

Concórdia, SC / Setembro, 2024

Desempenho produtivo e características da moela de frangos de corte criados em diferentes materiais de cama

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Suínos e Aves
Ministério da Agricultura e Pecuária**

e-ISSN 2965-8047

Documentos 251

Setembro, 2024

**Desempenho produtivo e características
da moela de frangos de corte criados
em diferentes materiais de cama**

Paulo Giovanni de Abreu

Arlei Coldebella

Gilberto Silber Schmidt

Valdir Silveira de Avila

Embrapa Suínos e Aves
Concórdia, SC
2024

Embrapa Suínos e Aves
Rodovia BR 153 - KM 110
89.715-899, Concórdia, SC
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Franco Muller Martins

Secretário-executivo

Tâni Maria Biavatti Celant

Membros

Clarissa Silveira Luiz Vaz

Catia Silene Klein

Gerson Neudi Scheuermann

Jane de Oliveira Peixoto

Joel Antonio Boff

Revisão de texto

Jean Carlos Porto Vilas Boas Souza

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Vivian Fracasso

Foto da capa

Paulo Giovanni de Abreu

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Suínos e Aves

Caracterização do pellet como fonte de energia para aquecimento na avicultura / Paulo
Giovanni de Abreu [et al.] – Concórdia : Embrapa Suínos e Aves, 2024.

PDF (15 p.) : il. color. – (Documentos / Embrapa Suínos e Aves, e-ISSN 2965-8047;
251)

1. Frango de corte. 2. Moela - características. 3. Cama de aviário. 4. Desempenho.
5. Peso. I. Arlei Coldebella. II. Gilberto Silber Schmidt. III. Valdir Silveira de Avila. IV.
Título. V. Série.

CDD (21. ed.) 636.513

Claudia Antunez Arrieche (CRB-14/880)

© 2024 Embrapa

Autores

Paulo Giovanni de Abreu

Engenheiro agrícola, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

Arlei Coldebella

Médico Veterinário, doutor em Ciência Animal e Pastagens, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

Gilberto Silber Schmidt

Zootecnista, doutor em Melhoramento Genético Animal, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

Valdir Silveira de Avila

Engenheiro agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

Apresentação

A moela, um órgão muscular fundamental no sistema digestivo das aves, desempenha um papel crucial na trituração mecânica dos alimentos, otimizando a absorção de nutrientes. Dada a prática comum de comportamento natural das aves de ciscar, bicar, investigar e, ocasionalmente, ingerir o material da cama, a escolha do substrato utilizado é crucial para a manutenção da saúde intestinal e de seu bem-estar.

Atualmente, o material utilizado como cama é a maravalha, porém há uma procura por materiais que apresentem menor custo, maior disponibilidade e sustentabilidade. Vários materiais têm sido testados para esse fim, desde os materiais inertes até os orgânicos, porém pouca informação é observada em relação ao efeito desses materiais na saúde da ave. Diante da importância desse órgão, este

estudo investiga o impacto de diferentes materiais utilizados como cama sobre o desenvolvimento e o funcionamento da moela, buscando alternativas mais sustentáveis e econômicas à maravalha.

Os resultados do presente trabalho estão alinhados ao Objetivo Sustentável Fome Zero - ODS 02, na Meta 2.1. Até 2030, acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas, em particular os pobres e pessoas em situações vulneráveis, incluindo crianças, a alimentos seguros, nutritivos e suficientes durante todo o ano.

Nesse contexto, alternativas de material de cama são apresentadas e avaliadas na tentativa de se obter matéria prima abundante, barata e que proporcione melhor desempenho das aves proporcionando uma só saúde.

Paulo Giovanni de Abreu
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves

Sumário

| | |
|---------------------------------------|----|
| Introdução | 9 |
| Importância da moela | 9 |
| Características da moela | 9 |
| Consumo da moela | 10 |
| Comportamento da ave e a moela | 10 |
| Material e métodos | 10 |
| Resultados e discussão | 12 |
| Conclusão | 15 |
| Referências | 15 |

Introdução

Com a crescente escassez de materiais de boa qualidade, maior atenção tem sido dada ao correto manejo da cama, sua reutilização e a busca por novos materiais. A tendência de utilizar materiais alternativos é hoje uma realidade. Os materiais alternativos são considerados todos os materiais com exceção da maravalha, a qual é atualmente o mais utilizado. Essa tendência vem aumentando devido às possíveis restrições ao número de reutilizações, desmatamento e disponibilidade da maravalha em algumas regiões, concomitantemente ao aumento da produção avícola nacional.

Entre os materiais alternativos, a utilização da areia como cama provoca divergências de opinião. Um dos questionamentos refere-se à quantidade de areia que fica retida na moela, que pode dificultar o processo de evisceração automática. Bilgili *et al.* (1999) estudaram a viabilidade da utilização da areia como cama de aviário em comparação com a maravalha e encontraram maiores pesos de moela e de seus conteúdos nas moelas das aves provenientes de cama de areia. Assim, como a areia, preconiza-se também que alguns minerais possam ser utilizados como cama de aves para o controle de pragas, como o caulim, um pó de rocha composto principalmente por silicato de alumínio hidratado, que é um exemplo de mineral permitido e comercializado para o controle de insetos-pragas e doenças, principalmente para cultivos orgânicos, e já vem sendo utilizado em alimentos processados nos Estados Unidos (Rasad; Rangeshwaraw, 2000). Outros materiais alternativos são o silicato de magnésio e o pó de basalto, ambos potenciais inseticidas e ricos em magnésio. O pó de basalto, que é rico em micronutrientes e tem sido utilizado como fertilizante em misturas de cama de frango.

Na literatura, os trabalhos relativos à moela de aves se restringem ao peso e conteúdo da mesma, não havendo estudos mais detalhados dessa víscera comestível e que no passado era fundamental para a sobrevivência dos frangos.

Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e as características da moela de frangos de corte criados em cinco diferentes materiais de cama.

Importância da moela

A moela do frango é uma parte essencial para a digestão. Também é conhecida como ventrículo, um órgão muscular presente no sistema digestivo. A sua principal função é a de trituração mecânica e de moer os alimentos ingeridos pelas aves, facilitando a absorção dos nutrientes. Ao triturar os alimentos, a moela aumenta a superfície de contato com os sucos digestivos, permitindo uma melhor absorção dos nutrientes. A trituração prévia do alimento na moela diminui o trabalho do estômago e intestino, otimizando o processo digestivo. Dessa forma, a moela ajuda a prevenir o acúmulo de partículas grandes no intestino, que podem causar distúrbios digestivos, contribuindo para a saúde intestinal.

Características da moela

- **Estrutura:** a moela é composta por músculos fortes e paredes espessas, revestidas por uma camada interna áspera.
- **Tamanho, forma e estrutura:** é um órgão oval irregular, com uma superfície texturizada e rugosa, geralmente menor que um punho fechado, localizado entre o esôfago e o intestino delgado. A moela de um frango adulto tem cerca de 5 a 7,5 cm de comprimento e de 2,5 a 5 cm de largura. A textura da moela é firme e muscular, com uma camada fina de membrana cobrindo a superfície.

- **Cor:** a cor da moela pode variar do cinza claro ao cinza escuro, dependendo da idade da ave.
 - **Aves jovens:** A moela de aves jovens é geralmente cinza claro ou cinza rosado. Isso ocorre porque a moela ainda não foi exposta a tantos ácidos digestivos quanto a moela de uma ave adulta.
 - **Aves adultas:** a moela de aves adultas é geralmente cinza escuro ou preta. Isso ocorre porque a moela foi exposta a muitos ácidos digestivos ao longo do tempo, o que faz com que a cor fique mais escura.

Consumo da moela

A moela do frango é um alimento nutritivo e saboroso, rico em proteínas, ferro e vitaminas. Pode ser consumida de diversas formas, como refogada, cozida, assada ou em saladas. A moela é considerada um miúdo, ou seja, uma parte interna do animal que não é a carne principal. No entanto, ela é muito apreciada em diversas culturas ao redor do mundo, especialmente no Brasil.

Comportamento da ave e a moela

A ave tem um comportamento natural de investigar o território ciscando, bicando e ingerindo alguns insetos e objetos que chamem a sua atenção. Com esse comportamento, a ingestão desses objetos pode causar algumas irritações na traqueia e parede do intestino. Ao mesmo tempo, os objetos podem se acumular na moela. A moela desempenha um papel fundamental na digestão das aves, atuando principalmente na redução do tamanho das partículas alimentares, na degradação química dos nutrientes e na regulação do fluxo alimentar. Ela é responsável por triturar o alimento, quebrando as partículas em tamanhos menores para facilitar a absorção dos nutrientes. Além disso, a moela responde rapidamente a mudanças na coarseness (rugosidade) da dieta, ajustando sua função de acordo com a textura do alimento consumido (Svihus, 2011). Outra forma de aumentar os níveis de atividade pode ser incentivar

os frangos a exibirem comportamentos normais que exigem movimentos energéticos, incluindo exercícios para as pernas, como caminhar, procurar alimentos e tomar banho de areia (Arnould *et al.*, 2004). Fornecer um enriquecimento aos frangos de corte resultou em uma ligeira melhora no score de caminhar (Mench *et al.* 2004). Um método mais simples e econômico de aumentar a atividade de frangos de corte em aviários é fornecer um substrato de cama que estimule comportamentos particulares. A areia parece ser um desses substratos potenciais. Frangos que são privados de cama e, posteriormente, é dada a escolha entre areia, aparas de madeira, cascas de arroz e papel reciclado optam por tomar banho de poeira e forragear mais na areia do que em qualquer dos demais substratos (Shields *et al.*, 2004).

Material e métodos

O experimento foi realizado em um aviário de 12 x 30 m, com piso de concreto e dividido em 20 boxes de 2 x 2 m, na Embrapa Suínos e Aves. Em cada box, com 10 cm de espessura de cama e volume de 0,4 m³, foram alojadas 30 aves ROSS com um dia de idade. As aves foram acompanhadas por quatro lotes de 42 dias em intervalos de 15 dias entre lotes. A ração foi fornecida à vontade. Os tratamentos, com quatro repetições cada, foram: acícula de pinus, areia, bagaço de cana, capim e palhada de milho (Figura 1). As condições de conforto térmico do aviário foram monitoradas por meio de data logger TESTO® em função da idade da ave e de acordo com a recomendação da linhagem. As variáveis estudadas foram: peso vivo, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar aos 10, 28, 35 e 42 dias de idade das aves. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se a teoria de modelos mistos para medidas repetidas, considerando os efeitos de lote, tratamento, idade das aves e a interação dos últimos fatores, e 16 tipos de estruturas de matriz de variâncias e covariâncias, usando o PROC MIXED do SAS Institute Inc., (2003), conforme Xavier (2000). A estrutura a ser usada na análise foi escolhida com base no menor valor do Critério de Informação de Akaike (AIC). O método de estimação usado foi o de máxima verossimilhança restrita. O desdobramento da análise para o efeito de tratamento foi realizado através do teste de Tukey-Kramer. Para avaliar as características da moela, foram retiradas duas aves por box com peso corporal o mais próximo

possível da média do boxe, sendo no total 40 aves. As aves foram identificadas e enviadas ao abate para avaliação de peso inicial, conteúdo, peso final, pH e cor da moela. As moelas foram pesadas, abertas e seus conteúdos pesados, sendo lavadas e pesadas novamente (Figura 2). O conteúdo das moelas das aves provenientes da cama de areia foi colocado em uma peneira e a areia foi separada e pesada. O pH da moela foi medido utilizando pHmetro de martelo da TESTO. Os parâmetros utilizados na avaliação da cor da carne baseiam-se no sistema calorimétrico denominado CIELab e suas escalas de cor: L* luminosidade, a* teor de vermelho e

b* teor de amarelo. A análise da cor da moela foi realizada pela interpretação dos parâmetros L* a* b*, sendo: L*(de 0 – preto à 100 – branco), quanto mais baixo o valor mais escuro; a* não tem valor específico (valor negativo é verde e positivo é vermelho); e b* também não tem valor específico (negativo é azul e positivo é amarelo). Essas medidas foram realizadas pelo aparelho MINOLTA. Os dados das características de moela foram analisados por meio da análise da variância, considerando os efeitos de bloco dentro de lote, tratamento e a interação entre esses dois fatores. A análise foi realizada utilizando o procedimento GLM do SAS Institute Inc., (2003).



Figura 1. Tratamentos utilizados como cama: A) acícula de pinus, B) palhada de milho, C) grama, D) bagaço de cana e E) areia.



Fotos: Paulo Giovanni de Abreu

Figura 2. Moela de cama de areia aberta com seus conteúdos, sendo lavados.

Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta os níveis descritivos de probabilidade do teste F para as variáveis consumo de ração, conversão alimentar, ganho de peso e peso corporal, bem como os tipos de estruturas de matrizes de variância e covariância utilizadas em cada análise.

Esses resultados são ilustrados na Tabela 2 com as médias e os erros padrões das variáveis em função do tratamento e da idade das aves.

As análises estatísticas mostraram que os efeitos principais de lote, tratamento e idade e as interações tratamento x idade e lote x idade foram significativos ($p < 0,05$) para todas as variáveis consumo de ração, conversão alimentar, ganho de peso e peso corporal, enquanto as interações tratamento x lote

Tabela 1. Níveis descritivos de probabilidade do teste F da análise de modelos mistos para medidas repetidas para as variáveis consumo de ração, conversão alimentar, ganho de peso e peso corporal.

| Causas de variação | Variável | | | |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Consumo de ração ¹ | Conversão alimentar ² | Ganho de peso ² | Peso corporal ¹ |
| Lote | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Bloco (lote) | 0,1365 | 0,0574 | 0,1293 | 0,0009 |
| Tratamento | 0,0003 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Idade | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Tratamento x idade | <0,0001 | 0,0014 | <0,0001 | <0,0001 |
| Tratamento x lote | 0,8628 | 0,1543 | 0,5492 | 0,5612 |
| Lote x idade | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Tratamento x idade x lote | 0,0854 | 0,3430 | 0,6382 | 0,5960 |

Foram usadas as estruturas matrizes de variância e covariância do tipo: ¹Fator analítico; ² Primeira antedependência.

e tratamento x idade x lote não foram significativos ($p>0,05$). Esses resultados são ilustrados na Tabela 2, com as médias e os erros padrões das variáveis em função do tratamento e da idade das aves.

Aos 41 dias de idade das aves, os maiores consumos de ração foram verificados para a cama de areia e bagaço de cana (Tabela 2). A cama de acícula de pinus a de capim se comportaram semelhantemente. No entanto, os melhores valores de conversão alimentar foram verificados para a areia (1,673), seguido da cama de bagaço de cana (1,681). A pior conversão alimentar se verificou nas aves criadas em cama de acícula de pinus aos 41 dias de idade. Os melhores consumos de ração refletiram nos melhores ganhos de peso e peso corporal, sendo que as camas de areia e de bagaço de

cana apresentaram os melhores valores. A cama de palhada de milho apresentou o pior ganho de peso (2.527 g) e o pior peso corporal (2.573 g).

Nas análises das variáveis relacionadas às características da moela, o efeito de lote apenas não foi significativo ($p>0,05$) para peso final e peso inicial, ao passo que para materiais de cama somente não houve efeito significativo ($p>0,05$) para o parâmetro a^* (teor de vermelho). A interação Lote x Materiais de cama somente foi significativa para o peso final e b^* (teor de amarelo).

O peso inicial, final e o conteúdo da moela foi maior nos frangos criados na cama de areia ($P<0,001$), sendo que não houve diferença nesses pesos para as moelas provenientes de frangos criados nos outros materiais (Tabela 3).

Tabela 2. Médias e erros padrões de consumo de ração, conversão alimentar e peso corporal, em função do tratamento e da idade das aves.

| Idade (dias) | Tratamentos | | | | | Pr>F |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------|
| | Acícula_pinus | Areia | Bagaço cana | Capim | Palhada milho | |
| Consumo de ração (g) | | | | | | |
| 10 | 268± 6 | 258± 5 | 264± 5 | 265± 5 | 268± 4 | 0,0802 |
| 28 | 2.128± 18 ^{ab} | 2.172± 19 ^a | 2.128± 24 ^{ab} | 2.104± 23 ^b | 2.082± 19 ^b | <,0001 |
| 35 | 3.306± 21 ^{ab} | 3.372± 22 ^a | 3.326± 25 ^{ab} | 3.304± 30 ^{ab} | 3.256± 25 ^b | 0,0010 |
| 41 | 4.501± 43 ^{ab} | 4.610± 31 ^a | 45.49± 28 ^a | 4.528± 46 ^{ab} | 4.389± 39 ^b | <,0001 |
| Conversão alimentar | | | | | | |
| 10 | 1,049±0,011 ^a | 0,982±0,008 ^b | 1,031±0,010 ^a | 1,030±0,011 ^a | 1,048±0,012 ^a | <,0001 |
| 28 | 1,475±0,013 | 1,471±0,016 | 1,440±0,014 | 1,450±0,015 | 1,461±0,016 | 0,0422 |
| 35 | 1,599±0,015 | 1,582±0,011 | 1,563±0,014 | 1,570±0,014 | 1,586±0,018 | 0,0122 |
| 41 | 1,721±0,018 ^a | 1,673±0,010 ^b | 1,681±0,012 ^b | 1,684±0,010 ^{ab} | 1,709±0,017 ^{ab} | <,0001 |
| Ganho de peso (g) | | | | | | |
| 10 | 210± 6 | 217± 5 | 211± 6 | 212± 4 | 210± 5 | 0,2917 |
| 28 | 1.400± 23 ^{ab} | 1.434± 24 ^{ab} | 1.436± 26 ^a | 1.408± 25 ^{ab} | 1.382± 24 ^b | 0,0009 |
| 35 | 2.024± 23 ^{ab} | 2.087± 22 ^a | 2.084± 23 ^a | 2.060± 24 ^{ab} | 2.010± 27 ^b | <,0001 |
| 41 | 2.571± 26 ^{bc} | 2.712± 29 ^a | 2.663± 27 ^a | 2.644± 33 ^{ab} | 2.527± 39 ^c | <,0001 |
| Peso corporal (g) | | | | | | |
| 10 | 256± 6 | 263± 6 | 257± 6 | 258± 4 | 256± 5 | 0,2809 |
| 28 | 1.446± 23 ^{ab} | 1.480± 24 ^{ab} | 1.482± 26 ^a | 1.454± 25 ^{ab} | 1.428± 24 ^b | 0,0009 |
| 35 | 2.070± 23 ^{ab} | 2.134± 22 ^a | 2.130± 23 ^a | 2.106± 24 ^{ab} | 2.056± 27 ^b | <,0001 |
| 41 | 2.617± 26 ^{bc} | 2.758± 29 ^a | 2.709± 27 ^a | 2.690± 33 ^{ab} | 2.73± 39 ^c | <,0001 |

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem significativamente pelo teste de Tukey-Kramer ($p\leq0,05$).

Tabela 3. Médias e erros padrões das variáveis relacionadas às características da moela

| Acícula de pinus | Materiais de cama | | | | Pr>F |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------|
| | Areia | Bagaço de cana | Gramma | Palhada de milho | |
| Peso inicial (g) | | | | | |
| 44,58±3,70 ^b | 66,88±3,67 ^a | 48,50±3,46 ^b | 46,38±2,73 ^b | 45,04±2,49 ^b | <,0001 |
| Peso final (g) | | | | | |
| 32,46±1,50 ^b | 43,46±1,86 ^a | 35,63±1,07 ^b | 33,71±1,18 ^b | 33,75±1,27 ^b | <,0001 |
| Conteúdo (g) | | | | | |
| 12,13±2,41 ^b | 23,42±2,16 ^a | 12,88±2,64 ^b | 12,67±1,97 ^b | 11,29±1,62 ^b | 0,0007 |
| Peso da areia (g) | | | | | |
| - | 11,71±1,33 | - | - | - | |
| pH | | | | | |
| 6,551±0,028 ^{ab} | 6,683±0,038 ^a | 6,465±0,082 ^b | 6,578±0,024 ^{ab} | 6,580±0,057 ^{ab} | 0,0311 |
| L* | | | | | |
| 46,87±2,40 ^a | 44,81±1,95 ^b | 46,50±2,12 ^{ab} | 46,66±2,15 ^{ab} | 46,74±2,13 ^{ab} | 0,0243 |
| a* | | | | | |
| 15,36±0,53 | 14,99±0,27 | 15,19±0,46 | 15,36±0,45 | 15,67±0,32 | 0,7243 |
| b* | | | | | |
| -2,94±0,536 ^a | -4,15±0,631 ^b | -2,91±0,587 ^a | -2,44±0,432 ^a | -2,69±0,616 ^a | <,0001 |

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

O tamanho da moela das aves criadas em cama de areia é bem maior que nos demais materiais alternativos de cama (Figura 3). Importante salientar que o conteúdo da moela desses frangos teve em média 11,71 g de areia, e o restante do conteúdo não diferencia dos demais. Toghiani *et al.* (2009) mostraram que o rendimento da moela não foi significativamente diferente, mas tende a diminuir em aves criadas em piso sem cama ou em cama de casca de arroz e a aumentar nas aves criadas em cama de maravalha.

O aumento do tamanho da moela é uma consequência lógica de uma maior necessidade para redução do tamanho das partículas, devido ao efeito estimulante do aumento da atividade de moagem no tamanho dos dois pares de músculos da moela. O tamanho da moela pode aumentar para mais de 100% do seu tamanho original quando componentes estruturais são adicionados à dieta (Svihus, 2011).

Frangos criados em cama de maravalha ou de serragem tiveram moelas maiores que aqueles criados em cama de outros materiais (Malone *et al.*, 1983). Esse processo de ingestão e de acúmulo de



Foto: Paulo Giovanni de Abreu

Figura 2. Moelas das aves criadas em cama de areia, à esquerda; à direita, moela normal das demais aves criadas nas camas alternativas.

material inerte na moela pode causar aumento do peso das aves. No entanto, esse ganho de peso é refletido pelo tamanho do aumento da moela. Assim, o material de cama precisa ter uma granulometria

ideal para que a ave possa simplesmente ciscar e não ingerir produtos inertes ou alguns insetos que nela possam conter. Na busca de materiais em substituição à maravalha, tem-se tentado alguns minerais, como o pó de rocha. Deve-se salientar que não se deve somente realizar uma avaliação de desempenho das aves e do valor agrônomo do material, mas também da saúde dessas aves. É comum utilizar o enriquecimento de camas com condicionadores com o objetivo de modificar o pH e a retenção do nitrogênio e, conseqüentemente, reduzir a amônia no aviário e sua eliminação para o meio ambiente, tornando o sistema de produção ambientalmente mais sustentável. Assim, não se pode deixar de considerar que as aves podem ingerir esses produtos que poderão causar toxidez, bem como afetar a sua saúde.

O pH das moelas dos frangos da cama de areia também foi maior em relação às moelas dos frangos dos demais materiais. De acordo com Sabadini *et al* (2001), o pH influencia a capacidade de retenção de água da carne e o rendimento após o processamento da carne é altamente relacionado com a velocidade de queda de pH post mortem. Como a moela é uma víscera comestível, essa medida é bastante importante e, apesar da diferença significativa entre os valores das moelas dos frangos dos outros materiais de cama, não ocorreram discrepâncias. Segundo Santos *et al.* (2005), após a morte do animal, o glicogênio muscular presente na carne favorece a formação do ácido láctico, diminuindo o pH de 7,5 para 5,4, em média. Portanto, na falta de literatura para comparação dos valores de pH da moela, esses valores foram utilizados para a comparação. Comparando os valores encontrados, apesar da diferença entre os materiais, esses também não foram discrepantes, sendo a moela dos frangos da cama de areia um pouco mais escura que as demais.

Conclusão

O melhor desempenho das aves foi obtido utilizando-se a cama de areia e bagaço de cana, mas deve-se considerar que as moelas dos frangos criados na cama de areia apresentaram pesos inicial, final e conteúdos maiores que as moelas dos frangos criados nas demais camas, podendo ser o responsável pela diferença no desempenho das aves vivas.

Referências

- ARNOULD, C.; BIZERAY, D.; FAURE, J. M.; LETERRIER, C. Effects of the addition of sand and string to pens on use of space, activity, tarsal angulations and bone composition of broiler chickens. **Animal Welfare**, v. 13, p. 87–94, 2004.
- BILGILI, S. F.; MONTENEGRO, G. I.; HESS, J. B.; ECKMAN, M. K. Live performance, carcass quality and deboning yields of broilers reared on sand as a litter source. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 8, p. 352–361, 1999. Doi: <https://doi.org/10.1093/japr/8.3.352>
- MALONE, G. W.; CHALOUPKA, G. W.; SAYLOR, W. W. Influence of litter type and size on broiler performance: 2. factors affecting litter consumption. **Poultry Science**, v. 62, p. 1741–1746, 1983.
- MENCH, J. A. Lameness. In: WEEKS, C. A.; BUTTERWORTH, A. (ed.). **Measuring and auditing broiler welfare**. Wallingford, UK: CABI, 2004. p. 3-17.
- RASAD, R. D.; RANGESHWARAN, R. Shelf life and bioffic icony of trichoderma horzianum formulaleed im various carrier materials. **Plant Disease Reserarch**, v. 15, n. 1, p. 38-42, 2000.
- SABADINI, E.; HUBINGER, M. D.; SOBRAL, P. J.; CARVALHO JÚNIOR, B. C. Alterações da atividade de água e da cor da carne no processo de elaboração da carne salgada desidratada. **Food Science and Technology**, v. 21, n. 1, p. 14-10, 2001.
- SANTOS, A. L.; SAKOMURA, N. K.; FREITAS, E. R.; SÁ FORTES, C. M. L.; CARRILHO, E. N. V. M.; FERNANDES, J. B. K. Estudo do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1589-1598, 2005.
- SAS INSTITUTE INC. **System for Microsoft Windows**. Release 9.4, Cary, NC, USA, 2002-2003. (cd-rom).
- SHIELDS, S. J.; GARNER, J. P.; MENCH, J. A. Dustbathing by broiler chickens: a comparison of preference for four diferente substrates. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 87, p. 69–82, 2004.
- SVIHUS, B. The gizzard: function, influence of diet structure and effects on nutriente availability. **World's Poultry Science Journal**, v. 67, Jun. 2011.
- TOGHYANI, M.; GHEISARI, A.; MODARESI, M.; ALI TABELIDIAN, S.; TOGHYANI, M. Effect of different litter material on performance and behavior of broiler chickens. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 122, n. 1, p. 48-52, jan. 2009.
- XAVIER, L. H. Modelos univariado e multivariado para análise de medidas repetidas e verificação da acurácia do modelo univariado por meio de simulação. 2000. 91 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

