

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

LUCAS ROQUE DA COSTA

**AVALIAÇÃO DE PROBLEMAS LOCOMOTORES EM FRANGOS DE
CORTE SOB DISTINTAS DIETAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS
2016

LUCAS ROQUE DA COSTA

**AVALIAÇÃO DE PROBLEMAS LOCOMOTORES EM FRANGOS DE
CORTE SOB DISTINTAS DIETAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de Zootecnista.

Orientadora: Prof. Dra. Angélica Signor Mendes

DOIS VIZINHOS
2016



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Curso de Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO
TCC

**AVALIAÇÃO DE PROBLEMAS LOCOMOTORES EM FRANGOS DE
CORTE SOB DISTINTAS DIETAS**

Autor: Lucas Roque da Costa

Orientador: Profa. Dra. Angélica Signor Mendes

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADO em 08 de Dezembro de 2016.

Prof. Dr. Sabrina Endo Takahashi

Priscila M. Groff

Profa. Dra. Angélica Signor Mendes
(Orientadora)

RESUMO

DA COSTA, Lucas Roque. **Avaliação de problemas locomotores em frangos de corte sob distintas dietas**. 2016. 31 f. Trabalho (Conclusão de Curso) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Câmpus Dois Vizinhos, 2016.

A produção avícola tem crescido significativamente com o passar dos anos, houve uma grande intensificação da produção e investimentos em melhoramento genético, ocasionando em alguns casos o negligenciamento do bem-estar dos animais. Sendo assim, animais ganhavam mais peso e, conseqüentemente, apresentavam maior dificuldade de locomoção. As aves com problemas locomotores tendem a trazer inúmeros prejuízos para a produção, pois aves defeituosas terão dificuldade de acesso ao comedouro e ao bebedouro, afetando diretamente no seu desempenho e ganho de peso. Cerca de 10 a 40% do lucro bruto por lote é perdido devido a problemas locomotores nas aves, as quais tem sua carcaça condenada completa ou parcialmente no abatedouro. O objetivo do trabalho foi identificar a intensidade de problemas locomotores nas aves criadas com distintas dietas alimentares. Para tal, foi realizado experimento nas dependências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Dois Vizinhos, utilizando-se de 720 aves da linhagem comercial Cobb 500, sendo 360 machos e 360 fêmeas, divididos em 40 box com 18 animais em cada, com dimensão de 1,22 m x 1,26 m. O experimento foi dividido em quatro tratamentos, com 10 repetições cada, onde foram avaliados 4 diferentes níveis nutricionais de ração. Foram escolhidas cinco aves por box aleatoriamente, que foram anilhadas para serem utilizadas nas avaliações ao longo do período experimental. As avaliações foram realizadas aos 21, 28, 35 e 42 dias de idade das aves. A metodologia empregada para avaliar os problemas locomotores foi a de exames visuais da capacidade de locomoção das aves, denominado de *Gait Score* (avaliação do caminhar). Os resultados do problema locomotor foram analisados pelo programa Assisat e as médias obtidas comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5% de probabilidade do erro. O problema locomotor não apresentou diferença significativa, com isso foi possível realizar análise da viabilidade econômica de cada dieta baseada no custo de cada tratamento.

PALAVRAS-CHAVES: Avicultura. *Gait Score*. Distúrbios locomotores. Bem-estar animal.

ABSTRACT

DA COSTA, Lucas Roque. **Evaluation of locomotor problems in broiler chickens under different diets**. Paraná 2016. 31 f. Final Paper – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

Poultry production has grown significantly over the years, a great intensification of production and investments in genetic improvement, leading in some cases the neglect of the welfare of animals. Thus, animals gained more weight and therefore had more difficulty in walking. Birds with locomotor problems tend to bring numerous losses to the production because defective birds have difficulty in accessing the feeder and water dispenser, directly affecting its performance and weight gain. About 10-40% of the gross profit per lot is lost due to locomotor problems in birds, which has its carcass condemned completely or partially in the slaughterhouse. The objective of this work was to identify the intensity of locomotive problems in birds raised with different diets. For that, an experiment was carried out in the premises of the Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Dois Vizinhos, using 720 birds of the Cobb 500 commercial line, 360 males and 360 females, divided into 40 boxes with 18 animals each, with a dimension of 1.22 mx 1.26 m. The experiment was divided in four treatments, with 10 replicates each, where 4 different nutritional levels of feed were evaluated. Five birds per box were chosen randomly, which were knit to be used in the evaluations throughout the experimental period. The evaluations were performed at 21, 28, 35 and 42 days of age of the birds. The methodology used to evaluate the locomotor problems was the visual exams of the locomotion capacity of the birds, called Gait Score (evaluation of the walk). The results of the locomotor problem were analyzed by the Assistat program and the means obtained were compared by the Kruskal-Wallis test at the 5% error probability level. The locomotor problem did not present a significant difference, so it was possible to perform an economic viability analysis of each diet based on the cost of each treatment.

KEYWORDS: aviculture. gait Score. locomotor disorders. animal welfare.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS	9
2.1. GERAL:.....	9
2.2. ESPECÍFICO:.....	9
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
3.1. BEM-ESTAR ANIMAL	10
3.2. PROBLEMAS LOCOMOTORES	12
3.3. AVALIAÇÃO LOCOMOTORA	13
3.4. NUTRIÇÃO	15
4. MATERIAL E MÉTODOS	17
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
6. CONCLUSÃO.....	27
REFERENCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira tem apresentado grandes índices de crescimento nas últimas três décadas, pois o produto final, o frango, vem conquistando os mais exigentes mercados. O Brasil hoje é considerado o segundo produtor mundial de carne de frango e líder em exportação, cerca de 32,7 % da produção de 2015 foi destinada ao mercado externo e 67,3 % ao mercado interno (UBABEF, 2016). Atualmente, a carne de frango que é produzida no Brasil, chega a 142 países (MAPA, 2015).

Em 2013 o país exportou um total de 3,89 milhões toneladas de carne, onde a produção foi de 12,31 milhões de toneladas e o consumo de 41.80 (kg/hab/ano). Já no ano de 2014 as exportações chegaram a 4,09 milhões toneladas, a produção de 12,69 milhões de toneladas, e o consumo de 42,78 (kg/hab/ano). Em 2015 o Brasil exportou 4,30 milhões toneladas de carne, sendo a produção de 13,14 milhões de toneladas e o consumo de 43,25 kg/hab/ano (UBABEF, 2016).

O Paraná, em 2015 foi responsável por 35,7 % do total exportado e por 32,46% do abate de todo o Brasil. O mercado interno brasileiro consumiu 67,3 % da produção do país e outros 32,7 % foi exportado. Demonstrando um aumento na exportação nos últimos anos (UBABEF, 2016).

A alta produtividade está ligada a diversas pesquisas que fizeram com que obtivessem aves com maior potencial genético para produção e com grande crescimento quando comparado a outras criações. Com isso a nutrição é um fator importante na produção avícola, pois quando se leva em consideração a dieta das aves devemos pensar nos níveis nutricionais ideais para atender as exigências maximizando os lucros e resultando em mais benefícios para o produtor (BERNARDI, 2011).

Em virtude da grande demanda do mercado externo por produtos de maior qualidade, houve inúmeros avanços no melhoramento genético das aves, conseqüentemente aumentando a qualidade do produto final. Porém o bem-estar desses animais foram negligenciado. As empresas começaram a produzir mais alimento de qualidade, com isso os animais ganhavam mais peso e, conseqüentemente apresentavam mais problemas locomotores, pois o foco da produção foi para a qualidade e não para o bem-estar dos animais.

Quando se discute produção, analisa-se o ambiente que o animal vai se desenvolver, o qual deve oferecer as melhores condições de sobrevivência ao frango. Houve uma grande mudança na visão do bem-estar animal, pela fiscalização e pelo grande crescimento de

mercado. Essas mudanças tem grande relação com o ambiente em que serão alojadas as aves (CORDEIRO, 2009).

Os problemas locomotores fazem com que a ave não se movimente livremente e, impede o acesso aos equipamentos necessários para sua sobrevivência: comedouros e bebedouros. Isso faz com que os animais não tenham um ganho de peso uniforme no lote, e com isso, o produtor terá perdas significativas no abatedouro.

Como medida de avaliação dos problemas locomotores nas aves, a metodologia do *Gait Score* passou a ser cada vez mais utilizada. Essa metodologia é baseada no caminhar e no deslocamento da ave sobre determinada superfície, neste caso, se atribui uma nota (escore) de acordo com a dificuldade que a mesma apresenta ao se locomover (CORDEIRO, 2009).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi identificar a intensidade de problemas locomotores nas aves criadas com distintas dietas alimentares. Para tal, estes distúrbios locomotores foram avaliados comparativamente entre as aves criadas com distintas dietas.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL:

Identificar a intensidade de problemas locomotores nas aves criadas com distintas dietas alimentares.

2.2. ESPECÍFICO:

Analisar o custo benefício (impacto econômico: custo de ração x perdas locomotoras);

Discursar sobre o bem-estar animal, sobre a variável distúrbios locomotores;

Estimar o *Gait Score* das aves aos 21, 28, 35 e 42 dias de idade.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. BEM-ESTAR ANIMAL

O bem-estar animal é um dos assuntos mais discutidos atualmente, no Brasil e no mundo, tornando-se cada vez mais difícil promovermos o bem-estar aos animais (ALVES, 2006). Em 1992 a FAWC “(Farm Animal Welfare Council)” desenvolveu as “cinco liberdades”, para serem utilizadas como uma breve definição do bem-estar animal. Estas liberdades devem ser tomadas como base para a elaboração de um plano de bem-estar animal. (UBA, 2008).

As cinco liberdades podem ser assim descritas: (1) liberdade contra medo e estresse, (2) contra dor, (3) contra ferimentos e doenças, (4) contra fome e sede, (5) contra o desconforto e liberdade de expressar seus comportamentos normais (ALVES, 2006). Os requisitos mais importantes para o conforto animal é a saúde, fornecimento de recursos que permitem um funcionamento biológico correto do organismo e a satisfação física e fisiológica do animal no ambiente em que se encontra. Porém, muitas vezes, o animal não está satisfeito com estes requisitos, considera-se que está em sofrimento, ou seja, em desconforto animal, não está em suas condições desejáveis de sobrevivência (ALVES, 2006).

Houve uma grande mudança na visão do bem-estar animal, pela fiscalização e pelo grande crescimento de mercado nos últimos tempos. Essas mudanças tem grande relação com o ambiente em que serão alojadas as aves (CORDEIRO, 2009). Para determinar as condições de conforto, deve se realizar avaliações e interpretações de uma análise de um conjunto de fatores (ALVES, 2006). Quando consideramos pequenas margens de lucro, melhorando o bem-estar das aves, isto pode significar maior expectativa econômica e rentabilidade. Portanto, a estimativa estará se tornando mais necessária no sucesso e na lucratividade da atividade (NÄÄS, 2008).

Apesar do grande crescimento da avicultura, aumento da demanda por alimento e, da exigência de mercado consumidor, chegou o melhoramento genético e fez com que as aves passassem a ganhar mais peso e, conseqüentemente apresentaram mais problemas locomotores, e maior dificuldade de se locomover, diminuindo o desempenho produtivo, não somando no resultado final do lote (REFATTI, 2013).

Devido ao grande crescimento da produção avícola e o intenso melhoramento genético feito na área, o bem-estar animal foi comprometido, pois os países consumidores exigem um alimento com maior qualidade. Devido a isso, o bem-estar deve acompanhar essas exigências. Visando o rápido crescimento, alto ganho de peso e melhor conversão alimentar, fez com que os animais apresentassem problemas locomotores e, conseqüentemente, perda na qualidade do produto final (CORDEIRO, 2009).

A maioria dos sistemas de produção se baseia em galpões planejados e construídos para garantir um conforto térmico aos animais. Deve ser levado em consideração à orientação do galpão, que deve ser construído no sentido Leste-Oeste e a dimensão adequada das instalações (NETO, 2014).

A cama do aviário tem como principal objetivo fazer com que as aves não tenham contato direto com o piso, absorção de água, incorporando fezes e penas, pois é um excelente material para evitar mudanças de temperatura mantendo o bem-estar das aves no interior do aviário. Porém deve-se levar em consideração a escolha do tamanho das partículas que devem apresentar boas características de maciez adequada e de material de boa qualidade. O animal estará utilizando deste material no período que irá permanecer no aviário, expressando seu potencial genético. A cama quando não for de boa qualidade, o ambiente apresentará altas temperaturas, umidade alta e liberação de amônia (BERNARDI, 2011).

Nos dias atuais os produtores Brasileiros trabalham com a densidade de 14 aves por m², mas pretende aumentar para 18 aves no mesmo espaço. Pois possui aumento da demanda por alimento, e para aproveitar as instalações viabilizando cada vez mais a produção, devido ao alto custo de produção. A densidade de alojamento pode variar de acordo com a região do país, da temperatura e do tipo de instalação utilizada pelo produtor, a época do ano, entre outras. Porém os galpões devem apresentar às instalações e equipamentos para um manejo adequado (SOUZA, 2010).

As condições das instalações devem ser apropriadas, oferecendo espaço suficiente para que, o comportamento normal do animal seja expressado (REFATTI, 2013). As condições térmicas onde as aves irão expressar o seu potencial para a produção, deve estar dentro da faixa de conforto, de acordo com a idade dos pintainhos será a temperatura ambiente e de 60 a 80% para umidade relativa do ar (ABREU, 2008).

3.2. PROBLEMAS LOCOMOTORES

Problemas locomotores estão envolvidos diretamente com as cinco liberdades, além da dificuldade de caminhar, vários animais com ganho de peso reduzido são encontradas nos aviários comerciais. As aves não estarão se deslocando adequadamente até o comedouro e ao bebedouro, que são equipamentos necessários para encontrarem alimento para o seu desenvolvimento, além disso, animais com peso reduzido trazem inúmeros prejuízos na uniformidade do lote (ALVES, 2013).

Além disso, pode-se levar em consideração alguns fatores que fazem com que alguns problemas locomotores sejam desencadeados na produção, tais como: fatores de manejo, que é de grande interesse no aparecimento das dificuldades locomotoras, desde a retirada dos pintainhos do nascedouro. Deve se manejar os animais com o máximo de cuidado e disponibilidade de fazê-lo da melhor forma possível, aproveitando para fazer a seleção, vacinas, transporte e alojamento na granja (FACTA, 2008).

Em seguida deve-se considerar a genética, pois, houve uma grande intensificação da produção, com o melhoramento genético, em alguns casos, fez com que o bem estar dos animais fosse negligenciado (FACTA, 2008). Por fim, considera-se o fator nutricional que não deve ser deixado de lado, pois a alimentação é de fundamental importância na criação e no desenvolvimento dos animais durante o lote, nutrientes como proteína e energia, não devem faltar na alimentação, além de vitaminas, minerais e eletrólitos, pois a falta dos mesmos pode causar desequilíbrios no metabolismo (REFATTI, 2013).

Portanto, vários fatores podem afetar diretamente ou indiretamente o desenvolvimento dos ossos das aves e, conseqüentemente, a densidade óssea, tais como dieta, idade, sexo e densidade de alojamento (ALMEIDA PAZ et al., 2009). As aves com problemas locomotores tendem a trazer inúmeros prejuízos para a produção, levando em consideração que, as aves defeituosas terão dificuldade de locomoção e acesso, afetando diretamente no seu desempenho e ganho de peso.

Quando a ave está enfrentando a liberdade fisiológica, pode-se dizer que esta é uma das dificuldades locomotoras mais importantes, que são enfrentadas. Sendo isso um indicativo do bem-estar, quando a ave não consegue se movimentar na direção do comedouro e do bebedouro, não se alimenta adequadamente, passando fome e sede, e assim irão perder peso e morrer (CORDEIRO, 2009).

As patologias que afetam os frangos de cortes são desordens comuns nas pernas, como a discondroplasia tibial e a degeneração femoral. (ALVES, 2013). Esta anomalia acomete cerca de 2% a 20% dos lotes experimentais e comerciais, em animais de aproximadamente três a cinco semanas de idade. A degeneração femoral também é descrita como a necrose da cabeça do fêmur (MENDONÇA JUNIOR, 2009).

As aves que não são afetadas com severidade, aparentemente se recuperam ao longo da criação, porém, o desempenho do lote no final do período é prejudicado. Em casos mais severos os animais morrem devido à desidratação por não conseguirem caminhar e apresentam alto índice de fraturas ósseas (ALMEIDA PAZ et al., 2009).

3.3. AVALIAÇÃO LOCOMOTORA

Segundo Cordeiro (2009), é de grande importância conhecer o sistema em que as aves estão sendo criadas para garantir o bem-estar animal, pois o mesmo está diretamente ligado à produção. Quando pensamos nas margens de lucro do produtor, o bem-estar pode significar a viabilidade econômica no negócio.

De acordo com Falcone (2007), existem na literatura algumas formas de avaliação da locomoção dos animais, porém estas anormalidades ósseas presentes nestes animais, podem ser visualizados através de observação visual, da maneira que o animal caminha e da sua postura. Quando não é possível essa visualização, devem-se realizar exames histológicos para identificar as aves com estas anormalidades. De acordo com esses autores o grau de alteração do andar, pode ser diagnosticado através de um padrão em que a ave utiliza para se locomover, levando em consideração o tempo que a ave utiliza para iniciar os movimentos ou para deitar. Neste caso a literatura apresenta algumas técnicas que devemos utilizar para detectar o grau de alteração no andar de frangos de corte.

No ano de 1992, Kestin desenvolveu o primeiro sistema de avaliação chamado de Bristol, sendo o mais utilizado nas grandes criações, baseado no padrão que o animal utiliza para se locomover. Kestin desenvolveu o *Gait Score* para frangos de corte, para avaliar e observar individualmente problemas nas patas destes animais. Porém essas observações são pouco confiáveis e imprecisas. Utiliza-se escala de zero a cinco para identificar a presença de anormalidades ósseas, quando escore zero: considera-se que o animal está andando normalmente, o escore três para uma anormalidade grave, quando escore cinco, é o animal

incapaz de se locomover. Sendo um dos sistemas mais utilizados, porém estas avaliações dificultam a decisão dos observadores.

Garner et al. (2002), desenvolveram um sistema modificado que também faz uma avaliação individual, porém também é imprecisa, mas pode ser utilizado para aumentar a confiabilidade dos dados coletados entre observadores. É baseado no sistema Bristol, porém é mais atualizado, incluindo limites que fazem com que os animais sentem e levantem após o estímulo da locomoção. Tanto no sistema Bristol, quanto no sistema desenvolvido por Garner et al., possuem uma escala de zero a cinco, mas ainda possuem subjetividade. Contudo, o sistema Garner tem melhor confiabilidade em relação ao Bristol, mesmo assim os dois sistemas mostram-se ineficientes quando se compara o andar de cada ave. Deve se levar em consideração a comparação entre os avaliadores, pois é uma análise individual e visual, e ter um cuidado especial, pois o frango normal e o que não consegue andar são de fácil detecção (CORDEIRO, 2009).

Weeks et al. (2000), desenvolveram o sistema “LATENCY TO LIE TEST” (LTL), que ao contrário dos dois citados anteriormente, este mede o tempo que as aves levam quando estão em baias com água para sentarem. Sendo assim, se as aves demorarem a sentar, conclui-se que não há alteração no andar. As aves submetidas ao teste são retiradas do galpão e colocadas em baias com mais ou menos 3 cm de água, para realizar o teste. É um método menos subjetivo, porém é mais eficiente que o sistema Kestin que foi desenvolvido por Garner et al.. O sistema LTL é mais demorado para ser realizado, e também é mais caro de ser utilizado, pois requer o deslocamento dos animais para avaliação em outro local.

Em 2003, Berg e Sanotra, desenvolveram um sistema chamado de “LATENCY TO LIE TEST” (LTL) modificado, criado para facilitar a utilização nas granjas, porém apresenta muitas dificuldades, neste caso é utilizado uma bacia com água morna com temperatura de mais ou menos 32°C, ao invés da baia com água normal, em temperatura ambiente. As aves são avaliadas individualmente, quando a ave senta na bacia, ou atinge 10 minutos de avaliação, a avaliação é terminada. É um sistema que exige mais tempo de avaliações, quando comparado com o desenvolvido por Garner, que é apenas a observação visual.

Sandilands et al. (2003), desenvolveram um sistema em que as aves são estimuladas a andarem sobre uma plataforma. Esta plataforma registra o comprimento do passo e a pressão exercida por cada membro da ave sobre a plataforma. É um sistema eficiente e confiável, pois a alteração do andar das aves testadas corresponde às escalas obtidas pelo método Bristol. O método mostrou-se bastante promissor, mas em algumas granjas

apresentou dificuldades de utilização. Porém 25% das aves avaliadas se recusaram a andar sobre a plataforma.

A forma que o frango caminha, pode ser usada como uma maneira do mesmo mostrar o seu conforto, com isso surgiu o *Gait Score*, que é a mensuração da deficiência locomotora atribuindo uma nota relacionada à habilidade da ave andar sobre uma superfície, ou seja, é uma medida ou uma análise visual, baseada em um padrão que o frango utiliza para se locomover (BERNARDI, 2011).

De acordo com Dawkins et. al. (2004), as aves quando soltas caminham livremente ou apenas quando são impulsionadas, seguindo os escores seguintes: 0 – ave sem dano ao caminhar, 1 – aves que possuem dano ao caminhar em nível leve e, 2 – são aves que não possuem habilidade de caminhar, e que são consideradas mancadas.

Desta forma, hoje, é utilizado pela maioria dos pesquisadores, escores tipo zero que corresponde a ave normal, até escore dois o qual corresponde a ave em estado grave de deficiência locomotora, podemos observar que as aves podem ocupar o grau de escore 1 quando tem uma pequena dificuldade de caminhar (ALMEIDA PAZ, 2008).

3.4. NUTRIÇÃO

A nutrição desempenha um papel fundamental na produção de aves, sendo que atualmente, algumas pesquisas nas áreas de genética, nutrição e manejo buscam minimizar as perdas provocadas em decorrência do rápido crescimento do frango, bem como diminuir os custos de produção, com isso vem se estudando cada vez mais dietas de baixo custo para que possa atender as exigências das aves e ter um bom desempenho (SAKOMURA 2004).

Portanto, de maneira a alcançar benefícios para o acréscimo da produtividade e benefícios econômicos para os produtores, as empresas estão cada vez mais buscando dietas de baixo custo e que atendem as exigências nutricionais das aves para que o resultado seja maior (LAGANA 2005).

Levando em consideração o conceito de proteína ideal, pode ser definida como aquela que contém todos os aminoácidos em quantidade e proporção exatas para manutenção e para máxima deposição de proteína. Dessa forma todos os aminoácidos são limitantes, com isso, tendo a diminuição de qualquer nível de algum aminoácido, a proteína deixará de ser ideal. Reduzindo o teor proteico, reduz o excesso de aminoácidos aproximando as dietas do

perfil ideal, podendo também reduzir os custos de alimentação, pois a proteína é um nutriente caro e apesar disso a dieta de menor custo não estará apresentando necessariamente o melhor custo: benefício (FILHO 2003).

Antigamente o principal objetivo da produção avícola era o maior peso de abate com melhor conversão alimentar. Hoje outros critérios são importantes variando de empresa para empresa e do tipo de produto a ser comercializado, com o passar do tempo o setor adotou medidas importantes para maximizar a produtividade e otimizando os custos de produção (MENDES 2004).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido na UNEPE de pequenos animais, localizada na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos.

Foram utilizados 720 frangos de corte com sexagem mista da linhagem COBB 500, 360 machos e 360 fêmeas, distribuídos em 40 boxes, em que foram alojados nove machos e nove fêmeas, com área de 1,57 m² cada.

Para o aquecimento dos animais utilizaram-se duas pequenas fornalhas dispostas dentro do aviário, abastecidas com lenha. Adotou-se luz contínua durante o dia e luz artificial durante os períodos de escuro (Quadro 1), garantindo o consumo de ração estável durante todo o período experimental.

Quadro 1: Programa de luz utilizado durante o período experimental.

IDADE (d)	L:E Hours	Pós Meio dia On	Desligar	Ligar	Antes Meio dia Off	Tipo de lâmpada
1-7	23L:1E	-	23:30	00:30	-	Fluorescente
8-14	22L:2E	-	22:30	00:30	-	Fluorescente
15-49	21L:3E	-	21:30	00:30	-	Fluorescente

A vacinação foi realizada durante a transferência das aves no incubatório. Os tratamentos foram identificados através de uma placa colocada na frente de cada um dos boxes contendo o número do tratamento e a repetição. A cama utilizada era nova e desinfetada. Foram selecionadas as aves para serem abatidas no abatedouro parceiro, em Dois Vizinhos, após o final do experimento.

O experimento foi dividido em quatro tratamentos, com 10 repetições cada, onde foi realizada a avaliação de quatro diferentes níveis nutricionais em dietas de frangos de corte. As dietas foram formuladas para conterem diferentes níveis nutricionais de proteína bruta, energia metabolizável, e diferente perfil de aminoácidos. Para cada tratamento foi fornecido uma ração com níveis de balanço energético proteico que diferem entre si (Tabelas 1 a 5).

As aves foram pesadas antes do alojamento e alojadas em pares iguais de machos e fêmeas até completar a quantidade total do box de 18 animais. Para cada box foi considerado um tratamento diferente e as aves foram pesadas em grupo considerando uma repetição para cada box. Os comedouros, bem como as adições de ração foram pesados para monitorar o consumo de ração.

O desenho foi em blocos sequencialmente. Ao início do tratamento as aves foram alojadas em boxes separados, com 4 tratamentos diferenciados em níveis de aminoácidos e energia. Essa dieta foi fornecida em 5 fases do 1º ao 49º dia de idade. Para a mistura dos ingredientes foi utilizada à fábrica de ração da Universidade Tecnológica Federal do Paraná/DV.

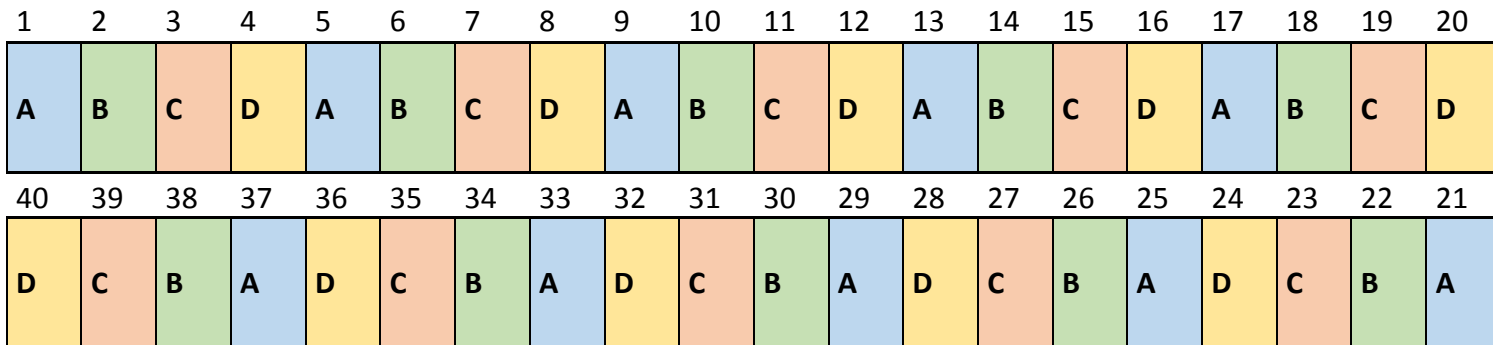


Figura 1: desenho experimental com distribuição em blocos sequencialmente.

A metodologia empregada para avaliar os problemas locomotores foram os exames visuais da capacidade de locomoção das aves, denominado de *Gait Score* (avaliação do caminhar), de acordo com a metodologia proposta por Garner et al. (2002). Foram escolhidas cinco aves por box, aleatoriamente, que foram marcadas com canetão (Figura 1) para serem utilizadas nas avaliações ao longo do período experimental. Cada ave, após a identificação, era retirada do box e colocada no corredor do aviário, onde foi analisado o *Gait score* individualmente.

Seguindo os escores seguintes: 0 – ave sem dano ao caminhar, 1 – aves que possuem um pequeno dano ao caminhar em nível leve e, 2 – serão as aves que não possuem habilidade de caminhar, e que são consideradas mancadas, com uma grande dificuldade de locomoção.

A análise durou 30 segundos por ave, a uma distância de 4 metros. As avaliações foram realizadas aos 21, 28, 35 e 42 dias de vida dos animais. Para a avaliação da metodologia adotada, utilizou apenas um avaliador, que foi devidamente treinado e capacitado para realizar as avaliações do *Gait Score*.

Os resultados obtidos em medidas de *Gait Score* foram analisados pelo programa Assistat e as médias obtidas comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5% de probabilidade do erro.

O Kruskal-Wallis é um teste não paramétrico para avaliar três ou mais populações, neste caso tínhamos cinco aves por box, ou seja, quatro tratamentos com 10 repetições cada, avaliados em quatro etapas, onde foi levado em consideração o fator ave em relação a dieta.

Figura 2: Ave utilizada na avaliação do *Gait Score*;



Fonte: Lucas R. da Costa (2016).

A análise econômica das dietas utilizadas foi de acordo com o consumo médio por tratamento durante o período experimental baseado no custo por quilo de ração em cada fase. Assim, se obteve a diferença de custos em cada dieta.

Tabela 1: Formulação de ração pré-inicial para os 4 tratamentos até o 7º dia (A, B, C e D).

Ingredientes	Preço/Kg	Pré-inicial trat.	Pré-inicial trat.	Pré-inicial trat.	Pré-inicial trat.
		A	B	C	D
Bicarbonato de sódio	1,460	0,037	0,082	0,020	0,066
Calcário calcítico	0,177	0,253	0,303	0,380	0,256
Metionina 99%	20,015	0,212	0,189	0,180	0,199
Farelo de soja	1,115	20,210	19,036	18,300	19,612
Farinha de carne	1,134	2,057	1,857	1,900	2,020
Lisina 98%	4,402	0,113	0,123	0,140	0,096
Treonina 98%	8,100	0,072	0,042	0,020	0,059
Milho	0,475	25,121	27,197	26,950	26,128
Óleo de soja	2,670	1,429	0,733	1,600	1,088
Sal	0,357	0,216	0,188	0,230	0,196
Virginamicina 10%	42,620	0,010	0,010	0,010	0,010
Premix pré	14,300	0,200	0,200	0,200	0,200
Aela plena – 400	40,480	0,020	0,020	0,020	0,020
Adsorvente M. G.	5,600	0,050	0,020	0,050	0,050
Peso total (Kg)	-	50,000	50,000	50,000	50,000

Tabela 2: Formulação de ração inicial para os tratamentos (A, B, e D) dos 8 até os 14 dias.

Ingredientes	Preço/Kg	Inicial Trat. A	Inicial Trat. B	Trat. C	Inicial Trat. D
Bicarbonato de sódio	1,460	0,214	0,255	-	0,236
Calcário calcítico	0,177	1,282	1,310	-	1,296
Metionina 99%	20,015	0,876	0,762	-	0,805
Farelo de soja	1,115	78,252	72,962	-	75,614
Farinha de carne	1,134	8,788	7,931	-	8,359
Lisina 98%	4,402	0,513	0,560	-	0,539
Treonina 98%	8,100	0,300	0,210	-	0,260
Milho	0,475	119,412	128,800	-	124,100
Óleo de soja	2,670	8,295	5,152	-	6,729
Sal	0,357	0,837	0,826	-	0,830
Virginamicina 10%	42,620	0,044	0,044	-	0,044
Premix inicial	13,964	0,880	0,880	-	0,880
Aela plena – 400	40,480	0,088	0,088	-	0,088
Adsorvente M. G.	5,600	0,220	0,220	-	0,220
Peso total (Kg)	-	220,000	220,000	-	220,000

Tabela 3: Formulação de ração de crescimento 1 para os 4 tratamentos (A, B, C e D) dos 15 até os 21 dias.

Ingredientes	Preço/Kg	Crescimento 1	Crescimento 1	Crescimento 1	Crescimento 1
		Trat. A	Trat. B	Trat. C	Trat. D
Bicarbonato de sódio	1,460	0,420	0,300	0,400	0,400
Calcário calcítico	0,177	1,600	1,600	1,600	1,600
Metionina 99%	20,015	1,100	0,900	0,800	1,000
Farelo de soja	1,115	102,500	91,000	80,600	95,900
Farinha de carne	1,134	9,000	9,120	7,200	9,600
Lisina 98%	4,402	0,600	0,500	0,600	0,600
Treonina 98%	8,100	0,375	0,280	-	0,330
Milho	0,475	167,013	181,020	196,520	175,690
Óleo de soja	2,670	15,100	13,000	10,000	12,600
Sal	0,357	0,912	0,900	0,900	0,900
Virginamicina 10%	42,620	0,060	0,060	0,060	0,060
Premix cresc. 1	9,762	1,200	1,200	1,200	1,200
Aela plena – 400	40,480	0,120	0,120	0,120	0,120
Adsorvente M. G.	-	-	-	-	-
Peso total (Kg)	-	300,000	300,000	300,000	300,000

Tabela 4: Formulação de ração de crescimento 2 para os tratamentos (A, B e D) dos 22 até os 28 dias.

Ingredientes	Preço/Kg	Crescimento 2		Trat. C	Crescimento 2
		Trat. A	Trat. B		
Bicarbonato de sódio	1,460	0,535	0,562	-	0,540
Calcário calcítico	0,177	1,594	1,623	-	1,610
Metionina 99%	20,015	1,118	0,908	-	0,979
Farelo de soja	1,115	95,508	83,728	-	88,731
Farinha de carne	1,134	9,107	9,477	-	9,305
Lisina 98%	4,402	0,650	0,688	-	0,650
Treonina 98%	8,100	0,347	0,183	-	0,308
Milho	0,475	172,372	189,516	-	181,985
Óleo de soja	2,670	16,557	11,124	-	13,684
Sal	0,357	0,832	0,811	-	0,828
Virginamicina 10%	42,620	0,060	0,060	-	0,060
Premix cresc. 2	6,512	1,200	1,200	-	1,200
Aela plena – 400	40,480	0,120	0,120	-	0,120
Adsorvente M. G.	-	-	-	-	-
Peso total (Kg)	-	300,000	300,000	-	300,000

Tabela 5: Formulação de ração de abate (final) para os 4 tratamentos (A, B, C e D) dos 29 até os 49 dias.

Ingredientes	Preço/Kg	Abate (final)		Abate (final)	
		Trat. A	Trat. B	Trat. C	Trat. D
Bicarbonato de sódio	1,460	0,486	0,536	0,202	0,454
Calcário calcítico	0,177	2,138	2,174	2,280	2,162
Metionina 99%	20,015	1,18	1,100	0,534	1,070
Farelo de soja	1,155	117,692	104,986	101,472	111,934
Farinha de carne	1,134	11,982	12,112	8,038	11,862
Lisina 98%	4,402	0,798	0,876	0,060	0,714
Treonina 98%	8,100	0,242	0,254	-	0,184
Milho	0,475	238,826	257,380	269,952	248,230
Óleo de soja	2,670	23,764	17,724	14,294	20,472
Sal	0,357	1,068	1,034	1,344	1,094
Virginamicina 10%	42,620	0,064	0,064	0,064	0,064
Premix Abate	5,620	1,600	1,600	1,600	1,600
Aela plena – 400	40,480	0,160	0,160	0,160	0,160
Adsorvente M. G.	-	-	-	-	-
Peso total (Kg)	-	400,000	400,000	400,000	400,000

Os tratamentos A, B e D permaneceram com a ração pré-inicial até o 7º dia (Tabela 1), do 8º ao 14º dia foi fornecido ração inicial (Tabela 2).

O tratamento C foi até os 14 dias com a ração pré-inicial (Tabela 1).

A partir dos 15 dias de vida dos pintainhos, todos os tratamentos receberam a ração de crescimento 1 até os 21 dias (Tabela 3). No tratamento C, não foi utilizada a Treonina a partir dos 15 dias de vida dos pintainhos, nos demais tratamentos este nutriente foi utilizado normalmente. O Adsorvente não foi utilizado a partir dos 15 dias em nenhum dos tratamentos até o final do experimento.

O adsorvente foi utilizado apenas nas rações iniciais em todos os tratamentos, pois até nesta fase de vida os pintainhos estarão mais sensíveis a Micotoxinas. A treonina foi utilizada no tratamento C apenas na ração pré-inicial, pois os níveis do tratamento C foram menores, então a exigência também foi menor, porém não viabiliza a entrada do aminoácido sintético.

Dos 22 aos 28 dias foi fornecido a ração de crescimento 2 apenas para os tratamentos A, B e D (Tabela 4), o tratamento C permaneceu com a ração de crescimento 1 até os 28 dias (Tabela 3).

A ração abate final (Tabela 5) foi utilizada dos 29 até os 49 dias em todos os tratamentos.

O programa de arraçamento de ração e níveis de cada tratamento foram repassados pela empresa PLUMA AGROAVÍCOLA.

Os níveis do tratamento A são os níveis utilizados na unidade que a empresa possui no Rio Grande do Sul, de frango de corte, em que são utilizados níveis maiores de nutrientes, buscando uma melhor conversão alimentar e desempenho, porém tendo um maior custo de formulação.

Os níveis do tratamento B são os utilizados na unidade do Mato Grosso do Sul, com níveis um pouco mais baixos, que levam a uma ração mais barata. Com esses níveis menores, na composição é utilizado maior volume de milho, com menos farelo de soja e óleo.

Os níveis do tratamento D são níveis intermediários entre os tratamentos A e B.

Os níveis e programa de arraçamento do tratamento C foram retirados de um livro que faz o compilado dos níveis de várias empresas do mundo, sendo na maioria americanos, que trabalham com uma fase a menos de ração e níveis mais baixos, buscando menor custo de formulação e frango vivo, mesmo que tenha que ser feito o abate com uma idade superior, para alcançar o mesmo peso.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a realização do presente experimento foi possível observar que independente da dieta (nível nutricional) não houve diferença significativa entre os tratamentos para a variável problemas locomotores das aves, ou seja, a dieta não interferiu na ocorrência dos problemas locomotores.

O Teste de Kruskal Wallis é utilizado principalmente quando se deseja testar a hipótese de que várias amostras têm a mesma distribuição, neste caso foi determinado o *Gait Score* das aves (escala de 0 a 2, e os resultados denotaram na maioria das vezes as análises apresentaram na maioria das vezes a escala 1, indicando que as aves possuem um leve dano ao caminhar.

Os resultados médios de 50 aves por tratamento da variável problema locomotor estão dispostos nas tabelas 6 a 9, foram obtidas médias em relação a todos os escores das aves avaliadas, sendo 50 aves por tratamento. Estes valores foram obtidos através da avaliação do caminhar das aves, são as médias dos grupos de cada tratamento levando em consideração os escores de cada ave.

Tabela 6: Valores médios do *Gait Score* ao 21° dia.

TRATAMENTO	21° dia	28° dia	35° dia	42° dia	REPETIÇÃO
A	1,08 a*	0,98 a	0,96 a	0,97 a	50
B	1,04 a	0,98 a	1,01 a	1,00 a	50
C	0,96 a	1,04 a	0,98 a	0,95 a	50
D	0,94 a	1,02 a	0,98 a	0,98 a	50

*Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$).

Com isso, observou-se na análise realizada para problemas locomotores no decorrer do experimento que não houve interferência da dieta na ocorrência dos problemas locomotores, não afetando na redução da produtividade e melhorar os índices de condenação de carcaças no abatedouro. Logo a baixa ocorrência de problemas na locomoção é satisfatória, pois o produtor poderá utilizar quatro diferentes dietas e não ter preocupações em relação à locomoção das aves.

A metodologia utilizada para avaliar os problemas locomotores apresentou-se como um bom indicativo para avaliar a forma como a ave caminha, por ser uma técnica não invasiva e que contribui para avaliar mais precisamente o bem-estar das aves. É possível ter

dificuldade na execução da avaliação locomotora dependendo do avaliador, por isso a recomendação é que seja um avaliador bem treinado e capacitado para realizar esta técnica.

De acordo com Alves (2013), o desafio para a avicultura é buscar novas práticas e técnicas que auxiliam na diminuição da incidência de problemas locomotores, bem como nas avaliações de *Gait Score* com intuito de diminuir os prejuízos que a ocorrência dos problemas pode acarretar no desempenho do lote. O problema locomotor compromete diretamente o bem-estar das aves, devido a sua importância para a cadeia avícola, é possível realizar um estudo mais detalhado sobre as incidências para orientar e contribuir a redução de aves acometidas.

Devido a maior porcentagem de massa muscular encontrada em frangos de corte atuais, estas aves necessitam de uma elevada demanda de energia e oxigênio para estes tecidos (musculatura), portanto, aves que possuem crescimento acelerado são mais susceptíveis a hipóxia tecidual que colabora com o aumento na incidência de anomalias ósseas (GONZALES et al., 2009).

De acordo com Cordeiro (2009) em estudo realizado comparando a idade com o peso das aves, foi encontrado um aumento na ocorrência de problemas locomotores com o passar da idade das aves, devido ao aumento do ganho de peso até os 49 dias, o trabalho demonstra que as aves com 42 dias apresentaram maior ocorrência de escore 1 e as aves com 49 dias apresentaram a maior ocorrência de problema locomotor com escore 2, já apresentando que neste experimento a baixa ocorrência se deve pelo fato da análise ser realizado até os 42 dias e também ter sido encontrado maior ocorrência de problema locomotor com escore 1 nesta idade.

Em relação às dietas utilizadas para a alimentação das aves no período do experimento, está descrito na tabela 7 o consumo médio por tratamento em cada fase de desenvolvimento das aves, além do custo/kg de ração por cada tratamento, com isso a diferença no custo/kg em cada fase dos tratamentos difere, pois cada tratamento tem uma composição nutricional diferente.

Na tabela 8, podemos observar o custo total de cada tratamento ao final dos 49 dias e o custo por fase separadamente, com isso, podemos observar o tratamento C como o mais econômico em relação aos demais tratamentos e o tratamento A sendo o que demanda maior custo para ser utilizado em um sistema de criação.

Tabela 7: Consumo médio e custo por kg de ração em cada fase e por tratamento.

CONSUMO MÉDIO DO TRAT (kg)	TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Consumo pré-inicial (1 -7)	17,042	17,696	131,623	17,938
Consumo inicial (8 - 14)	128,600	128,790	-	132,220
Consumo crescimento 1 (15 - 21)	219,800	223,300	472,780	224,400
Consumo crescimento 2 (22 - 28)	242,430	252,820	-	247,670
Consumo abate (29 - 49)	361,750	357,750	364,530	324,950
Consumo total (kg)	969,622	980,356	968,933	947,178
Custo/kg ração pré	R\$ 1,01	R\$ 0,95	R\$ 0,97	R\$ 0,98
Custo/kg ração inicial	R\$ 0,99	R\$ 0,93	-	R\$ 0,96
Custo/kg ração cresc 1	R\$ 0,97	R\$ 0,92	R\$ 0,86	R\$ 0,94
Custo/kg ração cresc 2	R\$ 0,96	R\$ 0,88	-	R\$ 0,91
Custo/kg ração abate	R\$ 0,94	R\$ 0,88	R\$ 0,81	R\$ 0,90

Tabela 8: Custo total em cada fase e por tratamento.

CUSTO DA RAÇÃO POR TRATAMENTO	TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Custo pré-inicial (kg)	R\$ 17,21	R\$ 16,81	R\$ 127,67	R\$ 17,58
Custo inicial (8 - 14)	R\$ 127,31	R\$ 119,77	-	R\$ 126,93
Custo crescimento 1 (15 - 21)	R\$ 213,21	R\$ 205,44	R\$ 406,59	R\$ 210,94
Custo crescimento 2 (22 - 28)	R\$ 232,73	R\$ 222,48	-	R\$ 225,38
Custo abate (29 - 49)	R\$ 340,05	R\$ 314,82	R\$ 295,27	R\$ 292,46
CUSTO TOTAL	R\$ 930,51	R\$ 879,32	R\$ 829,53	R\$ 873,28

O desempenho zootécnico de um lote de frangos é fundamental para a obtenção de melhores resultados ao final do período de alojamento, com isso temos a média de peso de cada tratamento (Tabela 9) até os 49 dias, no qual podemos observar o melhor desempenho no tratamento D.

Tabela 9: Médias de peso das aves pesadas a cada 7 dias em cada tratamento.

MÉDIAS DE PESO EM CADA FASE	TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Peso 7 dias	0,164	0,171	0,175	0,165
Peso 14 dias	0,428	0,441	0,432	0,425
Peso 21 dias	0,847	0,848	0,848	0,835
Peso 28 dias	1,451	1,493	1,475	1,481
Peso 35 dias	2,106	2,133	2,019	2,078
Peso 42 dias	2,439	2,511	2,435	2,464
Peso 49 dias	2,682	2,682	2,812	2,851

De acordo com os resultados foi possível conhecer qual o nível proteico ideal para a obtenção de melhores resultados no lote, observou-se que o tratamento A apresentou maior custo de formulação da ração, pois foram utilizados níveis maiores de nutrientes, buscando

uma melhor conversão alimentar e desempenho, porém apresentou desempenho semelhante ao tratamento B, mas foram menores que os tratamentos C e D, que foram os mais econômicos e de melhor desempenho. Tendo em vista o período de permanência das aves no aviário, com um período menor, o tratamento A seria mais eficiente em desempenho até 35 dias.

O tratamento B apresenta desempenho semelhante ao A, mas também é inferior ao C e D, foi possível observar que apresentou melhor desempenho aos 42 dias, os níveis são um pouco mais baixos, que levam a uma ração mais barata. Como estes níveis são menores, na composição é utilizado maior volume de milho, com menos farelo de soja e óleo. Estes níveis são utilizados na unidade do Mato Grosso do Sul, o clima não interfere, pois o ambiente é controlado.

O tratamento C apresentou-se mais econômico, ou seja, levando em consideração os custos de produção para produzir um determinado produto, é recomendado a ser utilizado em relação à economia. É um tratamento que trabalha com duas fases a menos de ração e níveis mais baixos, buscando menor custo de formulação da ração, mesmo que tenha que ser feito o abate com uma idade superior, para alcançar o mesmo peso. Entretanto, não foi o que gerou mais ganho de peso.

O tratamento D (Tabela 9) foi o que apresentou melhores resultados em relação ao desempenho das aves, pois são níveis intermediários entre os tratamentos A e B. Não é o mais econômico, mas pode-se levar em consideração que o frango mais pesado poderá resultar em mais lucro, o que pode estar cobrindo a diferença entre custos dos tratamentos C e D.

O aproveitamento dos nutrientes na dieta facilita a manipulação das rações com o objetivo de melhorar as características dos cortes comerciais das aves a fim de agregar valor ao produto final que é a carne de frango, com isso é importante determinarmos a exigência e a eficiência de aproveitamento de energia, faz com que tenha os níveis ideais para estar atendendo as exigências das aves (SAKOMURA, 2004).

Com custos cada vez mais elevados, a nutrição é um dos principais pontos a serem trabalhados na produção de frangos de corte, sendo responsável por aproximadamente 70% dos custos de produção. Com isso, o investimento em ração deve ser reduzido para compensar a produção, porém neste experimento não foi possível observar perdas em relação aos problemas locomotores, mas foi possível encontrar o nível proteico para termos economia na ração, e também encontramos os níveis ideais para termos melhor desempenho em um lote de frangos.

6. CONCLUSÃO

Observou-se que não houve tanto efeito das dietas na incidência de problemas locomotores em frangos de corte, sendo assim, o tratamento C mostrou-se mais econômico pelo fato do custo com essa dieta ter sido o menor entre os demais tratamentos. Porém, não demonstrou o melhor desempenho.

Logo, com os resultados encontrados, podemos realizar propostas para futuros trabalhos nas áreas de bem-estar animal e nutrição animal, além de estimular o mercado na busca do desenvolvimento de técnicas para aperfeiçoar os recursos e proporcionar uma maior viabilidade econômica na confecção das dietas e rações.

REFERENCIAS

ABREU, P.G. et al. Avaliação do condicionamento térmico em aviário de postura. In: VI SIMPÓSIO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5, 2008, Aracaju SE. Anais. Aracaju: Centro de Convenções de Sergipe, 2008, p 26 - 32. Disponível em: <http://www.snpa.com.br/congresso2008>. Acesso em 15/05/2016.

ALMEIDA PAZ, I. C. L. Problemas locomotores e técnicas de mensuração. Anais da Conferência FACTA 2008 de Ciência e Tecnologia Avícolas; 2008; Santos, SP. Brasil. p.128-137.

ALMEIDA PAZ, I. C. L.; MENDES, A. A.; MARTINS, M. R. F. B.; FERNANDES, B. C. S.; ALMEIDA, I. C. L.; MILBRADT, E.L.; BALOG, A. & KOMIYAMA, C. M. Follow-up of the development of femoral degeneration lesions in broilers. *Int. J. Morphol*, 27 (2): 571-575, 2009.

ALVES, S. P. Uso da zootecnia de precisão na avaliação do bem-estar bioclimático de aves poedeiras em diferentes sistemas de criação. 128f. 2006. Tese (Doutorado em agronomia, área de física do ambiente agrícola) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2006.

ALVES, M. C. F. Condição de equilíbrio e problemas locomotores em frangos de corte. 75 f. 2013. Dissertação de mestrado programa de pós-graduação em Zootecnia do curso de Zootecnia, Universidade Federal da grande Dourados – Faculdade de Ciências Agrárias, 2013.

BERNARDI, R. Problemas locomotores em frangos de corte. 180f. 2011. Dissertação (Mestrado em zootecnia). Universidade Federal de Dourados, Dourados-MS, 2011.

BERG, C., & Sanotra, G. S. (2003). Can a modified LTL test be used to validate gaitscoring results in commercial broiler flocks? *Animal Welfare*, 12: 655-659.

BIZERAY, D.; LATERRIER, C.; CONSTANTIN, P.; PICARD, M.; FAURE, J.M. Early locomotor behaviour in genetic stocks of chickens with different growth rates. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 68, p. 231-242, 2000.

BOKKERS, E. A. M.; KOENE, P. Motivation and ability to walk for a food reward in fast and slow- growing broilers to 12 weeks of age. Ethology Group, Departament of Animal Sciences, Wageningen University, P. O. Box 338, 6700 AH, Wageningen, The Netherlands, 2004.

Bokkers EAM, Zimmerman PH, Rodenburg TB, Koene P. Walking behaviour of heavy and light broilers in an operant runway test with varying durations of feed deprivation and feed access. *Applied Animal Behaviour Science* 2006.108:129-142.

BROOM, D.M.; MOLENTO C.F.M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas - revisão. *Archives of Veterinary Science, Curitiba*, v.9, p.1-11, 2004.

CORDEIRO, A. F. S. AVALIAÇÃO DE PROBLEMAS LOCOMOTORES EM FRANGOS DE CORTE UTILIZANDO DIFERENTES METODOLOGIAS DE GAIT SCORE, 59f, 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Campinas, São Paulo, 2009.

DAWKINS, M. S., C. A. Donnelly, and T. A. Jones. 2004. Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density. *Nature* 427:342–344.

EMBRAPA. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355242/2359486/04+-+Mercado+de+Carnes+-+Cesar+Lopes+subst.+Ariel+Mendes.pdf/d28377b5-b7e1-412b-8c16-82aacaeb9e58>>. Acesso em 19/05/2016.

FACTA, 2008. Suplemento técnico – problemas locomotores e bem-estar animal, da revista brasileira de ciência avícola. Maio 2008.

FALCONE, CLEIDE. (2007). Manejo e bem-estar em frangos de corte: grau de alteração no andar e incidência de deformidades ósseas, e seus efeitos sobre a atividade locomotora. Tese de Doutorado – Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. 139p.

FILHO, D. E F. efeito de dietas com baixo teor proteico, formuladas usando o conceito de proteína ideal, para frangos de corte criados em temperaturas frias, termoneutra e quente. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal – SP. Fevereiro – 2003. 85 p.

FURLAN, R.L. Influência da temperatura na produção de frangos de corte. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 7, 2006, Chapecó. Anais. Chapecó: [s.n.], p. 104-135, 2006.

GARNER J.P. et al. Reliability and validity of a modified gait scoring system and its use in assessing tibial dyschondroplasia in broilers. *British Poultry Science*, v.43, n.3, p.355-363, 2002.

GONZALES, E.; MACARI, M.; ALMEIDA PAZ. ICL.; Enfermidades metabólicas em frangos de corte. In: Berchieri Júnior A, Silva EM, Fábio J, Sesti L, Marcelo A, Zuanze F. Doenças das Aves. Campinas: FACTA; 2009. p. 977-998

KESTIN, S.C.; KNOWLES, T.G.; TINCH, A.E.; GREGORY, N.G. Prevalence of leg weakness in broiler chickens and its relationship with genotype. *Veterinary Record*, n. 131, p.190–194, 1992.

LAGANA, C. et. al. Influência do nível nutricional da dieta no rendimento de órgãos e gordura abdominal em frangos estressados por calor. *Rev. Bras. Saúde Prod. An.*, v.6, n.2, p. 59-66 , 2005

LIMA, A. M. C. et. al., 2007. Principais Causas de Problemas Locomotores na Avicultura Atual. UFRGS/CDPA - Revista Sanidade Avícola. Disponível em: <<http://avisite.com.br/cet/trabalhos.asp?Codigo=29>> Acessado em: 19 Mai 2016.

MENDES, A. A. et. al. Efeitos da Energia da Dieta sobre Desempenho, Rendimento de Carcaça e Gordura Abdominal de Frangos de Corte. *R. Bras. Zootec.*, v.33, n.6, p.2300-2307, 2004 (Supl. 3)

MENDONÇA JÚNIOR, C.X. *Enfermidades do Sistema Locomotor*. In: BERCHIERI. 2009.

MENDONÇA JUNIOR CX. *Fisiopatologia do sistema locomotor*. In: Berchieri Junior A, Silva EM, Di Fabio J, Sesti L, Zuanaze MAF. (2 Ed), *Doenças das Aves*. Campinas: FACTA: 2009. pg.175-190.

NÄÄS I. A. PEREIRA D. F, MOURA D. J, SILVA R. B. T.R. Princípios de bem-estar animal e sua aplicação na cadeia avícola. Páginas 12-25 in Proc. Conferência APINCO 2008 de Ciência e Tecnologia Avícolas. FACTA, Santos, Brasil. UBA. União Brasileira de Avicultura. Relatório Anual. 2007. 76p.

NÄÄS, I. A. Deficiência locomotora em frangos de corte e bem estar animal. *Brazilian Journal of Poultry Science*, v. Su Tec, p. 1-6, 2008.

NÄÄS I. A. Avanços de bem-estar na produção de frangos de corte. 6º Encontro Mercolab 640 de Avicultura. Cascavel – PR, setembro 2008.

NETO, H. N. C. *Conforto térmico aplicado ao bem-estar animal*. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, 2014. MAPA. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/aves>>. Acesso em 18/05/2016.

REFATTI, Rosana. Validação de uma metodologia para avaliação de problemas locomotores em aves de corte. 2013. 103 folhas. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2013.

SANDILANDS, V., Mc Govern, R., Savory, C. J. (2003). Objectively measuring broiler walking style using a force plate. Proceedings of the 37th International Congress of the ISAE. Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche, Brescia, Italy.

SORENSEN P, SU G, KESTIN SC. Effects of age and stocking density on leg weakness in broiler chickens. Poultry Science, v.79, n.6, p.864-870, 2000.

SOUZA, I.M.G.P. et. al. Densidade de alojamento de frangos de corte. VI Simpósio de Ciências da UNESP – Dracena VII encontro de Zootecnia – UNESP Dracena, 2010.

SOKOMURA, N. K. et. al. Efeito do Nível de Energia Metabolizável da Dieta no Desempenho e Metabolismo Energético de Frangos de Corte. R. Bras. Zootec., v.33, n.6, p.1758-1767, 2004 (Supl. 1).

UBA - União Brasileira de Avicultura, 2008. Protocolo de Bem-Estar para Aves Poedeiras. Disponível em: <<http://www.uba.org.br>>. Acesso em: 19 de abril de 2016.

UBABEF, União Brasileira de Avicultura (2015). Relatório anual. Disponível em: <http://www.abef.com.br/ubabef/exibenoticiaubabef.php?not_codigo=2761> Acesso em: 16 de Maio de 2016.

UBABEF, União Brasileira de Avicultura (2016). Relatório anual. Disponível em: <http://abpa.br.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web1.pdf> acesso em 23 de Maio de 2016.

WEEKS, C.A. et al. The behaviour of broiler chickens and its modification by lameness. Applied Animal Behaviour Science, v.67, n.1-2, p.111-125, 2000.