

FATORES AMBIENTAIS E DE MANEJO QUE POTENCIALIZAM O DESENVOLVIMENTO DE AEROSSACULITE E AUMENTO DA MORTALIDADE TOTAL EM FRANGOS DE CORTE

OLIVEIRA, Luiz Paulo de¹
MARCHI, Dérick de Almeida²
NAVARRO, Rafael Silva Tarifa³
REATI, Lucas de Almeida⁴
BORGES, Giovana Vitória⁵
OLIVEIRA, José Luiz⁶
OTUTUMI, Luciana Kazue⁷

RESUMO

A avicultura brasileira evoluiu de uma atividade de subsistência para um dos principais pilares do agronegócio nacional, impulsionada por avanços em genética, nutrição, manejo e modernização dos aviários. No entanto, ainda há perdas significativas, como condenações de carcaças por aerossaculite e mortalidade em campo. A aerossaculite, inflamação dos sacos aéreos pode ser causada por vírus, bactérias ou fungos e gera prejuízos consideráveis principalmente quando associadas à falhas de manejo. O objetivo desse trabalho foi avaliar o impacto de variáveis de manejo sobre a mortalidade total e condenações por aerossaculite em 1.191 lotes na região noroeste do Paraná. Analisaram-se: densidade de alojamento, perfil tecnológico dos aviários, fator de ganho de peso (FGP) inicial e idade das matrizes. Verificou-se que lotes com densidade acima de 14,01 aves/m² apresentaram mais aerossaculite, enquanto a faixa de 12,01 a 13 aves/m² teve maior mortalidade. Aves com FGP acima de 4,21 tiveram menores índices de perdas. Aviários de tecnificação 5 (modal) tiveram mais condenações por aerossaculite; já os de tecnificação 4 (*dark*), maior mortalidade. A idade das matrizes não influenciou as variáveis em estudo. A análise de correspondência múltipla revelou dois padrões: um relacionado a maior condenação, e outro a melhores resultados de desempenho. Conclui-se que o desempenho depende de vários fatores, e que a evolução da avicultura brasileira exige maior conhecimento dos profissionais e manejadores para reduzir os desafios ambientais e de manejo da criação intensiva.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiência. Avicultura. *Dark House*. Desempenho inicial.

ENVIRONMENTAL AND MANAGEMENT FACTORS THAT ENHANCE THE DEVELOPMENT OF AIRSACULITIS AND INCREASE TOTAL MORTALITY IN BROILER CHICKENS

ABSTRACT

Brazilian poultry farming has evolved from a subsistence activity into one of the main pillars of the national agribusiness, driven by advances in genetics, nutrition, management, and poultry house modernization. However, significant losses still occur, such as carcass condemnations due to airsacculitis and on-farm mortality. Airsacculitis, an inflammation of the air sacs, may be caused by viruses, bacteria, or fungi and results in considerable economic losses, especially when associated with management failures. The objective of this study was to evaluate the impact of management variables on total mortality and condemnations due to airsacculitis in 1,191 flocks in the northwestern region of Paraná State, Brazil. The following variables were analyzed: stocking density, technological profile of poultry houses, initial production efficiency factor (PEF), and breeder age. It was observed that flocks with stocking density above 14.01 birds/m² showed higher rates of airsacculitis, whereas densities between 12.01 and 13 birds/m² were associated with higher mortality. Birds with PEF above 4.21 presented lower loss rates. Poultry houses classified as technification level 5 (modal) showed higher condemnations due to airsacculitis, while those classified as technification level 4 (*dark house*) exhibited higher mortality.

¹ Mestre em Ciência Animal com Ênfase em Produtos Bioativos, UNIPAR. E-mail: luizpauloater@hotmail.com

² Mestrando em Ciência Animal com Ênfase em Produtos Bioativos, UNIPAR, taxista PROSUP/CAPES. E-mail: derick.marchi@edu.unipar.br

³ Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária da UNIPAR, Bolsista PIBIC/UNIPAR. E-mail: r.navarro@edu.unipar.br

⁴ Mestrando em Ciência Animal com Ênfase em Produtos Bioativos, UNIPAR, taxista PROSUP/CAPES. E-mail: lucasdealmeidareati@gmail.com

⁵ Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária da UNIPAR, Bolsista PIBIC/UNIPAR. E-mail: giovana.borges@edu.unipar.br

⁶ Engenheiro Agrônomo, UNICENTRO, jluiz.oli@gmail.com

⁷ Professora do curso de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, UNIPAR. E-mail: otutumi@prof.unipar.br

Breeder age did not influence the variables studied. Multiple correspondence analysis revealed two patterns: one associated with higher condemnation rates and another related to better performance results. It is concluded that performance depends on multiple factors and that the continued development of Brazilian poultry farming requires greater technical knowledge from professionals and managers in order to reduce environmental and management challenges in intensive production systems.

KEYWORDS: Environment. Poultry farming. Dark house. Initial performance.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos 10 anos a avicultura brasileira cresceu de forma pujante, de tal forma que no âmbito produtivo houve um aumento na produção de carne de frango de 12,309 mil toneladas no ano de 2013 para 14,972 mil toneladas no ano de 2024. Além disso, houve crescimento nas exportações e consumo *per capita*, consolidando o país como maior exportador e terceiro maior produtor de frango de corte do mundo (ABPA, 2025).

Para atingir esse patamar, o melhoramento genético e a nutrição foram fundamentais. Em 1930, um frango necessitava de 3,500 kg de ração para produzir um quilo de carne em um tempo de criação de 105 dias para atingir o peso de abate, já em 2020, a conversão alimentar evoluiu para aproximadamente 1,700 kg de ração em uma idade de abate de aproximadamente 45 dias (Talamini e Souza, 2021).

Em 2012, Canever (2012) apresentou que, os melhores resultados de desempenho zootécnico ocorreram em aviários que foram modernizados, considerando conversão alimentar e mortalidade, permitindo o aumento da densidade de aves por metro quadrado e controle do ambiente interno do galpão.

Segundo Schmidt (2018) nos anos 90 a pesquisa passou a direcionar esforços para as instalações e equipamentos avícolas, preocupada com o bem-estar dos frangos de corte e a redução da mão de obra. Já nos anos 2000, houve o início das instalações de aviários climatizados de pressão negativa por meio do uso de exaustores, na sequência já ocorreu a introdução do sistema *Dark House* que permitiu controlar a temperatura com maior precisão e a intensidade de iluminação (Talamini *et al.*, 2023).

Por outro lado, Castro (2023) destaca que a criação de aves no sistema intensivo exige maior conhecimento e domínio do produtor, sobre os fatores de produção, especialmente no tema ambiência, pois o desequilíbrio destes pode levar ao desenvolvimento inadequado dos frangos e consequentemente desencadear doenças como a aerossaculite.

A aerossaculite é um processo inflamatório dos sacos aéreos, gerado por meio de infecções por vírus, bactérias ou fungos, no entanto, fatores de criação relacionados às condições ambientais

possuem forte correlação na manifestação ou na evolução do quadro clínico (Trevisol *et al.*, 2023). Sendo assim, o manejo errôneo no controle de temperatura com variações bruscas, altos níveis de poeira, amônia, umidade de cama e ambiente, erros nos protocolos de higienização e de biossegurança, vazio sanitário curto entre lotes e densidades incompatíveis são fatores de criação que pode desencadear quadros de aerossaculite (Silveira; Gomes; Nishikawa, 2018).

Segundo Mendes (2013) mais de 80% das condenações se devem às falhas de manejo e tecnológicas que levam a condenações de partes da carcaça e, em alguns casos, a condenações totais.

Além disso, essas variáveis de criação contribuem para o aumento da taxa de mortalidade total dos lotes de frango de corte, sendo a principal causa da perda em lotes, a mortalidade natural e a originada pela síndrome da morte súbita e síndrome ascítica, que também estão correlacionadas com a ambiência e desuniformidade do lote (Lopes *et al.*, 2023).

Outra variável importante a ser considerada é a idade da matriz. Segundo Castro (2020) o peso dos pintinhos no dia do alojamento está correlacionado com o tamanho do ovo, que varia de acordo a idade da matriz, ou seja, matrizes mais novas produzem ovos menores que originam pintinhos menores e matrizes mais velhas produzem ovos mais pesados que dão origem a pintinhos maiores.

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o percentual de condenações parciais de carcaças por aerossaculite e a mortalidade final de lotes de frangos de corte alojados em uma integradora da região noroeste do estado Paraná em relação às variáveis ambientais e de manejo. Tais avaliações permitirão entender melhor as interações desses fatores a fim de desenvolver ou incentivar a adoção de boas práticas de criação que permitam mitigar os efeitos negativos causados pelas altas taxas de condenações por aerossaculite e mortalidade final dos lotes de frangos de corte.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 AVICULTURA NACIONAL EM EXPANSÃO

A produção nacional de carne de frango obteve um crescimento de 1.087% de 1980 até 2023, chegando a 14,833 milhões de toneladas produzidas, e as exportações registraram um avanço de mais de 30 vezes nesse período atingindo o patamar de 5,139 milhões de toneladas em 2023 (ABPA, 2024).

De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA (2025) ocorreu um aumento expressivo no consumo *per capita* da carne de frango pelos brasileiros nos últimos 10 anos, passando de 41,8 kg/habitante no ano de 2013 para 45,5 kg/habitante em 2024, impulsionando também a produção que saltou de 12,309 milhões de toneladas em 2013 para 14,972 milhões de toneladas em 2024.

Em 1930, um frango necessitava de 3,5 kg de ração para produzir um quilo de carne e 105 dias para atingir o peso de abate. Em 2020, a conversão alimentar era de aproximadamente 1,700 kg de ração para produzir um quilo de carne e 45 dias para o abate (Talamini; Souza, 2021).

Contudo, para alcançar esse desempenho zootécnico e atender a demanda crescente pela carne de frango, muitas ações em nível de cadeia produtiva foram tomadas, como melhoramento genético, nutricional, sanidade e manejo. No final do século XX e início do século XXI, as grandes inovações foram direcionadas a modernização dos aviários, que permitiram o aumento da densidade de aves por metro quadrado e controle do ambiente interno do galpão (Talamini *et al.*, 2023).

2.2 MODERNIZAÇÃO DOS AVIÁRIOS

Na linha do tempo da modernização dos aviários podem-se constatar muitas transformações, todas com propósito básico de introduzir novos sistemas de criação buscando maior eficiência produtiva equilibrando a viabilidade financeira e técnica, sem renunciar aos parâmetros zootécnicos, sanitários e de bem-estar animal (Abreu, 2011).

Os aviários foram evoluindo de dentro para fora com modernização e automação dos sistemas de comedouro, bebedouro, ventilação, arrefecimento, aquecimento, iluminação, *software* de controle, vedação térmica, elétrico e inteligência artificial (Piantkoski, 2020).

De acordo com Abreu (2011) conforme os aviários foram evoluindo eles foram sendo classificados de acordo com o seu nível tecnológico, na seguinte ordem: sistema convencional, climatizado, *Dark House*, *Brown House* e *Blue House*.

Aviários convencionais (Figura 1) podem ter bebedouros e comedouros automáticos, porém o sistema de controle de ambiência, vedação, elétrico e de segurança contra sinistros são de baixa eficiência, não permitindo o controle preciso dos fatores ambientais, sendo por isso necessário trabalhar com baixas densidades de alojamento (aves/m²), exigindo mais mão de obra para o cuidado dos frangos de corte (Talamini *et al.*, 2023). Esses aviários são classificados pela integradora onde se deu a coleta de dados como aviários de tecnificação 1.

Figura 1 – Aviário tipo convencional de uma integração localizada na região oeste de Santa Catarina, 2019.



Fonte: Arquivo pessoal.

Aviários do tipo climatizado (Figura 2) possuem um nível tecnológico maior que o anterior, visto que os sistemas de bebedouro e comedouro são automáticos e o sistema de controle de ambiência é mais preciso, trabalhando com ventilação artificial. Esse modelo contém ventiladores ou exaustores, nebulizadores e sistema de aquecimento, que pode ser a lenha e a gás. A agroindústria onde foram coletados os dados considera esse modelo como tecnificação 2 (*Blue house*).

Figura 2 – Aviário tipo climatizado de uma integração localizada na região noroeste do estado do Paraná, 2020



Fonte: Arquivo pessoal.

Aviários *Dark House* (Figura 3) permitem o controle total das variáveis de ambiência como, velocidade de ar através da pressão negativa, podendo conter entradas de ar laterais (*inlets*), possui resfriamento evaporativo com nebulizadores e placas evaporativas (painéis de celulose) instaladas nas entradas de ar do aviário para pré-resfriamento do ar, e permite o controle da luminosidade tanto relacionado ao tempo de luz e de escuro como a intensidade luminosa, tudo realizado de forma artificial. Para integração onde foram coletados os dados, esse modelo, é classificado com tecnificação 4 (*Dark house*), e quando possui *inlets* e vedação térmica ele é classificado como tecnificação 5 (modal).

Figura 3 – Aviários *Dark House* de uma integração localizada na região noroeste do estado do Paraná, 2021.



Fonte: Arquivo pessoal.

De acordo com Souza (2017) o sistema *Brown House* (Figura 4) tem o mesmo conceito tecnológico do sistema anterior, no entanto, permite entrada de luz natural através das entradas de ar ou do sistema de exaustão, pois não possui os equipamentos de escurecimento nesses locais (*light trap*). A integradora classifica esse modelo de aviário como tecnificação 3 (*Semi-dark*).

Figura 4 – Aviário *Brown House* de uma integração localizada na região oeste do estado do Paraná, 2017.



Fonte: Arquivo Pessoal

De acordo com Curi (2014) aviários *Blue House* (Figura 5) são caracterizados por possuir ventilação artificial e cortinas laterais azuis na sua face interna e prata na sua face externa. Nesse tipo de aviário, o que muda em relação aos demais é a cor da cortina, que está ligada diretamente com a passagem de luz para o interior do aviário. Para a agroindústria onde foram coletados os dados, esse modelo, é conhecido como tecnificação 2.

Figura 5 – Aviário *Blue House* de uma integração localizada na região oeste do estado do Paraná, 2017.



Fonte: Arquivo Pessoal

2.3 AEROSSACULITE

A aerossaculite está diretamente associada a uma variedade de fatores de manejo que influenciam a sua ocorrência e gravidade, podendo se destacar as condições ambientais, a ventilação inadequada, a qualidade do ar, o estresse crônico dos frangos, a qualidade da cama e a presença de patógenos (Castro, 2023).

Kummer *et al.* (2023) enfatizam ainda que a incidência de doenças respiratórias é afetada significativamente por fatores ambientais e a severidade dessas enfermidades é aumentada nos meses de inverno.

Um artigo de Souza e França (2022) mostra que, frangos de corte desafiados por *Mycoplasma synoviae* e pelo vírus causador da Bronquite Infecciosa tiveram lesões mais severas de aerossaculite quando alojadas em temperaturas entre 7 a 10°C do que em 24 a 29°C ou 31 a 32°C.

Salienta-se que a ventilação adequada é essencial para prevenir o acúmulo de gases tóxicos e a proliferação de patógenos no ambiente das aves, o que pode ser confirmado pelo trabalho de Yang *et al.* (2019) que demonstraram que a má ventilação em galpões avícolas está associada a um aumento na incidência de aerossaculite.

2.4 AMBIÊNCIA E AEROSSACULITE

Souza e França (2022) enfatizam que sistemas de ventilação inadequados podem resultar em altas concentrações de monóxido de carbono, dióxido de carbono e amônia, podendo irritar os sacos aéreos e predispor as aves ao problema. Complementando a afirmação, Lima *et al.* (2019) destacam que a presença de poeira, gases tóxicos, microrganismos e endotoxinas no ar estão associadas a um

aumento na sua incidência. Dessa forma, a qualidade do ar dentro do galpão também desempenha um papel importante no desenvolvimento da aerossaculite.

Dessa forma, estudos têm demonstrado que a redução da poeira e a melhoria da qualidade do ar nas instalações avícolas podem diminuir essa incidência (Suresh *et al.*, 2021). Isso ocorre porque a ventilação deve garantir que os níveis máximos recomendados de umidade relativa, monóxido de carbono, dióxido de carbono e amônia nunca sejam ultrapassados.

De acordo com Furtado (2010) não há regulamentação para limites legais de exposição para aves a amônia no Brasil. Usualmente, utiliza-se os parâmetros de intervalo de exposição, sendo que entre 0 a 10 ppm de amônia tem-se um ambiente muito bom, 11 a 15 ppm bom, 16 a 20 ppm médio, 21 a 30 já e ruim e 31 a 40 caracteriza-se como ambiente péssimo.

A HFAC - *Humane Farm Animal Care* (2014), cita que os limites de monóxido de carbono devem ser inferiores a 10 ppm e não exceder a 50 ppm e CO₂ inferior a 3.000 ppm e não exceder a 5.000 ppm e a concentração de pó ideal deve ficar abaixo de 1,7 mg/m³ (pó respirável) e 3,1 mg/m³ (pó total), não ultrapassando 5,0 mg/m³ (pó respirável) e 15mg/m³ (pó total) em média por período de oito horas de exposição continua.

Castro (2023) salienta que o manejo inadequado do ambiente ao longo do desenvolvimento das aves, podem desencadear problemas sanitários associados a infecções respiratórias como aerossaculite, tornando necessária a adoção de medidas regidas de controle de ambiência durante a criação para minimizar a ocorrência desta doença. Em somatória, Oliveira *et al.* (2018) mostraram resultados de que a alta densidade de alojamento juntamente com a ventilação inadequada são fatores significativamente associados ao aumento da incidência e gravidade da aerossaculite.

Ademais, para garantir melhoria na qualidade do ar além de uma ventilação eficiente, o aquecimento é muito importante, onde se devem seguir os padrões recomendados para cada faixa de idade dos frangos e garantir a execução. Antes do alojamento dos pintinhos é recomendado checar o suprimento de insumos para aquecimento (componentes utilizados como combustível e manutenos dos sistemas de aquecimento, a exemplo lenha, pelete, gás, dentre outros) necessário para garantia de manejo do lote correlacionado à época do ano e previsão de temperatura. Também deve ser verificada a vedação necessária para manutenção da temperatura e o pré-aquecimento do galpão dentro do período preconizado, garantindo o alojamento em cama quente (Zuffo *et al.*, 2022).

2.5 QUALIDADE DE CAMA

Um manejo de ventilação, intervalo e aquecimento garantem a qualidade da cama do galpão avícola, o que também desempenha um papel importante na prevenção da aerossaculite, visto que a premissa de cama seca é fundamental para os primeiros dias de vida da ave, pois, evita a formação de gases e desta forma, evita a destruição da mucosa respiratória do animal (Zuffo *et al.*, 2022). Entretanto, uma cama de má qualidade, e com índices de umidade elevados, podem levar ao aumento dos níveis de amônia no aviário, tornando necessário cuidados rigorosos, desde a escolha do material, no intervalo entre lotes e durante o lote (Castro, 2023).

O reuso de cama em aviários é uma prática comum na produção atual de frangos, devido principalmente aos benefícios econômicos encontrados. Porém, se após a retirada do lote, a cama não for bem tratada, pode manter viáveis microrganismos patogênicos que irão comprometer a saúde do próximo lote. As práticas básicas de tratamento de cama no intervalo para reutilização são insuficientes para eliminar os patógenos presentes nela. Desta forma, lote a lote, ocorrerá um aumento da carga bacteriana, viral ou fúngica ou de todas elas, o que produzirá cada vez mais desafios nos lotes subsequentes. Em regiões onde a cama é reutilizada por maiores períodos (até seis anos), é comum encontrar desafios mais precoces e intensos comparadas a regiões onde a cama é renovada após cada saída de lote ou após um ou dois anos de uso (Chacón *et al.*, 2022).

2.6. AGENTES FATORES CAUSADORES DE AEROSSACULITE

Dos possíveis agentes que podem desencadear a aerossaculite, o principal causador da doença é a bactéria *Escherichia coli*. Entretanto, outros microrganismos podem levar a sua manifestação, como *Mycoplasma gallisepticum* e *M. synoviae* (Silveira; Gomes; Nishikawa, 2018). Além desses, possíveis causadores de infecção respiratória, outras doenças infecciosas têm a capacidade de evoluir para um quadro de aerossaculite, dentre elas, estão a bronquite infecciosa das galinhas, ornitobacteriose e clamidiose (Silveira; Gomes; Nishizawa, 2018). Assim como a presença de pericardite e perihepatite fibrinosa que estão frequentemente associadas a casos severos de aerossaculite (Back, 2019).

Outro fator de grande importância a se ressaltar é que um manejo inadequado também pode resultar em alta incidência de aerossaculite trazer desuniformidade ao peso final dos lotes. Em relação a isso, Kummer *et al.* (2023) aponta que os prejuízos causados pela aerossaculite são significativos, pois além de condenação parcial ou total, as aves com aerossaculite apresentam maior taxa de mortalidade, menor peso corporal e maior desuniformidade do lote, levando ao aumento de

condenação de carcaças também com contaminação gastrointestinal devido à dificuldade de eviscerar estas aves.

Machado *et al.* (2012) confirma que esses fatores mencionados também levam a aumento na frequência de contaminação fecal e biliar. Cruz (2020) complementa que as carcaças são condenadas totalmente, quando há evidência de lesões extensivas dos sacos aéreos ou comprometimento sistêmico, porém carcaças menos afetadas podem ser condenadas parcialmente, aproveitando as áreas não afetadas e descartando todos os tecidos envolvidos com a lesão, considerando o exsudato como fator norteador.

Segundo Castro (2023) independentemente de se considerar a ambiência como agente causador de problemas respiratórios, caso da aerossaculite, a ausência de cuidados com manejo relacionado à qualidade de cama e ventilação nas diferentes fases de vida das aves, podem aumentar as lesões presentes nos frangos de corte. Além dos fatores ambientais, a idade das matrizes progenitoras dos pintinhos alojados nas granjas de frangos de corte, também possuem variáveis que podem influenciar no sistema produtivo.

Conforme as matrizes envelhecem o período de ovulação aumenta, reduzindo a taxa de postura e aumentando o peso do ovo, devido ao fato de que a quantidade de gema sintetizada pelo fígado é a mesma, e será depositado em uma quantidade menor de folículos, aumentando a proporção da gema no ovo, e conseqüentemente, o peso dos pintinhos (Zocche *et al.*, 2019).

Outra variável inerente à idade das matrizes, está relacionada à casca do ovo, a qual é responsável pela proteção e difusão gasosa entre o ambiente e o embrião, sendo que a qualidade da casca reduz com aumento da idade da matriz, de tal forma que progenitoras jovens possuem taxas de retenção de cálcio em torno de 60%, enquanto as mais velhas caem para mais ou menos 40%, interferindo dessa forma na espessura da casca (Lauvers; Ferreira, 2011).

Dalanezi (2005) relata que várias pesquisas relacionam o peso do ovo e peso de pintinhos com o desempenho em frangos de corte. O mesmo autor encontrou que a idade de matriz influenciou na mortalidade, ganho de peso e consumo de ração até os 21 dias de idade em frango de corte, sendo o menor ganho de peso e consumo de ração, e a maior mortalidade atribuída para matrizes com 29 semanas.

De acordo com Garcia (2012) logo após o alojamento dos pintinhos, eles devem receber a máxima atenção quanto ao manejo, pois nesse período concentra a maior taxa de crescimento e o desenvolvimento dos sistemas digestório e imune. Logo, pintinhos oriundos de matrizes mais velhas poderiam obter desempenho melhor, por nascerem mais pesados. Dessa forma, os resultados demonstram que a idade das matrizes possui correlação direta com o peso de pintinhos, que por sua

vez pode facilitar ou dificultar o manejo, e este se não executado corretamente podem resultar em péssimos resultados zootécnicos e de qualidade de carcaça.

3. METODOLOGIA

Foram colhidos dados de 1.191 lotes de frangos de corte de integrados de uma agroindústria localizada na região noroeste do estado do Paraná, alojados durante o período de janeiro a dezembro de 2022, correspondendo a mais de 29 milhões de aves abatidas. Os lotes foram abatidos com idade variando entre 44 e 50 dias, pesando aproximadamente 3,200 kg de peso vivo. Durante o período de criação de cada lote não foi realizado nenhuma intervenção no sistema de criação, no entanto, foram seguidos os padrões de manejo, sanidade e nutrição estabelecidos pela integradora.

Os parâmetros avaliados foram: percentual de condenação parcial por aerossaculite e percentual de mortalidade final dos lotes. Os dados das condenações parciais por aerossaculite foram obtidos a partir da avaliação realizada pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), o qual realiza a inspeção de 100% das aves abatidas de cada lote. Todas as carcaças que apresentaram alterações causadas por inflamações nos sacos aéreos eram condenadas em relação à área afetada (sacos aéreos e todas as vísceras), aproveitando apenas os pés, coxas, sobrecoxas, asas e peito desossado. O percentual de condenação parcial por aerossaculite foi obtido por meio do resultado do número total de aves condenadas parcialmente por aerossaculite dividido pelo total de aves abatidas de um lote multiplicado por 100. Já a mortalidade total durante o período de criação das aves por várias causas dentre elas, a aerossaculite, foi obtido por meio do seguinte cálculo: número de aves abatidas menos o número de aves alojadas dividido pelo total de aves alojadas multiplicadas por 100.

Esses dois parâmetros foram avaliados em relação aos fatores e condições habituais ao sistema de criação de frango de corte, sendo eles:

- Densidade de alojamento dessas aves/m², ou seja, a quantidade de pintainhos alojados/m², sendo classificadas em: 1) abaixo de 12; 2) entre 12,01 e 13; 3) entre 13,01 e 14 e 4) acima de 14 aves/m².
- Fator de ganho de peso (FGP) de zero a sete dias de idade, o que significa quantas vezes as aves multiplicaram seu peso de alojamento até completarem sete dias de idade. Esses FGP foram classificados em: 1) menor que 3,80 vezes o peso de alojamento; 2) entre 3,81 e 4,20; 3) entre 4,21 e 4,50; 5) maior de 4,51.
- Conceito tecnológico de construção dos aviários, classificados em: 1) Tecnificação 1 (Convencional), aviários com ventilação por pressão negativa, mas com incidência de luminosidade externa transpassada pelas cortinas de vedação de cor amarela; 2) Tecnificação 2 (*Blue house*), aviários com ventilação por pressão negativa, mas com incidência de luminosidade

externa transpassada pelas cortinas de vedação de cor azul; 3) Tecnificação 3 (Semi-dark), aviários com ventilação por pressão negativa, cortina escurecida, mas sem o bloqueio da entrada de luz antes das placas evaporativas e exaustores; 4) Tecnificação 4 (Dark), aviários com ventilação por pressão negativa e totalmente escurecidos, com controle de iluminação artificial; 5) Tecnificação 5 (Modal), aviários de ventilação por pressão negativa, totalmente escurecida, e com a presença de *inlets* para auxiliar na qualidade do ar para ventilação mínima em pinteiros.

- Idade de produção das matrizes de corte, ou seja, idade das aves progenitoras dos lotes alojados a campo. Essas aves iniciam a produção de ovos férteis com idade de 24 semanas e encerram com até 72 semanas de vida. Como existem especificidades de qualidade, sanidade e zootécnicas de pintainhos originados de ovos produzidos ao longo da vida da galinha classificam-se a origem dos pintainhos da seguinte forma: frangas, oriundos de aves produtoras de ovos com idade de 24 a 33 semanas; matriz de corte 1, categoriza pintainhos oriundos de galinhas com 34 a 43 semanas; matriz 2, pintainhos oriundos de galinhas com 44 a 53 semanas; matriz de corte 3, pintos oriundos de galinhas com idade de 54 a 64 e matriz de corte 4, pintainhos oriundos de galinhas com idade de 65 a 72 semanas.

Os dados foram analisados primeiramente no programa estatístico IBM SPSS v. 21.0. Os resultados de condenação parcial por aerossaculite e mortalidade final do lote foram analisados em relação à normalidade (*Kolmogorov-Smirnov*) e homogeneidade de variância (*Levene*). Posteriormente, os resultados foram analisados por meio do teste de *Kruskal-wallis* levando-se em consideração nível de significância de 5%.

A análise de correspondência múltipla (ACM) foi analisada no programa Statistica, por meio da tabela de Burt $X'X$ onde X é o conjunto original de variáveis categóricas e X' a transposta da matriz X . Para essa análise foram consideradas as variáveis: densidade de alojamento, fator de ganho de peso do zero aos sete dias de idade, conceito tecnológico de construção dos aviários e idade das matrizes em relação aos percentuais de condenação parcial por aerossaculite e taxa de mortalidade final do lote. Para aerossaculite, os dados foram agrupados em cinco categorias: lotes que tiveram condenações de até 1,50%; seguido de lotes com 1,51% a 3,00%; 3,01% a 4,50%; 4,51% a 6,00% e lotes com condenações por aerossaculite acima de 6,01%; para mortalidade total dos lotes as categorias foram: lotes com mortalidade total menor que 3,50%; 3,51% a 5,50%; 5,51% a 7,50% e por fim lotes que tiveram mortalidade total maior de 7,51%. A ACM usa o conceito básico do Qui-quadrado para padronizar as frequências. O padrão de inter-relacionamento foi feito pela análise dos resíduos (diferença entre o observado e o esperado) numa forma padronizada e ajustada, ou seja, expressos em unidade de desvio-padrão. O valor do resíduo para mostrar dependência entre categorias deve ser superior a 1,96 para $\alpha = 5\%$ e superior a 1,60 para $\alpha = 10\%$.

4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Foram avaliados os resultados de condenação parcial de carcaças de frangos de corte por aerossaculite e a taxa de mortalidade final dos lotes em relação aos fatores de criação: densidade de aves por metro quadrado (Tabela 1); fator de ganho de peso de zero a sete dias de idade (Tabela 2); conceito tecnológico de construção dos aviários (Tabela 4) e idade das matrizes (Tabelas 4).

Tabela 1 – Média \pm erro padrão do percentual de condenações parciais de carcaças por aerossaculite e mortalidade final de frango de corte em diferentes densidades de criação de aves por m² no alojamento de uma integração localizada na região noroeste do estado do Paraná no ano de 2022.

Densidade de alojamento	% aerossaculite	% mortalidade final
≤ 12 aves/m ² (n=241)	2,00 ^c \pm 0,16	5,67 ^{ab} \pm 0,21
Entre 12,01 e 13,00 aves/m ² (n= 508)	2,19 ^{bc} \pm 0,13	6,84 ^a \pm 0,31
Entre 13,01 e 14,00 aves/m ² (n=360)	2,50 ^{ab} \pm 0,16	5,22 ^b \pm 0,15
> 14,01 aves/m ² (n=82)	3,33 ^a \pm 0,50	6,02 ^{ab} \pm 0,55

Significativo pelo teste de *Kruskal-wallis* ($P < 0,05$); Percentuais seguidos de letras diferentes na coluna diferiram estatisticamente entre si.

Pode-se observar na (Tabela 1) que conforme aumentou a densidade de alojamento, houve o aumento das condenações parcial por aerossaculite, sendo o pior resultado constatado no grupo onde foi alojado mais de 14,01 aves/m². Por outro lado, a mortalidade não apresentou mesmo padrão ficando o pior desempenho para o grupo que alojou entre 12,01 a 13,00 aves/m².

Silveira *et al.* (2018) concluíram em seus estudos, que a adoção de altas densidade de alojamento associados a erros de manejo e condições de ambiência desfavoráveis, causou maior incidência de doenças no trato respiratório, tais como a aerossaculite. Já para Almremdhhy (2014) o acelerado crescimento dos plantéis de aves e altas densidades levam a redução da resposta imunológica, podendo explicar a ocorrência frequente de doenças no frango de corte moderno.

Os resultados encontrados na (Tabela 1) , concordam com os autores, visto que a incidência de aerossaculite aumentou de acordo com o aumento da densidade de criação das aves, sendo importante ressaltar que os aviários com maiores densidades fazem com que as aves apresentem maior dificuldade de realizar as trocas gasosas e a retirada de umidade da cama e do ar do microclima do aviário. Assim, configuram-se mais propícios a formação de um ambiente desfavorável, com maiores concentrações de amônia, umidade e gás carbônico, levando a ave ao estresse e abrindo porta para a multiplicação de microrganismos patogênicos.

Por outro lado, verificou-se que a mortalidade final foi superior no grupo alojado com densidade entre 12,01 a 13,00 aves/m² (Tabela 1), diferindo do padrão observado para a aerossaculite.

Ghosh *et al.* (2012) não encontraram diferenças significativas para mortalidade em frangos de corte alojados em diferentes densidades. Já Shynkaruk *et al.* (2023) verificaram que aves alojadas em densidades elevadas apresentaram menores índices de produção, associado à pior qualidade de cama e aumento da lesões de pés e mortalidade. O fato dos dados da (Tabela1) terem divergido dos autores listados, pode ter relação a outros fatores não relacionados com a densidade tais como: linhagem, desafios sanitários, perfil do produtor, entre outros. Esses resultados demonstram a necessidade de mais estudos para elucidar a influência da densidade sobre a mortalidade no plantel da integradora avaliada.

Em relação ao fator de ganho de peso (FGP) é possível constatar que um maior percentual de condenação por aerossaculite ocorreu nos grupos de aves que obtiveram FGP menor que 3,80 e entre 3,81 a 4,20, quando comparados com os grupos de aves que obtiveram FGP entre 4,21 e 4,50 e acima de 4,51 (Tabela 2). O mesmo comportamento foi observado para o percentual de mortalidade final dos lotes de frango de corte, visto que lotes com fator de ganho menor que 4,2 vezes apresentaram maior mortalidade final quando comparado com lotes que apresentaram fator de ganho maior que 4,21 vezes o peso de alojamento (Tabela 2).

Tabela 2 – Média \pm erro padrão do percentual de condenações parciais de carcaças de frangos de corte por aerossaculite em função do fator de ganho de peso de zero a sete dias de idade de uma integração localizada na região noroeste do estado do Paraná no ano de 2022.

Fator de ganho de Peso (FGP)	% aerossaculite	% mortalidade
$\leq 3,80$ (n=99)	$3,40^a \pm 0,40$	$8,02^a \pm 0,86$
Entre 3,81 e 4,20 (n=282)	$2,74^a \pm 0,20$	$7,22^a \pm 0,44$
Entre 4,21 e 4,50 (n=390)	$2,21^b \pm 0,15$	$5,59^b \pm 0,17$
$> 4,50$ (n=420)	$1,90^b \pm 0,13$	$5,25^b \pm 0,16$

Significativo pelo teste de *Kruskal-wallis* ($P < 0,05$);); Percentuais seguidos de letras diferentes na coluna diferiram estatisticamente entre si.

De acordo com Yassin *et al.* (2009), a primeira semana de vida do pintinho de corte é fundamental, pois nesse período a taxa de crescimento é muito alta, e ele passa por uma transição de vida muito grande, saindo do ambiente de incubação e uma nutrição endógena, para o ambiente livre na granja e dieta alimentar sólida. Na mesma linha Yerpes *et al.* (2020) enfatizam que há mudanças morfológicas significativas nos sistemas digestório, termorregulador e imunológico, fazendo com que os frangos sejam submetidos a altos níveis de estresse, enquanto se adapta a todos esses desafios. No

entanto, caso isso não ocorra, o bem-estar é afetado e consequentemente o desempenho pode ser negativo.

Esse contexto pode justificar por que as aves que tiveram fator de ganho menor que 4,20 vezes o seu peso de alojamento, apresentaram maior percentual para condenações parcial por aerossaculite ao abate e também apresentaram maior percentual para mortalidades finais. O baixo desempenho da primeira semana pode estar correlacionado a desafios como os níveis de amônia, CO₂, temperatura, umidade e poeira. De acordo com Soliman *et al.* (2017) níveis de amônia acima de 25 ppm podem causar danos nas mucosas do trato respiratório, das conjuntivas e das córneas e esses danos abrirem porta para microrganismos patogênicos, evoluindo para doenças respiratórias, e queda no desempenho das aves. Em seus estudos, Silveira *et al.* (2018) relataram que protocolos corretos de vazio sanitário, biossegurança, higienização e desinfecção das instalações, controle dos níveis de umidade, poeira, gases nocivos e temperatura eficientes e precisos, podem minimizar os efeitos negativos da aerossaculite.

Levando em consideração as condenações parciais por aerossaculite e mortalidade final em relação aos diferentes conceitos tecnológicos dos aviários, verificou-se que os aviários de tecnificação 2, tecnificação 3 e tecnificação 4 apresentaram medianas de condenações significativamente menores quando comparado com a tecnificação 5. Porém, frangos criados em aviários tipo de tecnificação 5 não diferiu significativamente dos aviários de tecnificação 1, que por sua vez não diferiu dos demais conceitos tecnológicos (Tabela 3).

Tabela 3 – Mediana do percentual de condenações parciais de carcaças de frangos de corte por aerossaculite em função dos diferentes conceitos tecnológicos de construção de aviários de uma integração localizada na região noroeste do estado do Paraná no ano de 2022.

Conceito tecnológico do aviário	% aerossaculite
Tecnificação 1 (Convencional) (n=22)	1,49 ^{ab} ± 0,23
Tecnificação 2 (Blue house) (n=135)	1,01 ^b ± 0,17
Tecnificação 3 (Semi-dark) (n=376)	1,14 ^b ± 0,12
Tecnificação 4 (Dark house) (n=401)	1,35 ^b ± 0,15
Tecnificação 5 (Modal) (n=257)	1,93 ^a ± 0,26

* Significativo pelo teste de *Kruskal-wallis* ($P < 0,05$); Percentuais seguidos de letras diferentes na coluna diferiram estatisticamente entre si.

A aerossaculite está diretamente associada a uma variedade de fatores de manejo que influenciam a sua ocorrência e gravidade, podendo se destacar as condições ambientais, a ventilação inadequada, a qualidade do ar, o estresse crônico das aves, a qualidade da cama e a presença de patógenos (Souza; França, 2022). A ambiência piora, quando há restrição na movimentação do ar, consequentemente ocorre a redução na troca de temperatura entre a ave e o meio em que se encontra,

o que resulta em um aumento na temperatura interna do organismo gerando estresse para o animal e reduzindo sua resistência orgânica (Fairchild; Czarick, 2018).

O fato dos aviários oriundos da tecnificação 5 (modal) apresentarem maiores condenações em relação aos demais (Tabela 3) pode estar relacionado ao não domínio pleno do manejo de ambiência, ficando o manejador focado em garantir temperatura para aves e esquecendo de controlar melhor os demais fatores ambientais. O mesmo pode ocorrer nos aviários de menor tecnologia (1 - convencional), nesse caso associado ao fato dos mesmos não possuírem estrutura de controle dos fatores ambientais citados, ficando dependente das condições do ambiente externo, que quando não favoráveis levam as aves ao estresse, podendo desencadear problemas respiratórios como aerossaculite.

Quando se avaliou os percentuais de mortalidade final em relação ao conceito tecnológico (Tabela 4) pode-se observar pelos dados obtidos, que os aviários de tecnificação 4 (*Dark house*) apresentaram maior percentual de mortalidade, diferindo estatisticamente quando comparado com os demais graus de tecnificação, porém, não diferindo dos aviários de tecnificação 1 (Convencional). Ainda, observou-se que os aviários de tecnificação 1, 2, 3 e 5 também não apresentaram diferenças estatísticas entre si.

Tabela 4 – Média \pm erro padrão do percentual de mortalidade final em frangos de corte em relação aos diferentes conceitos tecnológicos de construção de aviários de uma integração localizada na região noroeste do estado do Paraná no ano de 2022.

Conceito tecnológico do aviário	% mortalidade
Tecnificação 1 (Convencional) (n=22)	6,30 ^{ab} \pm 0,81
Tecnificação 2 (Blue house) (n=135)	5,27 ^b \pm 0,27
Tecnificação 3 (Semi-dark) (n=376)	5,37 ^b \pm 0,17
Tecnificação 4 (<i>Dark house</i>) (n=401)	7,38 ^a \pm 0,38
Tecnificação 5 (Modal) (n=257)	5,40 ^b \pm 0,22

* Significativo pelo teste de *Kruskal-wallis* ($P < 0,05$); Percentuais seguidos de letras diferentes na coluna diferiram estatisticamente entre si.

A tecnologia dos aviários com ambiente controlado mostra ser uma técnica viável e econômica, trazendo benefícios como a otimização de mão de obra e um maior bem-estar para os animais, o que resulta em maior ganho de peso, melhor conversão alimentar, qualidade de carcaça e menor mortalidade (Andreazzi *et al.*, 2018).

As piores mortalidades encontradas (Tabela 4) nos aviários de tecnificação 4 (*Dark house*) não corroboram com os achados de Andreazzi *et al.* (2018), podendo ela estar associada a deficiências estruturais pontuais dessa integração, perfil dos produtores, época do ano ou outros fatores que não permitiram manutenção precisa da ambiência nesses aviários. Dessa forma, os resultados da

encontrados podem estar ligados aos estudos de Rodrigues *et al* (2009) que pontuam que as condições perfeitas para as aves expressarem suas características produtivas estão relacionadas a um ambiente térmico ideal, dentro dos limites de termoneutralidade. Logo, caso a instalação seja deficitária quanto à sua função de proporcionar conforto térmico ao ambiente, os resultados da criação podem ser desfavoráveis.

Avaliando as condenações parciais por aerossaculite e mortalidade final em frangos de corte, frente as diferentes idades das matrizes progenitoras dos pintinhos alojados, não foram verificadas diferenças estatísticas significativas (Tabela 5).

Tabela 5 – Mediana do percentual de condenações parciais de carcaças de frangos de corte por aerossaculite em função da idade das matrizes dos quais se originaram de uma integração localizada na região noroeste do estado do Paraná no ano de 2022.

Idade das matrizes (semanas)	% aerossaculite	% mortalidade
Franga (24-33) (n=447)	1,31 ± 0,15	5,28 ± 0,34
Matriz 1 (34-43) (n=333)	1,41 ± 0,14	4,47 ± 0,19
Matriz 2 (44-53) (n=271)	1,47 ± 0,19	4,45 ± 0,24
Matriz 3 (54-64) (n=132)	1,38 ± 0,31	4,64 ± 0,32
Matriz4 (65-72) (n=8)	0,83 ± 0,46	5,37 ± 0,86

Não significativo pelo teste *Kruskal-wallis*

Com o envelhecimento das matrizes o período de ovulação aumenta, reduzindo a taxa de postura e aumentando o peso do ovo, isso porque a quantidade de gema sintetizada pelo fígado é a mesma, sendo depositado em uma quantidade menor de folículos, aumentando a proporção da gema no ovo, e consequentemente, o peso dos pintinhos (Zocche *et al.*, 2019).

A casca do ovo é responsável pela proteção e difusão gasosa entre o ambiente e o embrião, no entanto, a qualidade da casca reduz com aumento da idade, de tal forma que progenitoras jovens produzem ovos menores e com passar da idade o tamanho do ovo aumenta, porém, a quantidade carbonato de cálcio produzida pela galinha é a mesma, interferindo na espessura da casca (Lauvers; Ferreira, 2011).

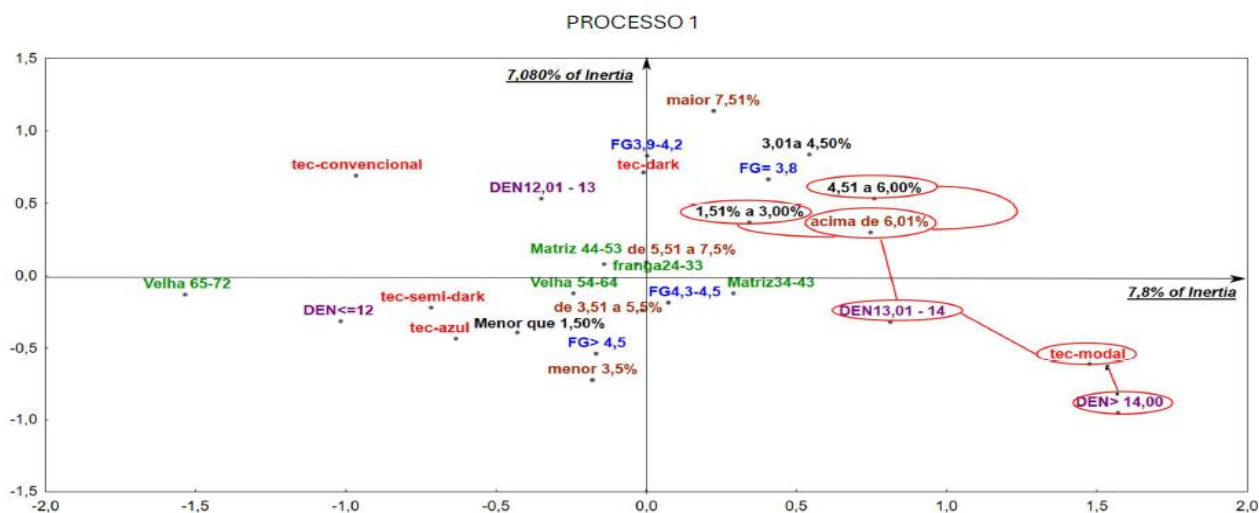
Meurer (2008) encontrou em seus estudos que a idade da matriz e o peso do ovo possui alta correlação no desenvolvimento dos pintainhos na primeira semana de idade em frangos de corte, sendo que ao abate os fatores de desempenho e de rendimento de carcaça não foram relacionados, corroborando com os índices de condenação por aerossaculite encontrados (Tabela5).

Rocha (2007) em seu trabalho verificou não haver correlação entre o peso do pintinho de um dia e o frango com 44 dias de idade, independentemente da idade da matriz ou do peso do ovo. O mesmo autor também não encontrou diferença significativa na mortalidade aos sete e 44 dias nas

diferentes idades de matrizes e pesos de ovos. Bortolini e Freitas (2019) também não encontraram relação significativa entre o índice de mortalidade total e as diferentes idades de matrizes concordando com os resultados encontrados no estudo. Por outro lado, Dalanezi (2005) avaliando a mortalidade de um a 49 dias de idade em frangos de corte, verificou que frangos oriundos de matrizes de 29 semanas (frangas) apresentaram maiores ($P < 0,05$) mortalidades finais quando comparado com frangos de corte originados de matrizes com idade maiores, diferindo dos resultados encontrados na tabela 5. Mais estudos devem ser realizados para elucidar essa relação.

Pode-se observar pela Análise de Correspondência Múltipla (ACM) a existência de dois processos que explicam 15% da inércia total, que foram apresentados separadamente nas Figuras 6 e 7.

Figura 6 – Processo 1 da análise de correspondência múltipla das variáveis condenações parciais por aerossaculite e mortalidade final de lotes de frango de corte em relação aos fatores de produção, densidade de alojamento, fator de ganho de peso de zero a sete dias de idade, conceito tecnológico dos aviários e idade de matrizes de uma integração localizada na região noroeste do estado do Paraná no ano de 2022.



Fonte: os autores

No processo 1, verificou-se que aviários de tecnificação 5 (tec-modal) que alojaram com densidades de 13,01 a 14,00 e acima de 14,01 aves/m², foram associados com índices de condenações parciais por aerossaculite entre 1,51% a 3,00%, 4,51% a 6,00% e acima de 6,00%, mas não com percentuais de aerossaculite entre 3,01 e 4,50%, e com nenhum dos resultados de mortalidade final.

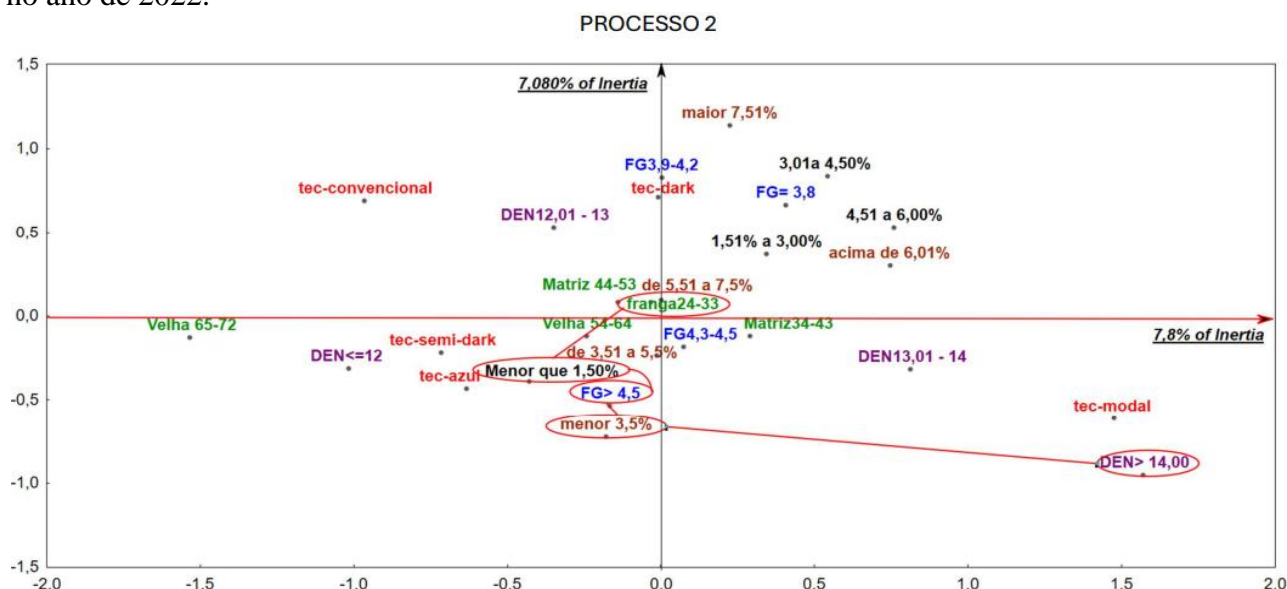
De acordo com a vivência de campo, por meio da observação dos lotes durante o período de avaliação, esses resultados demonstram novamente que quanto maior o nível tecnológico empregado em um aviário, maiores serão as densidades de alojamentos praticadas. Portanto, maiores devem ser os cuidados tomados em relação ao manejo preciso da ambiência durante o período de criação, pois

as altas densidades das aves aumentam a produção de calor e liberação de umidade para o ambiente e para a cama, possibilitando consequentemente maiores níveis de gases nocivos as aves, tornando mais desafiador o manejo destes plantéis, e justificando o aumento de condenações por aerossaculite. Por outro lado, a não associação com o intervalo de condenação por aerossaculite de 3,01 e 4,50% e com a mortalidade total pode estar correlacionado a outros fatores não avaliados (desafios sanitários, perfil dos produtores, linhagem, entre outros), ou ao nível de estresse que esses lotes foram submetidos e que possibilitou associar-se com os intervalos mencionados, mas não foram potencializados suficientemente para desencadear mortalidades significativas.

Salienta-se que apesar de terem sido avaliados aviários com diferentes tecnologias, não foi verificado na ACM relação entre as outras tecnologias e os resultados de condenação parcial por aerossaculite e mortalidade final dos lotes, apesar de ter sido verificada diferenças entre tecnologias nas análises envolvendo apenas uma variável (Tabelas 3 e 4). Também foram avaliadas diferentes densidades de alojamento separadamente, sendo observadas diferenças significativas entre elas, tanto para aerossaculite quanto para mortalidade total (Tabela 1). Porém, só houve associação com aerossaculite nos intervalos citados acima (Figura 6), o que pode justificar as diferenças individuais e a não ocorrência de associação quando da existência de vários fatores. A interação de diversos indicadores, pode potencializar sinergias entre eles, e minimizar ação negativa de quando avaliado individualmente, demonstrando a importância da análise multivariada.

No processo 2 (Figura 7) da ACM verificou-se associação entre a idade das matrizes de corte (frangas com 24 a 33 semanas), fator de ganho de peso de zero a sete dias maior do que 4,51, densidades acima de 14 aves por m², mortalidade abaixo de 3,5% e condenações por aerossaculite menores que 1,50%.

Figura 7 – Processo 2 da análise de correspondência múltipla das variáveis condenações parciais por aerossaculite e mortalidade final de lotes de frangos de corte em relação aos fatores de produção, densidade de alojamento, fator de ganho de peso de zero a sete dias de idade, conceito tecnológico dos aviários e idade de matrizes de uma integração localizada na região noroeste do estado do Paraná no ano de 2022.



Fonte: os autores

Esses achados podem estar relacionados ao fato das frangas (idade de 24 a 33 semanas) produzirem ovos de menor tamanho e consequentemente originar pintainhos mais leves, fazendo com que todos os cuidados possíveis relacionados ao manejo em nível de granja sejam rigorosamente cumpridos, visto que se trata de um pintainho mais sensível. Além disso, sabe-se que as maiores densidades de alojamento são praticáveis em propriedades que possuem histórico de bom manejo e aviários com maior emprego de tecnologia. Isso permite maior controle das variáveis de ambiência. Dessa forma, esses dois fatores (manejo preciso e tecnologia) estão diretamente relacionados com o desempenho dos frangos de corte e os aviários que receberam lotes com as variáveis identificadas no processo 2 da ACM se enquadram nos tributos associados com bons resultados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os percentuais de condenações parciais de carcaças por aerossaculite e a mortalidade total dos lotes avaliados, são influenciados pelas variáveis: densidade de alojamento, fator de ganho de peso de zero a sete dias e perfil tecnológico dos aviários. Por outro lado, ao avaliar a existência de associação entre as diferentes variáveis analisadas (análise multivariada), associação foi encontrada para aviários de tecnologia classificada como 5, oriundos de lotes criados em densidade acima de 14,01 aves/m², em lotes oriundos de matrizes frangas (24 a 33 semanas) que apresentavam fator de

ganho de peso acima de 4,51; com mortalidade abaixo de 3,5% e condenações por aerossaculite menores que 1,5% demonstrando que os resultados de desempenho estão atrelados a diferentes fatores, e não somente a um fator isolado.

REFERÊNCIAS

- ABPA. **Relatório anual 2025.** Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2025/04/ABPA.-Relatorio-Anual-2025.pdf> Acesso em: 28 set. 2025.
- ABREU, V. M. N.; ABREU, P.G. de. Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 1-14, 2011.
- ALMREMDHY, H. A. Retrospective Study of Causes of Respiratory Infections in Broiler Chickens, which Presented to Babylon veterinary hospital during 2012. **Kufa J. Vet. Med. Sci**, v. 5, n. 1, p. 41-49, 2014.
- ANDREAZZI, M. A. *et al.* Desempenho de frangos de corte criados em aviário convencional e *dark-house*. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Goiás, v. 16, n. 1, p. 1-6, 2018.
- BACK, A. **Manual de doenças das aves**. 3. ed. Cascavel: Integração, 2019.
- BORTOLINI, A.L.D.; FREITAS, E.S. Comparativo de lotes de pintainhos oriundos de matrizes de três linhagens em relação a idade reprodutiva. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, v.2, n. 2, 2019.
- CANEVER, M. D.; CHIUCHETTA, O.; FILHO, J. I. dos S.; TALAMINI, D. J. D. Mudanças tecnológicas na avicultura de corte: implicações sócio-econômicas. **Revista de Política Agrícola**, v. 7, n. 1, p. 5-13, 2012.
- CASTRO, R. C. de. Pontos práticos de ambiência e sua relação com aerossaculite. *In*: Simpósio Brasil Sul De Avicultura, 23.; BRASIL SUL POULTRY FAIR, 23., 2023, Chapeco. **Anais [...]**. Concórdia, Embrapa Suínos e Aves, 2023. p. 33 - 39.
- CASTRO, R. M. D. A. D.; DE CARVALHO, F. B.; STRINGHINI, J. H.; Café, M. B.; DE OLIVEIRA, E. M.; JARDIM FILHO, R. M.; JARDIM, M. M. Idade da matriz e peso do ovo fértil sobre o desenvolvimento inicial de pintos alimentados com ração pré-inicial micropelletizada e triturada. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 3, p. 1600-1615, 2020.
- CHACÓN, J.; MINOLI, I.; SANTOS, G. Aerossaculite em frangos de corte: onde se iniciam e quais são os fatores envolvidos? **AviNews Brasil**, v. 3, p. 58-64, 2022.
- CRUZ, R. C. N. **Causas de condenação de carcaças de aves no estado do Paraná**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

CURI, T. M. R. de. *et al.* Geoestatística para a avaliação do controle ambiental do sistema de ventilação em instalações comerciais para frangos de corte. **Engenharia Agrícola**, v. 34, p. 1062-1074, 2014.

DALANEZI, J. A., MENDES, A. A., GARCIA, E. A., GARCIA, R. G., MOREIRA, J., Paz, I. C. D. L. A. Efeito da idade da matriz sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, p. 250-260, 2005.

FAIRCHILD, B.; CZARICK, M. Densidade de aves & sua influência na temperatura efetiva. **AviNews Brasil**, Barcelona, v.18, n. 2, jun. 2018. Disponível em: <https://avinews.com/pt-br/densidade-de-aves-sua-influencia-na-temperatura-efetiva/> Acesso em: 25 mai. 2024.

FURTADO, D. A. et al. Índices de conforto térmico e concentração de gases em galpões avícolas no semiárido Paraibano. **Engenharia Agrícola**, v. 30, p. 993-1002, 2010.

GARCIA, R. G. *et al.* Idade da matriz e suplementação vitamínica sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 3, pág. 131-138, 2012.

GHOSH, Sarbaswarup; MAJUMDER, Debasis; GOSWAMI, Rupak. Broiler performance at different stocking density. **Indian journal of animal research**, v. 46, n. 4, p. 381-384, 2012.

HFAC. HUMANE FARM ANIMAL CARE. Padrões do HFAC para a produção de frangos de corte. Disponível em: <https://certifiedhumane.org/wp-content/uploads/HFAC-FrangosCorte14v6-2.pdf>. Acessado em: 17 ago. 2023.

KUMMER, A. D. *et al.* Incidência de aerossaculite em frangos de corte abatidos em um frigorífico no noroeste do estado do rio grande do sul. **Revista Inovação: Gestão e Tecnologia no Agronegócio**, v. 2, 2023.

LAUVERS, G.; FERREIRA, V. P. de A. Fatores que afetam a qualidade dos pintos de um dia, desde a incubação até recebimento na granja. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 9, n. 16, p. 1-19, 2011.

LIMA, R. B. *et al.* Qualidade do ar em galpões avícolas e sua relação com a ocorrência de aerossaculite. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, n. 1, p. 54-59, 2019.

LOPES, L. B. C; ALMEIDA, G. A. de; PEREIRA, M. L. dos. R; ANDREAZZI, M. A; SANTOS, J. M. G. dos. Levantamento das principais causas de descarte das aves durante a criação de frangos de corte. In: Mostra interna de trabalhos de iniciação científica, XI.; Mostra interna de trabalho, IV., 2023, Maringa. **Anais [...]**. Maringa, Unicesumar, 2023. P. 1 – 5.

MACHADO, L. S. *et al.* *Mycoplasma gallisepticum* como fator de risco no peso de lotes de frangos de corte com condenação por aerossaculite na inspeção sanitária federal. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 645-648, 2012.

MENDES, A.A. Impactos nos resultados produtivos e na qualidade do produto: a visão da indústria. In: Simpósio Brasil Sul de Avicultura, 14. Chapecó. **Anais [...]** Brasília: EMBRAPA, p.23-33, 2013.

MEURER, R.F.P.; VALLE, F.L.P; SANTOS, S.A.; ZANATTA, C.P.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A.; OLIVEIRA, E.G. Interação entre idade da matriz e peso do ovo no desempenho de frangos de

- corte. **Archives of Veterinary Science**, v. 13, n. 3, p.197-203,2008.
- OLIVEIRA, C. E. S. *et al.* Influência da densidade de alojamento e da ventilação em aviários comerciais sobre a ocorrência de aerossaculite em frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 3, p. 663-670, 2018.
- PIANTKOSKI, J. E. C. *et al.* AVICULTURA: RELAÇÕES E DESAFIOS COM A INDÚSTRIA 4.0. **Anais de Agronomia**, v. 1, n. 1, p. 24-46, 2020.
- ROCHA, J.S. R. **Efeitos da idade da matriz e do tamanho do ovo sobre os pesos dos componentes dos ovos, do pinto, do saco vitelino, a uniformidade, o desempenho e o rendimento de abate do frango de corte**. 2007. Dissertação (mestrado) – Escola de medicina veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
- RODRIGUES, V. C.; SILVA, I., NASCIMENTO, S. T.; VIEIRA, F. M. C.; SANTOS, R. F. S. Instalações avícolas no estado de São Paulo – Brasil: os principais pontos críticos quanto ao bem estar e conforto térmico animal. **Thesis**, São Paulo, v. 5, n.11, p. 24- 30, 2009.
- SCHMIDT, N. S; SILVA, C. L da. Pesquisa e desenvolvimento na cadeia produtiva de frangos de corte no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, p. 467-482, 2018.
- SHYNKARUK, T.; LONGO, K.; LEBRANK, C.; SCHWEAN-LARDNER, K. Impact of stocking density on the welfare and productivity of broiler chickens reared to 34 d of age. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 32, n. 2, p. 100344, 2023.
- SILVEIRA, J. M.; GOMES, M. S. A.; NISHIZAWA, M. A. incidência de aerossaculite na produção de frangos de corte. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, n. 30, p.1-11, 2018.
- SOLIMAN, E. S.; MOAWED, S. A.; HASSAN, R. A. Influence of microclimatic ammonia levels on productive performance of different broilers' breeds estimated with univariate and multivariate approaches. **Veterinary World**, v. 10, n. 8, p. 880, 2017.
- SOUZA, A.; FRANÇA J. M. Manejo integrado da aerossaculite na cadeia produtiva de frangos de corte. **AviNews Brasil**, 2022.
- SURESH, A. *et al.* Aerosacculitis in poultry: A comprehensive review. **Veterinary Quarterly**, v. 41, n. 1, p. 1-19. 2021.
- TALAMINI, D. J. D. ABREU, P. G., COLDEBELLA, A.; BERTOL, T. M.; FILHO, J. I. dos S. Viabilidade econômica de diferentes sistemas tecnológicos de produção de frangos. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 19, n. 57, p. 330-349, 2023.
- TALAMINI, D. J. D.; SOUZA, J. C. P. V. B. Avanço tecnológico e sustentável das cadeias de frangos de corte e de suínos. **Tecnologias Poupas-Terra 2021**, v. 1, c. 9, p. 158-160, 2021.
- TREVISOL, I. M., CARON, L., ESTEVES, P. A., MORÉS, M. A. Principais causas infecciosas recentes aerossaculite em frangos de corte. 2023. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1153443/1/final10122.pdf>. Acessado em: 24 de abr. de 2024.

YANG, F. *et al.* Risk factors associated with aerosacculitis in broilers. **Poultry Science**, v. 98, n. 8, p. 3400-3406, 2019.

YASSIN, Hurria *et al.* Field study on broilers' first-week mortality. **Poultry science**, v. 88, n. 4, p. 798-804, 2009.

YERPES, Marta; LLONCH, Pol; MANTECA, Xavier. Factors associated with cumulative first-week mortality in broiler chicks. **Animals**, v. 10, n. 2, p. 310, 2020.

ZOCHE, A.T.; SOUZA, C. de.; GEWEHR, C.E. Efeito da idade da matriz e da temperatura de alojamento sobre a absorção do saco vitelino e desempenho zootécnico de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**. v.21, n.2, p.52-63, 2016.

ZUFFO, J. P. *et al.* Manejo e cuidados na criação de frango de corte com foco em prevenir quadros de aerossaculite. **AviNews Brasil**, 2022.