterdam, v. 11, p. 255-264, 1984.

SCHJELDERUP-EBBE, T. Beitrage zur social-psychologie des haushuhns. **Zeitschrift fur Psychologie.** Leipzig, v. 88, p. 225-252, 1922.

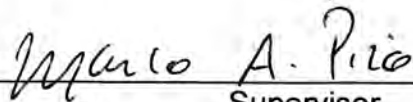
VAISANEN, HAKANSSON e JENSEN. Social interactions in Red Junglefowl (*Gallus gallus*) and White Leghorn layers in stable groups after re-grouping. **British Poultry Science.** London, v. 46, n. 2, p. 156-168, 2005.



Orientadora
Briseida Dôgo de Resende



Có-orientador
Carlos Otávio Araujo Gussoni



Supervisor
Marco Aurélio Pizo Ferreira



Aluna
Bianca Rolim de Arruda Rocha